

SIEMENS

MICROMASTER - Modul impulsního čidla (encoder)

Návod k obsluze Vydání 08/02



Definice, výstražné pokyny

Kvalifikovaný personál

ve smyslu Návodu k obsluze jsou osoby, které mají odpovídající kvalifikaci pro instalaci, montáž, uvedení výrobku do provozu a jsou důvěrně seznámeni s jeho činností případně s výstražnými pokyny samotného výrobku jako např.

- vzdělání nebo školení příp. oprávnění pracovat s elektrickými obvody a přístroji podle bezpečnostních předpisů a mají oprávnění tyto obvody vypínat, uzemňovat a označovat,
- vzdělání nebo školení podle norem bezpečnosti práce o používání příslušných ochranných pracovních pomůcek při práci a péči o ně,
- školení první pomoci

Bezpečnostní pokyny

Tento návod k obsluze obsahuje pokyny, na které se musí dbát kvůli osobní bezpečnosti i k vyvarování vzniku škod.

Tyto pokyny k osobní bezpečnosti jsou vyznačeny výstražným trojúhelníkem, pokyny upozorňující na možné škody nejsou vyznačeny varovným trojúhelníkem. Podle druhu ohrožení budou označeny následujícím způsobem :



NEBEZPEČÍ

znamená, že dojde ke smrtelnému úrazu, těžkému poškození zdraví nebo značným škodám, když nebude na následující upozornění brán zřetel.



VAROVÁNÍ

znamená, že **může** dojít ke smrtelnému úrazu, těžkému poškození zdraví nebo značným škodám, když nebude na odpovídající upozornění brán zřetel.



VÝSTRAHA

znamená, že **může** dojít k lehkému poškození zdraví nebo značným škodám, když nebude na odpovídající upozornění brán zřetel.

VÝSTRAHA

bez varovného trojúhelníku znamená, že **může** dojít ke škodám, když nebude na odpovídající upozornění brán zřetel.

POZOR

znamená, že **může** dojít k nežádoucímu výsledku nebo stavu, když se nebude dbát na odpovídající pokyn.

POKYN

je důležitá informace o výrobku nebo příslušné části návodu k obsluze, které má být věnována zvláštní pozornost.

Uživatelská dokumentace



VAROVÁNÍ

Před instalací a uvedením do provozu musí být pečlivě přečteny všechny bezpečnostní nápisy, varování a všechny varovné popisy. Dbejte na to, aby všechny varovné popisy byly namontovány tak, aby je bylo možné snadno přečíst a chybějící nebo poškozené popisy nahradit novými.

Oblast použití

Dbejte prosím následujícího :



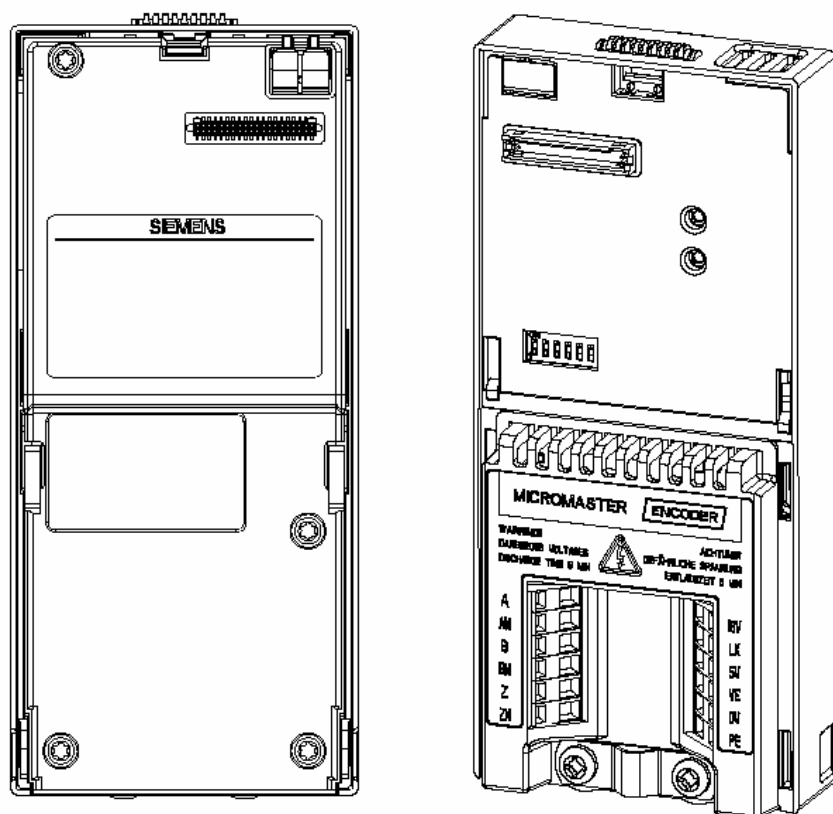
VAROVÁNÍ

- při provozu elektrických přístrojů jsou některé určité díly tohoto přístroje pod nebezpečným napětím.
 - při nedodržení výstražného pokynu může dojít k těžkému úrazu nebo může vzniknout poškození věci.
 - s tímto přístrojem může pracovat jen odpovídající kvalifikovaný personál.
 - tento personál musí být důkladně seznámen se všemi varováními a údržbou podle tohoto návodu k obsluze
 - bezvadný a bezpečný provoz tohoto přístroje závisí na jeho přiměřené dopravě, odborném skladování, instalaci a montáži tak jako i na pečlivé obsluze a údržbě.
 - je třeba dodržet národní bezpečnostní směrnice
-

Obsah

Definice, upozornění.....	2
1 Přehled.....	5
2 Instalace	6
2.1 Předpoklady.....	6
2.2 Příklady připojení.....	9
3 Uvedení do provozu.....	11
3.1 Kroky uvedení do provozu.....	12
3.2 Externí napájení	13
3.3 Parametrování modulu impulsního čidla	14
4 Hledání poruch.....	17
4.1 LED - indikace.....	17
4.2 Poruchová hlášení.....	18
5 Technická data	19

1 Přehled



Obrázek 1-1 Modul impulsního čidla

Modul impulsního čidla MICROMASTER je koncipován tak, že mohou být použita všechna běžná digitální impulsní čidla s měniči MICROMASTER řady 440

Modul impulsního čidla může být použit s digitálními čidly s impulsy HTL a TTL.

Spolu s modulem impulsního čidla má MICROMASTER 440 systém regulace otáček se zpětnou otáčkovou vazbou následující výhody proti řízení otáček bez čidla (SLVC) případně s U/f řízením :

- je možný také plný moment při nulových otáčkách
- exaktní kontrolu otáček
- lepší udržování dynamiky při změnách otáček a momentu

Napájení modulu impulsního čidla je provedeno přímo z měniče MICROMASTER přes 40-ti pólový konektor na přední straně měniče.

POKYNY

1. V následujících případech je potřebné pro bezvadnou funkci modulu impulsního čidla externí napájení (viz obrázek 2-7, str. 10) :
 - impulsní čidlo má větší spotřebu než 140 mA při DC 18 - 24 V.
 - impulsní čidlo má větší spotřebu než 330 mA při DC 5 V.
 - délka kabelu mezi impulsním čidlem a jednotkou impulsního čidla je větší než 50 m.
2. Napětí externího napájení musí odpovídat požadavkům modulu impulsního čidla a nesmí překročit DC 24 V.
3. Modul impulsního čidla nezpracovává signály nulové stopy tak jako i invertované signály nulové stopy. Svorky „Z“ a „ZN“ jsou vyhrazeny pro budoucí rozšíření funkcí.

2 Instalace

2.1 Předpoklady

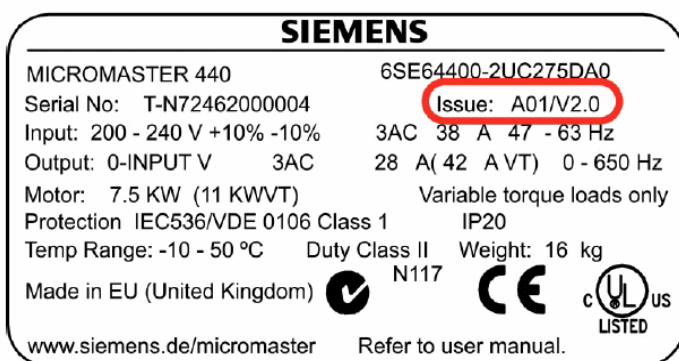
2.1.1 Příprava měniče

POZOR

Modul impulsního čidla pracuje jen s měniči řady MICROMASTER 440 od verze software 2.0 a vyšší !

Která verze software je instalována v měniči je možné zjistit pomocí obou následujících uvedených možností :

1. Přečtením parametru r0018, „verze software“
2. Nahlédnutím na typový štítek měniče, jak ukazuje obrázek 2-1
Přitom první tři místa ukazují verzi hardware, verzi software pak tři poslední místa.
(např. „V2.0 znamená verzi software 2.0)

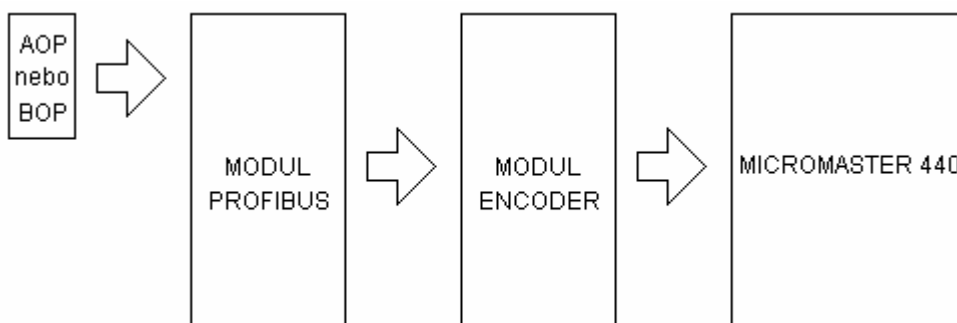


Obrázek 2-1 Typový štítek měniče

2.1.2 Příprava modulu impulsního čidla

Modul impulsního čidla bude zasunut přímo do konektoru modulu I/O měniče MICROMASTER 440.

Bude-li na měnič montováno více rozšiřovacích modulů (option), je třeba dodržet následující postup montáže :



Obrázek 2-2 Montáž více rozšiřovacích jednotek

Stínění

Aby byla garantována bezvadná funkce modulu impulsního čidla, je třeba dodržet následující směrnice :

- pro připojení modulu používat jen kroucené stíněné vodiče.
- stínění kabelu musí být obepnuto objímkou pro připojení stínění na modulu impulsního čidla (viz obrázek 2-3).
- má-li vedení k impulsnímu čidlu zemnicí vodič pod stíněním, je třeba tento spojit se svorkou PE modulu impulsního čidla.
- ovládací a silové kabely je třeba uložit odděleně.



Obrázek 2-3 Objímka pro připojení stínění a PE vývod

Přívody

Modul impulsního čidla má 12 připojovacích svorek, které jsou popsány v tabulce 2-1 :

Tabulka 2-1 Svorky modulu impulsního čidla

Svorka	Popis
A	kanál A
AN	invertovaný kanál A
B	kanál B
BN	invertovaný kanál B
Z	signál nulové stopy (není k dispozici - viz pokyny na str. 5)
ZN	invertovaný signál nulové stopy (není k dispozici - viz pokyny na str. 5)
18 V	HTL přívod (jen svorky 18V a LK)
LK	napájecí napětí impulsního čidla
5V	TTL přívod (jen svorky 5V a LK)
VE	napájení pro impulsní čidlo
0V	napájení pro impulsní čidlo
PE	uzemnění

Impulsní čidlo - indikace stavu

Modul impulsního čidla MM4 má tři LED diody, které indikují provozní stav modulu impulsního čidla (viz obrázek 2-4).



Obrázek 2-4 LED diody pro indikaci provozního stavu

LED diody jsou rozmístěny tak, že indikují v následujících rozsazích bezchybný stav případně poruchu :

- kanál A
- kanál B
- čidlo nulového impulsu

Když pracuje modul impulsního čidla bezvadně, LED diody na modulu impulsního čidla permanentně blikají v závislosti na rychlosti otáček hřídele motoru. Dojde-li k chybě jednotky, blikání ustane a LED diody zůstanou svítit nebo zhasnou.

POKYN

Při vyšších otáčkách motoru svítí LED trvale kvůli vyššímu počtu pulsů.

DIP- přepínač impulsního čidla

DIP- přepínač na modulu impulsního čidla umožňuje uživateli přizpůsobení (impulsního čidla) k modulu impulsního čidla.



Obrázek 2-5 DIP - přepínač na modulu impulsního čidla

Nastavení DIP - přepínače jsou vysvětlena v tabulce 2-2.

Tabulka 2-2 Nastavení DIP - přepínače

DIP - přepínač	1	2	3	4	5	6
Typ čidla						
TTL 120 Ω proti zemi (samostatně ukončený) výstup	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TTL diferenciální výstup	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
HTL 5 k Ω proti zemi (samostatně ukončený) výstup	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
HTL diferenciální výstup	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

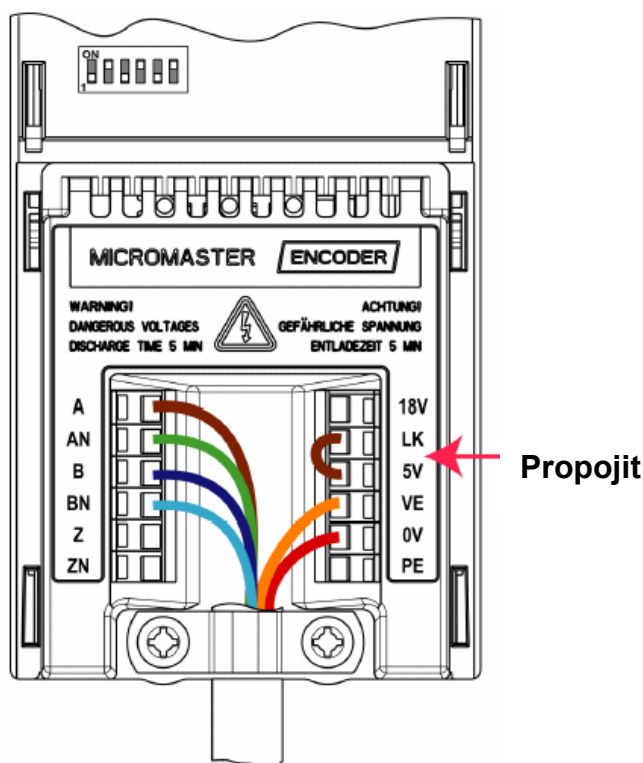
Podle výrobního nastavení může být připojeno jedno HTL čidlo s diferenciálním výstupem (OFF, OFF, OFF, OFF, OFF, OFF).

2.2 Příklady zapojení

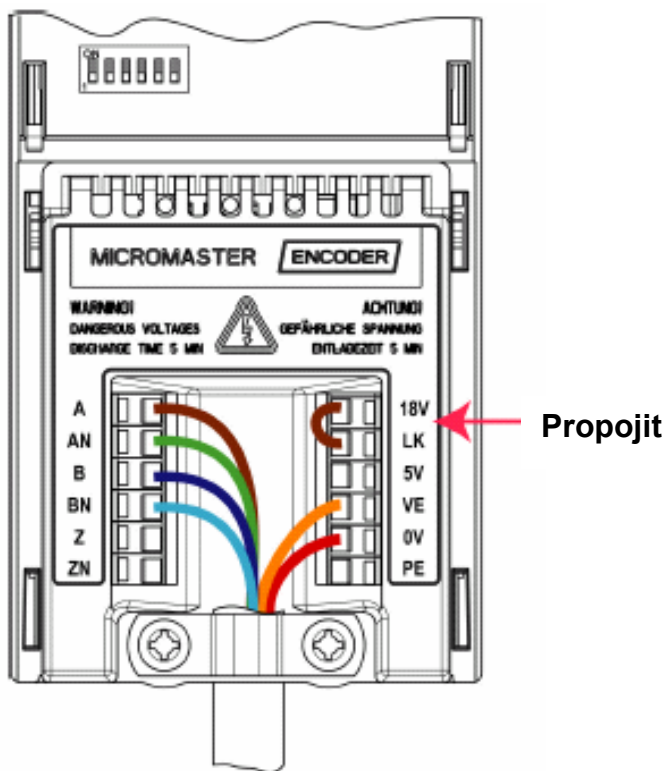
Následující obrázky ukazují rozdílné možnosti připojení k modulu impulsního čidla. Precizní popis jednotlivých konfigurací najdete v kapitole 3 „Uvedení do provozu“

POKYN

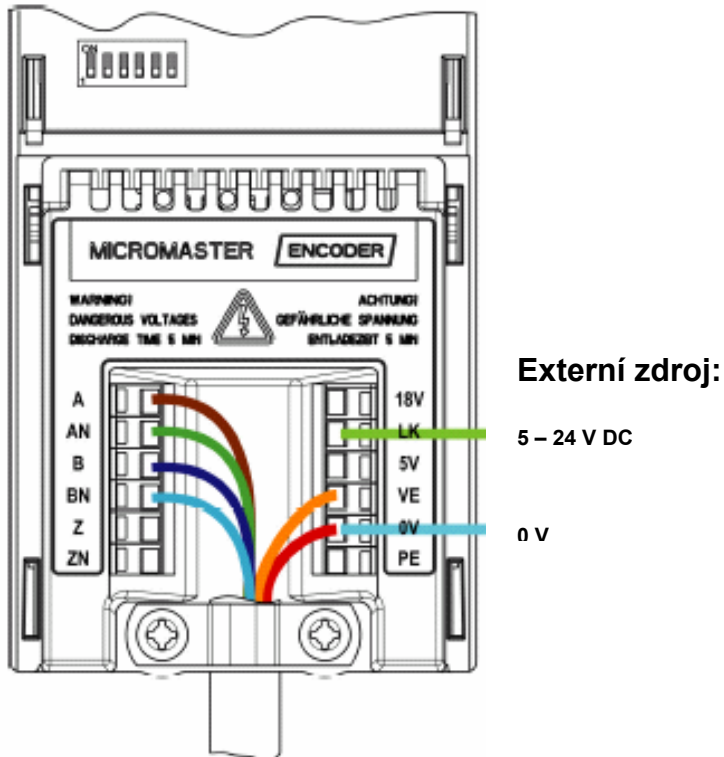
Barevné příklady v následujících obrázcích slouží pouze k účelu ilustrace. Skutečné barvy závisí od použitých typů vodičů.



Obrázek 2-6 Připojení impulsního čidla TTL DC 5 V



Obrázek 2-7 Připojení impulsního čidla HTL DC 18 V



Obrázek 2-8 Čidlo s externím napájením

3 Uvedení do provozu



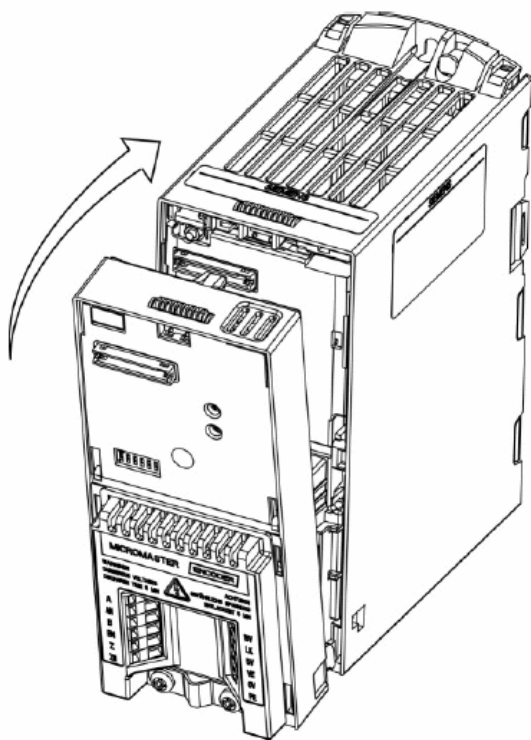
VAROVÁNÍ

Prosím přečtěte si pečlivě před instalací a uvedením měniče do provozu bezpečnostní a výstražné pokyny včetně všech výstražných štítků umístěných na přístroji. Prosím dbejte na to, aby výstražné štítky byly namontovány zpět tak, aby se daly snadno přečíst a chybějící nebo poškozené pokyny musí být nahrazeny novými.

- měnič musí být před připevněním modulu impulsního čidla odpojen od napájecího napětí.
- v zapnutém měniči existují nebezpečná napětí a měnič řídí pohyblivé mechanické díly, které jsou rovněž nebezpečné. Nebude-li se dbát na výstražné pokyny nebo neuposlechnutí pokynů, uvedených v tomto návodu, může nastat smrt, těžký úraz nebo mohou vzniknout značné škody na zařízení.
- na tomto přístroji smí pracovat jen odpovídající kvalifikovaný personál. Tento personál musí být důkladně seznámen se všemi bezpečnostními pokyny, instalací, provozem a údržbou, které jsou obsaženy v tomto návodu.
- personál musí být stejně tak seznámen s varováními a pokyny návodu k obsluze měniče MICROMASTER 440
- předpokladem pro bezvadný a bezpečný provoz přístroje je přiměřena doprava, správná instalace, obsluha a údržba.
- je třeba dodržet národní bezpečnostní předpisy

Kroky při uvádění do provozu závisí na použitém impulsním čidle.

V této kapitole je popsáno uvádění do provozu pro všechny typy impulsních čidel



Obrázek 3-1 Montáž modulu impulsního čidla

3.1 Kroky při uvádění do provozu

Při uvádění čidla do provozu je třeba provést následující kroky :

		TTL	HTL
1.	Zjistěte si, zda je měnič vypnutý	x	x
2.	Zjistěte si, zda je správně nastaven DIP - přepínač. (Tabulka 2-2)	x	x
3.	Vložte modul impulsního čidla do měniče tak jak je zobrazeno na obrázku 3-1	x	x
4.	Spojte kanál A impulsního čidla se svorkou „A“ na modulu impulsního čidla	x obr. 2-6	x obr. 2-7
5.	Spojte invertovaný kanál A impulsního čidla s „AN“ na modulu impulsního čidla	x	x
6.	Spojte kanál B impulsního čidla se svorkou „B“ na modulu impulsního čidla	x	x
7.	Spojte invertovaný kanál B impulsního čidla s „BN“ na modulu impulsního čidla	x	x
8.	Propojte svorky „LK“ a „5V“ (viz pokyn) na modulu impulsního čidla (tyto svorky mají spojení nakrátko)	x	
9.	Propojte svorky „LK“ a „18V“ (viz pokyn) na modulu impulsního čidla (tyto svorky mají spojení nakrátko)		x
10.	Spojte „VE“ a „0V“ na modulu impulsního čidla s napájecími svorkami na impulsním čidle	x	x
11.	Zapněte měnič	x	x
12.	Dále pokračujte podle kapitoly 3.3 Parametrování modulu impulsního čidla	x	x

POKYNY (impulsní čidlo TTL)

- u impulsních čidel s diferenciálním výstupem a délkou kabelu (impulsní čidlo - encoder) větší než 50 m může být DIP - přepínač 2, 4, 6 nastaven na ON, tímto je aktivován zatěžovací odpor 120 Ω .
- na svorce 5V je stabilizované napájecí napětí 5V $\pm$ 5%.
- vedení mezi impulsním čidlem a encoderem musí být z jediného kusu kabelu.
- je-li impulsní čidlo s TTL impulsy spojeno se zemí (samostatně ukončeno), pak stačí jen jedno vedení pro kanál A.

POKYNY (impulsní čidlo HTL)

- zatěžovací odpor 120 Ω přes DIP - přepínač nesmí být použit s impulsním čidlem HTL
- na svorce 18 V je nestabilizované napětí až 24 V.
- vedení mezi impulsním čidlem a encoderem musí být z jediného kusu kabelu.
- je-li impulsní čidlo s HTL impulsy spojeno se zemí (samostatně ukončeno), pak stačí jen jedno vedení pro kanál A.

3.2 Externí napájení

Pro dokonalý provoz modulu impulsního čidla (encoderu) je potřebné externí napájení, když :

- čidlo má spotřebu více než 140 mA při napětí DC 18 V - 24 V
- čidlo má spotřebu více než 330 mA při napětí DC 5 V
- délky kabelů k modulu impulsního čidla jsou větší než 50 m.

Napětí externího původu musí být přizpůsobeno modulu a nesmí být vyšší než 24 V.

Modul impulsního čidla by měl být přizpůsoben typu impulsního čidla (HTL - TTL) a přířivody by měly být provedeny tak jak ukazují obrázky na stranách 9 a 10.

3.3 Parametrování modulu impulsního čidla

Aby mohl měnič vyhodnocovat signály čidla, musí být nastaveny následující parametry :

Tabulka 3-1 Parametry pro modul impulsního čidla

Param.	Název	Hodnota
r0061	Otáčky rotoru	indikace otáček rotoru
r0090	Úhel rotoru	ukazuje aktuální úhel rotoru (není možné při jednostopém vstupu)
P0400[3]	Typ čidla	0 = bez čidla 1 = jednostopý vstup (A) 2 = dvoustopé čidlo bez nulového impulsu (kanál A+B) - dvoustopé znamená dva navzájem periodicky následující cykly jsou oddělené o čtvrtinu kružnice nebo o 90°.
r0403	Stavové slovo čidla	indikuje stavové slovo čidla v bitovém formátu
	Bit 00	modul impulsního čidla je aktivní
		0 ne
		1 ano
	Bit 01	porucha čidla
		0 ne
		1 ano
	Bit 02	signál OK
		0 ne
		1 ano
	Bit 03	ztráta signálu čidla při nízkých otáčkách
		0 ne
		1 ano
	Bit 04	spuštěn časovač HW
		0 ne
		1 ano
	Detaily : viz popis sedmisegmentové indikace v seznamu parametrů, část „Úvod k systému parametrování MICROMASTER	
P0408[3]	Počet impulsů čidla	udává počet impulsů čidla na jednu otáčku
P0491[3]	Reakce na ztrátu signálu	volba reakce na ztrátu signálu čidla 0 = žádný přechod na SLVC 1 = přechod na SLVC
P0492[3]	Přípustná difference otáček	Používá se při ztrátě signálu čidla při vyšších otáčkách. Volte přípustnou diferenci otáček mezi dvěma vzorky tak, aby při překročení , této difference došlo k signalizaci výpadku nebo ztráty signálu čidla otáček. (výrobní nastavení = výpočet z momentu, rozsah 0 ... 100.00) Závislost : Tento parametr bude aktualizován, když bude změněna doba rozběhu motoru, P0345 nebo bude provedena optimalizace otáček (P1960 = 1). V měniči je uloženo pevné zpoždění 40 ms. Teprve potom bude při ztrátě signálu čidla při vyšších otáčkách aktivováno poruchové hlášení F0090. POZOR : Bude-li přípustná difference otáček nastavena na 0 (P0492 = 0), bude ztráta signálu čidla deaktivována jak při vyšších tak i při nižších otáčkách. Ztráta signálu čidla nebude hlídána. V případě, že bude ztráta signálu čidla deaktivována může vzniknout poruchové hlášení a tím může být provoz motoru nestabilní.

Param.	Název	Hodnota
P0494[3]	Zpoždění reakce na ztrátu otáček Volba doby zpoždění po zjištění ztráty otáček až k zahájení odpovídající reakce. Jsou-li otáčky rotoru menší než hodnota v parametru P0492, tak bude ztráta signálu čidla zjištěna pomocí algoritmu	Využíváno pro hlídání ztráty signálu při nižších otáčkách. Když jsou otáčky hřídele motoru menší než hodnota zadána v parametru P0492, pak je spuštěn algoritmus pro detekci ztráty signálu při nízkých otáčkách. Tento parametr určuje dobu zpoždění mezi ztrátou signálu a reakcí na tuto ztrátu. (standardní hodnota bude vypočtena při instalaci, rozsah nastavení 0 s ... 64 000 s). Závislost : Tento parametr bude aktualizován, když bude změněn parametr doba rozběhu motoru, P0345 nebo bude provedena optimalizace otáček (P1960 = 1). POZOR : Když bude doba zpoždění nastavena na 0, bude hlídání ztráty signálu vypnuto a ztráta signálu při nižších otáčkách nebude zjištěna. Je-li P0492 > 0, pak nadále pracuje detekce ztráty signálu při vysokých otáčkách. Když při P094=0 dojde ke ztrátě signálu, může to vézt k nestabilnímu chodu motoru.
P1300	Způsob regulace	21 = regulace otáček s čidlem 23 = regulace momentu s čidlem

**VAROVÁNÍ**

Funkce měniče MICROMASTR 440 „Fangen“ (letmé spínání) smí být použita jen při užití dvoustopého čidla. Aby bylo možno měnič synchronizovat k točícímu se motoru, musí impulsní čidlo znát směr točení. Při použití jednostopého čidla, což není tento případ, proto **nesmí** být využívána funkce letmého spínání s jednostopým čidlem. Bude-li přesto funkce letmého spínání použita, může nastat případ, že nebude souhlasit hledaný směr točení motoru s okamžitým směrem točení. Za těchto okolností může dojít ke vzniku poruchy F0001 - nadproud.

**POZOR**

1. Doporučuje se, když jsou všechny parametry korektně zadány, spustit nejdříve měnič v režimu U/f řízení (P1300 = 0) a teprve potom přepnout na regulaci otáček nebo momentu a přezkoušet, zda všechny funkce mají správnou funkci.
2. Uživatel musí určit směr točení motoru.
3. Nesouhlasí-li směr točení s hodnotou v parametru P0061, musí se provést následující opatření.
 - zaměnit dvě výstupní fáze měniče (změna směru točení motoru)
 - zaměnit výstupní vodiče čidla
 - parametr P1820 nastavit na 1 (změna směru točení motoru)

POKYNY

Vyhodnocování otáček impulsního čidla (počet impulsů na otáčku), která by měla být vložena, bude omezena maximálním kmitočtem modulu impulsního čidla ($f_{\max} = 300 \text{ kHz}$).
Následující rovnice přepočítává kmitočet impulsního čidla v závislosti na vyhodnocování otáček a počtu otáček :

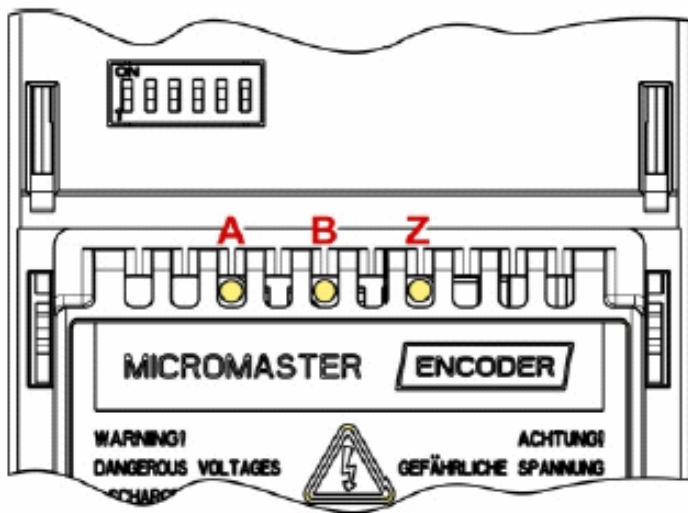
$$f_{\max} > f = \frac{\text{počet pulsů na otáčku} \cdot \text{ot} / \text{min}}{60}$$

Příklad : Impulsní čidlo má 1024 impulsů za minutu. Jmenovité otáčky jsou 2850 ot / min. To dává $f = 48,64 \text{ kHz} < f_{\max} = 300 \text{ kHz}$.
Tím může být impulsní čidlo použito s modulem impulsního čidla.
Parametr P0492 určuje maximální možnou změnu (otáček) signálů čidla na periodu snímání. Překračuje-li změna otáček poslední periody snímání tuto hodnotu, bude generována chyba F0090.
Prostřednictvím P0492 může být provedeno vyhodnocování signálu otáček čidla pro vyšší změny kmitočtu.

4 Odstraňování závad

Existují dva způsoby indikace závad pro modul impulsního čidla :

- tři LED diody na modulu impulsního čidla pro provozní stav kanálů A, B a Z (viz obrázek 4-1).
- poruchová hlášení pro modul impulsního čidla v BOP nebo AOP.



Obrázek 4-1 LED diody stavu na modulu impulsního čidla

4.1 LED indikace

LED diody hlídají spojení mezi modulem impulsního čidla a příslušným motorem.

Tabulka 4-1 ukazuje možné stavy a potřebná opatření k odstranění závady.

UPOZORNĚNÍ

Při vyšších otáčkách motoru svítí LED diody trvale kvůli vyššímu počtu pulsů.

Tabulka 4-1 LED indikace stavu na impulsním čidle

LED	Stav LED	Význam
Všechny kanály	Blikající	Normální provozní stav
	Svítí trvale	Vznikla porucha nebo není připojen kanál. Přezkoušejte spojení všech kanálů mezi impulsním čidlem a modulem impulsního čidla.
	Nesvítí	Vznikla porucha. Přezkoušejte spojení mezi impulsním čidlem a modulem impulsního čidla.

4.2 Chybová hlášení

Modul impulsního čidla má jen jedno chybové hlášení : **F0090**

Toto chybové hlášení se objeví, když byla překročena přípustná difference otáček (nastavena v parametru P0492[3]) nebo když vznikne chyba „ztráta signálu při nízkých otáčkách“

POKYN

Příčina ztráty signálu (F0090) bude indikována v přidavném parametru P0949 (úroveň 3) :

- P0949 = 1 ztráta signálu kanálu A nebo B, nebo při vyšších otáčkách pro kanál A a B.
Podmínka : skutečný kmitočet > P0492 a $f(t_2) - f(t_1) > P0492$
- P0949 = 2 ztráta signálu kanálu A, nebo při nízkých otáčkách pro kanál A a B.
Podmínka : skutečný kmitočet < P0492 a $r0061 = 0$
a omezení momentu a skutečná hodnota otáček > 0 po dobu trvání > P0494
- P0949 = 3 ztráta signálu kanálu B při nízkých otáčkách.
Podmínka : skutečný kmitočet < P0492 a $f(t_2) < P0492$
a od ASIC rozpoznaná ztráta signálu kanálu B

Při chybovém hlášení F0090 by měla být provedena následující opatření :

1. Je impulsní čidlo vhodné? Když ne, nastavit P0400 = 0 a zvolit SLVC (P1300 = 20 nebo 22).
2. Přezkoušet spojení mezi impulsním čidlem a měničem.
3. Přezkoušet, zda není impulsní čidlo vadné. (nastavit P1300 = 0 roztočit motor na pevný kmitočet, pak zkontrolovat zpětnou vazbu signálu v parametru r0061. Zkontrolovat velikost a směr otáček.
4. Zvýšit práh ztráty signálu v P0492
5. Zvýšit pomoci P0494 (zpoždění reakce na ztrátu otáček při nízkých otáčkách).

5 Technická data

Tabulka 5-1 Technická data

Přípustná provozní teplota	-10 °C až +50 °C
Přípustná skladovací teplota	-40 °C až +70 °C
Přípustná vlhkost vzduchu	95% relativní vlhkost vzduchu není přípustná žádná kondenzace
Maximální kmitočet impulsů	300 kHz
Impulsů na otáčku	až 5000
Volba TTL a HTL	pomocí drátové propojky
Krytí	IP 20
Napájení impulsního čidla	5 V ($\pm 5\%$), 330 mA nebo 18 V nestabilizovaných, 140 mA zkratuvzdorných
Rozměry v x š x h	164mm x 73mm x 42mm

Z originálního dokumentu přeložil se souhlasem firmy Siemens AG Ladislav Pochtiol
Srpen 2003

Číslo dokumentu:
A5E00146708A

Siemens AG
Bereich Automation and Drives (A&D)
Geschäftsgebiet Standard Drives (SD)
Postfach 3269, D-91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

© Siemens AG, 2002
Změny vyhrazeny

Siemens Aktiengesellschaft

Číslo dokumentu :
A5E00146708A
Vydání : 08/02