

# Ochrana odstředivého čerpadla EL-FI<sup>®</sup> PM

## NÁVOD K OBSLUZE

<b>OBSAH:</b>	str.
ÚVOD	2
BEZPEČNOST	2
POUZDRO	2
MONTÁŽ	3
POPLACHOVÉ REŽIMY	4
NASTAVENÍ HLÍDAČE	5
PROVOZ/POPLACH	5
PROBLÉMY	6
TECHNICKÉ ÚDAJE	7
PŘÍKLADY ZAPOJENÍ	8

Výrobce:  
EMOTRON AB  
Mörsaregatan 12  
P.O. BOX 222 25  
S - 250 24 Helsingborg  
Švédsko  
[www.emotron.com](http://www.emotron.com)

Distributor:  
PANCHÁRTEK-ELEKTRO  
Zelená 149/53  
500 04 Hradec Králové 4  
tel.: 495 535 925  
fax: 495 535 138  
e-mail: [elektro@panchartek.cz](mailto:elektro@panchartek.cz)  
[www.panchartek.com](http://www.panchartek.com)

## ÚVOD

Ochrana čerpadla - hlídač zátěže EL-FI PM využívá k dohledu nad chodem zařízení vlastní „metodu fázového úhlu“ vyvinutou firmou Emotron AB. Nepotřebuje žádná vnější čidla. Umísťuje se do rozvaděčů, kde je napojen na vývod pohonného motoru čerpadla. Zde snímá fázový úhel mezi odebíraným proudem a napětím. Změna fázového úhlu je přímo úměrná zatížení motoru, což je zase měřítko zatížení systému.

Model PM je používán především pro dohled nad chodem odstředivých čerpadel, která chrání před chodem nasucho nebo před omylem zavřeným ventilem jak na straně sání, tak na straně výtlačku. V těchto případech dojde k odlehčení čerpadla a následně ke snížení výkonu motoru. To se projeví změnou fázového úhlu, kterou hlídač vyhodnotí. Citlivost přístroje je díky naprogramované základní charakteristice odstředivého čerpadla taková, že jím lze hlídat minimální možné množství čerpané kapaliny, které je dostačující k bezpečnému chodu čerpadla.

Ochrany jsou vhodné pro čerpadla poháněná jak velkými, tak malými třífázovými asynchronními motory. U velkých motorů je proud snímán přes běžný proudový transformátor. Pomocí ovladače na předním panelu hlídače se nastaví hodnota fázového úhlu při normálním zatížení čerpadla. Když zatížení poklesne, spustí se poplach. Lze si zvolit, zda při tom poplachové výstupní relé hlídače sepne nebo odpadne. Jeho kontakty lze zapojit tak, aby spustily poplach nebo zastavily motor nebo řídily další komponenty systému. Na hlídači lze rovněž nastavit dobu zpoždění poplachu. Vhodným zapojením hlídače lze zajistit okamžité vypnutí zařízení při výpadku jakékoliv fáze napájecího napětí. Hlídač EL-FI PM může být použit rovněž společně s frekvenčním měničem v rozsahu 30 - 65 Hz.

*Upozornění: při použití individuální kompenzace je nutné, aby napojení kompenzačního kondenzátoru bylo provedeno tak, aby kapacitní proud hlídačem neprocházel. Jinak je hlídač nefunguje.*

**Další část návodu je společná pro ochranu čerpadla EL-FI PM a pro kontrolu ventilátoru EL-FI FM.**

## BEZPEČNOST

- Před montáží a uvedením zařízení do provozu si přečtete **celý návod k obsluze**. Výrobce a dovozce se vzdává jakékoliv smluvní i mimosmluvní zodpovědnosti za zranění osob nebo zvířat, poškození zařízení či objektů způsobená: nesprávnou montáží či seřízením, nerozumným nebo nesprávným použitím, nedodržením pokynů uvedených v návodu dodávaném s hlídačem nebo manipulací nekvalifikovanou osobou ve smyslu vyhl. č. 50/78 Sb.
- Ochrany smí instalovat pouze kvalifikovaný elektrikář dle vyhl. č. 50/78 Sb.
- Před montáží, připojováním nebo odpojováním hlídače vždy odpojte napájení.
- Instalace musí odpovídat příslušným ČSN.
- Věnujte pozornost tomuto oddílu BEZPEČNOST.
- V případě nejasností volejte dovozci nebo prodejci.

## Demontáž a likvidace

- Skříň EL-FI PM/FM je vyrobena z recyklovatelného plastu, typ PC/ABS. S tímto materiálem je třeba nakládat a recyklovat ho podle příslušných předpisů.
- Desky s obvody obsahují malé množství cínu a olova, se kterými je třeba nakládat a recyklovat je podle příslušných předpisů.

## POUZDRO

Hlídač je uzavřen v plastickém pouzdře. To je složeno ze zadního pouzdra a z předního ovládacího panelu a svorkovnice. Hlídač je namontován na standardní DIN-liště 46277, 35 mm / DIN EN 50522-35, nebo pomocí adaptéru do panelu rozvaděče. Rozměry hlídače viz „Technické údaje“.

**Poznámka! Při porušení přelepů vrchní a spodní části krytu se na přístroj nevztahuje záruka.**

## MONTÁŽ

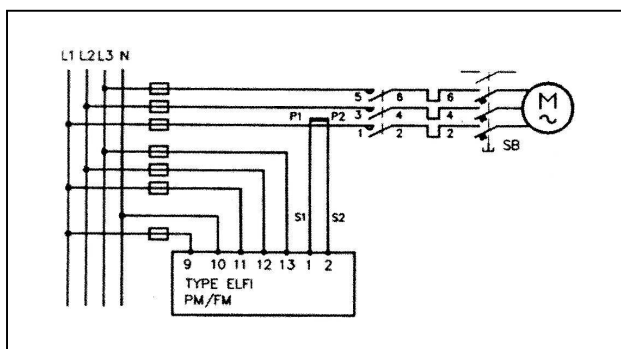
Napájecí napětí hlídače je přivedeno na svorky 9 (A1) a 10 (A2). Referenční napětí od napájení třífázového motoru je přivedeno na svorky 11 (L1), 12 (L2) a 13 (L3). Svorkovnice se nachází na čelním panelu. Zkontrolujte, zda jmenovité napětí hlídače odpovídá přiváděnému napětí. Zjistíte to na typovém štítku hlídače.

Přednostně jsou z důvodu jednodušší montáže dodávány hlídače s napájecím napětím **380 - 440VAC**. (viz. obr. 3 a obr. 4)

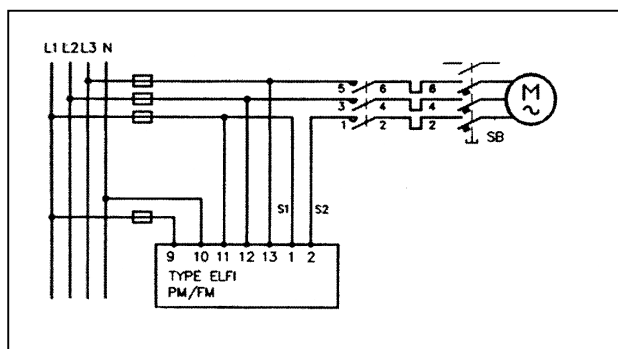
Pro jmenovité proudy motorů nad 10 A se používají běžné proudové transformátory. (viz obr. 1 a obr.3) **Jestliže je použit proudový transformátor, musí snímat proud ve fázi L1. Dále je nutné zkontrolovat jeho správné zapojení.** Označení P1 (K) je na straně napájecího napětí, P2 (L) na straně motoru, vývod S1 (k) se připojí na svorku 1 a S2 (l) na svorku 2. Proudový transformátor může být zapojen na ochrannou zem (PE) podle příslušných předpisů.

Reléový výstup, svorky 6(NO), 7(C) a 8(NC), je bez potenciálu (obr. 7). Může být tedy využit ke spuštění externího poplachu nebo k zapnutí kontrolního obvodu motoru, apod. Příklady zapojení kontrolního obvodu a zapojení s frekvenčním měničem, viz. poslední strana.

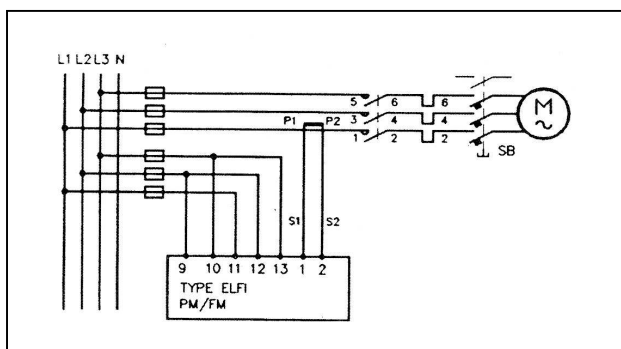
Zapojení proudového obvodu (svorky 1 a 2), nebo proudového transformátoru se provádí za přívodem proudu a napětí do hlídače. Je to tak proto, aby spotřeba hlídače neovlivňovala naměřené veličiny a aby hlídač nespouštěl falešné poplachy.



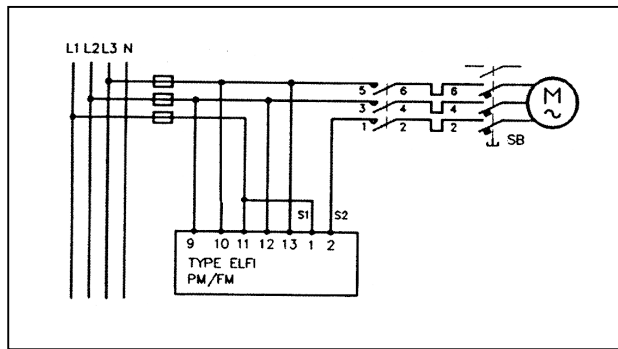
Obr. 1: Příklad standardního zapojení včetně proudového transformátoru.



Obr. 2: Příklad zapojení bez proudového transformátoru. (jmenovitý proud motoru max. 10A)



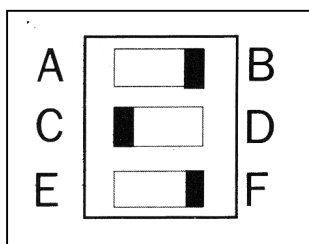
Obr. 3: Přímé zapojení z 3-fázového elektrického zdroje. Nezapomeňte, že jak jmenovité napájecí napětí hlídače, tak napájecí napětí motoru musí být stejné, např. 3 x 400/400 V.



Obr. 4: Příklad přímého zapojení 3-fázového zdroje bez proudového transformátoru, to jest např. 3 x 400/400V max. 10 A. Jištění motoru je max. 20A - viz. technické údaje

## POPLACHOVÉ REŽIMY

Poplachové režimy se nastavují pomocí tří vpředu umístěných DIP-přepínačů. Z továrny jsou přepínače nastaveny v polohách: B - C - F. Změna režimu se provede přepnutím příslušného DIP-přepínače do odpovídající pozice dle tab. 1.



<b>A</b>	Poplachové relé je normálně sepnuté
<b>B</b>	<b>Poplachové relé je normálně odpadlé</b>
<b>C</b>	<b>Odjištěný poplach</b>
<b>D</b>	Zajištěný poplach
<b>E</b>	Žádný poplach když do motoru nejde proud
<b>F</b>	<b>Poplach když do motoru nejde proud</b>

Obr. 5: Přepínače DIP

Tab. 1: Poplachové funkce PM/FM

*Poznámka: Odjištěný poplach (C) použijte v případě, že v ovládacím obvodu cívky stykače motoru je vřazen jeho samodržný kontakt. Relé hlídače je pak zapojeno v rozpínacím obvodu ovládání. Zajištěný poplach (D) se použije v případě, kdy je stykač ovládán vypínačem. Zde je relé hlídače zapojeno v sérii s cívkou stykače. Požadujete-li poplach když do motoru nejde proud (F) je nutné zajistit, aby hlídač nevyhodnocoval vypnutý stav jako poplach. To lze zajistit například tak, že je poplachový signál veden přes pomocný kontakt stykače, nebo je napájení hlídače spínáno společně s napájením stroje.*

## Výběr proudového transformátoru

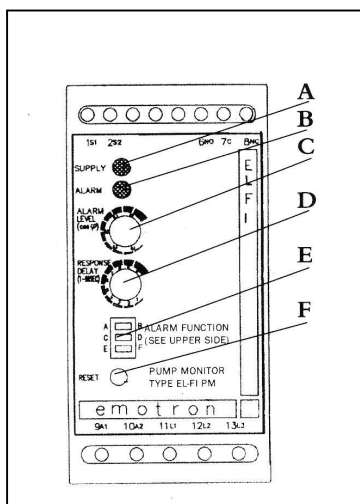
V níže uvedené tabulce jsou uvedeny vhodné kombinace proudového transformátoru a počtu primárních závitů pro motory různých velikostí. Proud přicházející do hlídače nesmí za provozu překročit 10 A bez ohledu na to, je-li použit transformátor nebo ne nebo poklesnout při normálním provozu pod 0,1 A.

jmenovitý proud motoru	vhodný proudový transformátor a počet závitů			
	/ A /	150 : 5	100 : 5	50 : 5
10 - 16				3
16 - 25			4	2
25 - 50	3		2	1
50 - 75	2		1	
75 - 150	1			

Příklad:

Motor: 7,5 kW 400 V, jmenovitý proud 15,5 A. Podle výše uvedené tabulky byste měli zvolit proudový transformátor 50:5 se třemi primárními závity.

## NASTAVENÍ HLÍDAČE



- A Indikátor napájení
- B Indikátor poplachu
- C Nastavení úrovně poplachu
- D Nastavení zpoždění poplachu  
1 - 40 s pro PM 1 - 90 s pro FM.
- E DIP - přepínače pro nastavení poplachového režimu
- F Resetovací tlačítko používané při naprogramování hlídače na zajištěný poplach.

Obr. 6: Ovládací panel hlídače

Nastavení proveďte následujícím způsobem:

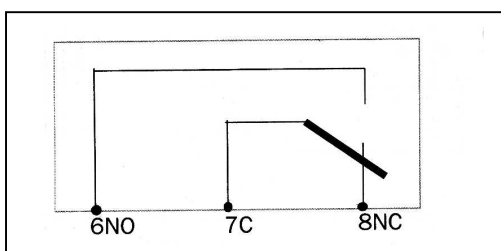
1. Zkontrolujte nastavení DIP-přepínačů **E** a v případě potřeby jej změňte.
2. Uvedte motor/systém do normálního provozu.
3. Otočte ovladač nastavení zpoždění poplachu **D** proti směru hodinových ručiček na 0.
4. Otáčejte ovladačem nastavení úrovně poplachu **C** ve směru hodinových ručiček (abyste zvýšili limit zátěže) dokud se indikátor poplachu **B** nerozsvítí.
5. Potom ovladač **C** otáčejte proti směru hodinových ručiček dokud Indikátor poplachu **B** nezasvítí.
6. Pokračujte s otáčením ovladače **C** proti směru hodinových ručiček o dalších 0,05 jednotky. Tím zajistíte minimální necitlivost na běžné provozní výkonové změny zařízení.
7. Ovladačem **D** nastavte požadovanou dobu zpoždění.

**Poznámka!** Během nastavovací procedury se doporučuje zkratovat svorky výstupního relé tak, aby se zabránilo spuštění alarmu nebo zastavení motoru. Rovněž se doporučuje nastavit DIP-přepínače do polohy C a E.

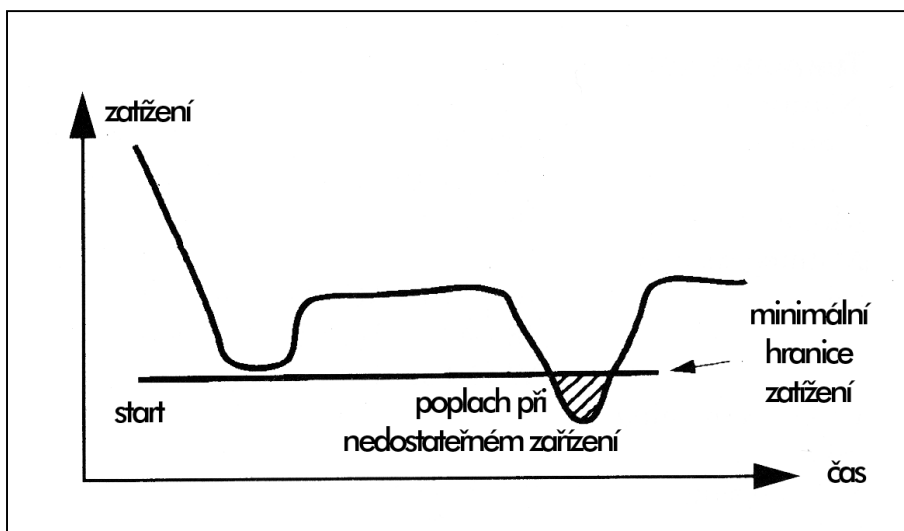
## PROVOZ/POPLACH

Během normálního provozu s DIP-přepínačem v pozici B je vestavěné relé v klidovém stavu (svorky 7 a 8 jsou spojené). Když zatížení motoru poklesne pod nastavenou úroveň, například když je vyčerpána všechna kapalina nebo se přetrhne řemen ventilátoru, rozsvítí se po uplynutí nastavené zpožďovací doby kontrolka poplachu a vestavěné relé sepne (spojí se svorky 6 a 7).

Když je DIP-přepínač v poloze A, indikátor poplachu se po uplynutí nastaveného zpožďovacího času rozsvítí a za normálního stavu sepnuté relé odpadne. Rozpojí se svorky 6 a 7 a spojí se svorky 7 a 8.



Obr. 7: Zapojení kontaktů výstupního relé



Obr. 8: Stroj v provozu

Když je hlídač naprogramován na zajištěný poplach (DIP-přepínač v poloze D), lze poplach resetovat buď stisknutím resetovacího tlačítka na čelním panelu nebo na min. 2 sekundy přerušit napájení hlídače. Reset tlačítkem je okamžitý.

## PROBLÉMY

Instalovaný hlídač nepracuje, indikátor napájení nesvítí, apod.

- Zkontrolujte, zda jmenovité napětí hlídače odpovídá napájecímu napětí.

Indikátor napájení svítí, ale je obtížné (nebo nemožné) nastavit úroveň poplachu.

- Zkontrolujte veškerá připojení hlídače.
- Pokud je použit proudový transformátor, zkontrolujte, zda snímá proud ve fázi připojené na svorku hlídače č.11 (L1).
- Zkontrolujte, zda za normálního běhu je motor zatížený a že se poplach spustí, když ovladačem nastavení úrovně poplachu C, otočí ve směru hodinových ručiček.

Hlídač nepřetržitě hlásí poplach.

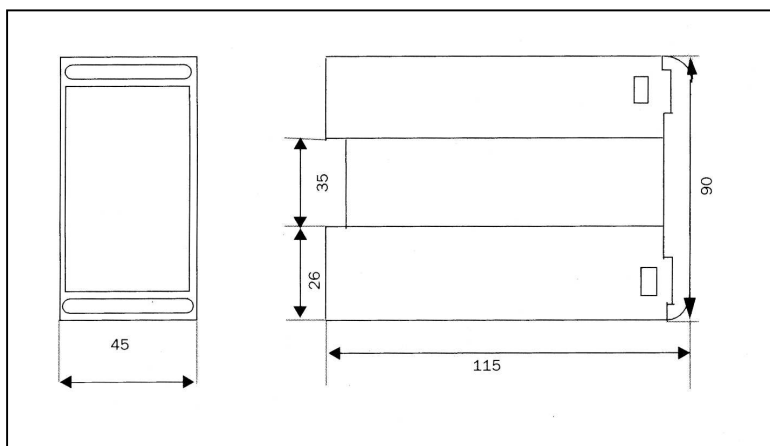
- Zkontrolujte, zda je správně nastavena úroveň poplachu, zpoždovací doba, DIP-přepínače poplachových režimů, apod.
- Zkontrolujte, zda připojení proudového transformátoru je v pořádku.

Poplach nefunguje tak jak by měl.

- Zkontrolujte, zda úroveň poplachu není příliš nízká.
- Zkontrolujte, zda je za normálního chodu motor zatížen, změřte proud ve všech fázích.
- Zkontrolujte, zda není motor na svou činnost předimenzovaný, zkontrolujte přenos výkonu a převodový poměr. Změna  $\cos \varphi$  musí být větší než 5 %.
- Zkontrolujte poplachové režimy a proudový transformátor (pokud je použit) včetně počtu primárních závitů (výkonová spotřeba/délka a umístění kabelů), apod.
- Zkontrolujte, zda není nastavena příliš dlouhá zpoždovací doba (1-40 s pro PM, 1-90 s pro FM). Je motor správně dimenzován?
- Odpovídá napájecí napětí hlídače napětí uvedenému na jeho štítku?

## TECHNICKÉ ÚDAJE

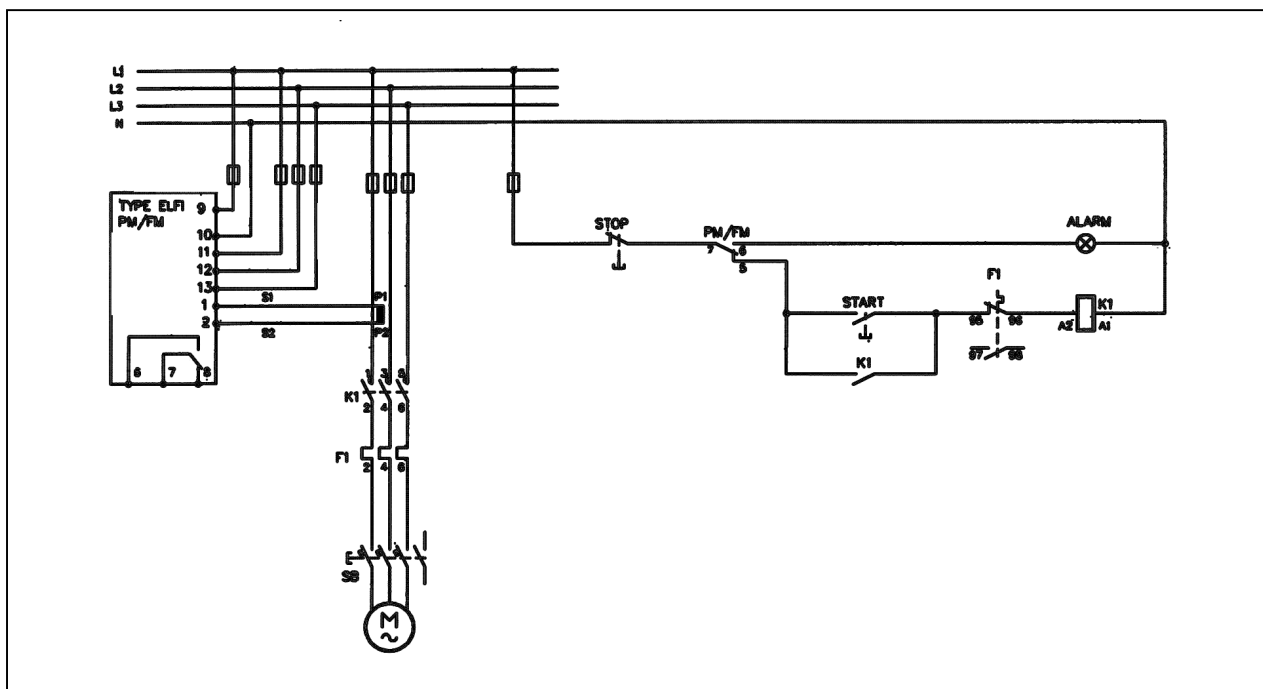
Napájecí napětí motoru:	3 x 100-240 VAC nebo 380-500 VAC +5, -10 %
Frekvence motoru:	30-65 Hz
Napájecí napětí hlídače:	100-110, 200-240, 380-440, 460-500 VAC +5, -10 %
Frekvence	45-65 Hz
Vstupní proud:	0,1 A - 10 A
Proudová přetížitelnost:	60 A po dobu 5 s
Spotřeba energie:	2,5 VA
Zpoždění výstupního relé:	1-40 s pro PM a 1-90 s pro FM
Kontakt výstupního relé:	5 A, 250 V (1,5 A AC11)
Jištění všech přívodů do hlídače:	max. 20 A
Průřez vodičů do svorek hlídače:	0,2-4 mm <sup>2</sup> plný vodič, 0,2-2,5 mm <sup>2</sup> lanko, obnažená délka 8 mm
Přesnost:	±10 % FS
Opakování:	±1 %, 24 hodin, 20°C
Okolní teplota:	od -20 do +50°C
Teplotní tolerance:	≤±0,1 %/°C
EMC-imunita:	EN50081-1, EN50082-2
Ochranná třída:	ČSN EN 61010-1/95
Krytí:	IP20
Rozměry:	(ŠxVxH) 45x90x115 mm
Váha:	0,30 kg
Proud. transformátor:	5 A, 1 VA nebo více, třída volitelná.



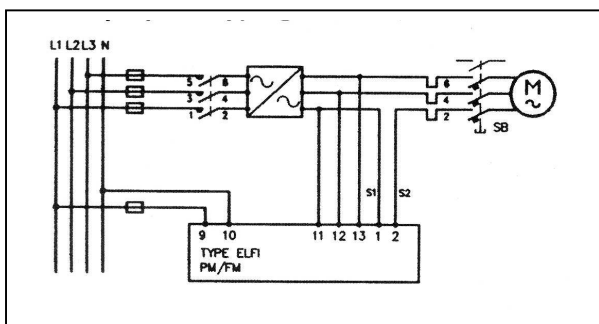
*Rozměry hlídače*

## PŘÍKLADY ZAPOJENÍ

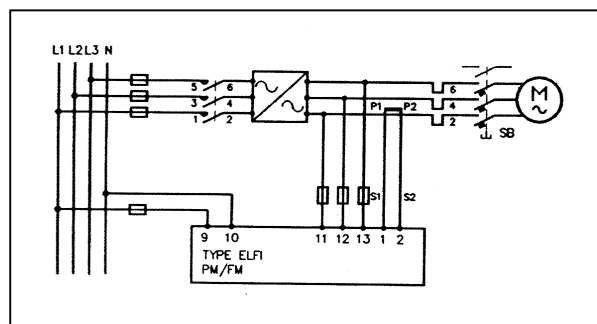
### Příklad zapojení ovládacích obvodů



### Příklady zapojení s frekvenčním měničem



Obr. 9: Příklad zapojení včetně frekvenčního měniče, jmenovitý proud motoru  $I_N > 10 A$



Obr. 10: Příklad zapojení bez proudového transformátoru, jmenovitý proud motoru  $I_N < 10 A$

Nastavení hlídače je třeba provést při minimální frekvenci/rychlosti. Nastavenou úroveň poplachu může ovlivnit jak velikost, tak výrobce (druh) měniče. Rovněž upozorňujeme, že vztah mezi napětím a frekvencí by se s časem neměl měnit. Pokud má měnič funkci „Power Factor Control“, nelze ji použít (měnič by kompenzoval změny zátěže).

Při změně frekvence se změní zatížení motoru - mění se pracovní bod čerpadla nebo ventilátoru. Proto může hlídač, v rámci celého frekvenčního rozsahu motoru, hlídat pouze menší frekvenční rozsah 30-65 Hz. To znamená, že pokud se frekvence motoru změní příliš, je nutné znova nastavit úroveň poplachu na hlídači. Viz „Instalace“ a „Nastavení hlídače“.

Úprava: květen 2006