

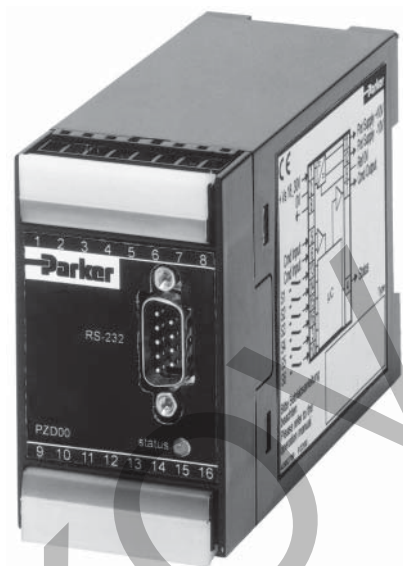


Bulletin HY11-5715-616/CZ

Provozní návod

Řada PID00A-40X

Konstrukční stav >10



Elektronická jednotka pro uzavřené regulační okruhy

Parker Hannifin Czech Republic s.r.o.

Parkerova 623

250 67 Klecany, Česká republika

tel. +420 284 083 111

www.parker.cz

Copyright © 2006,

Parker Hannifin GmbH

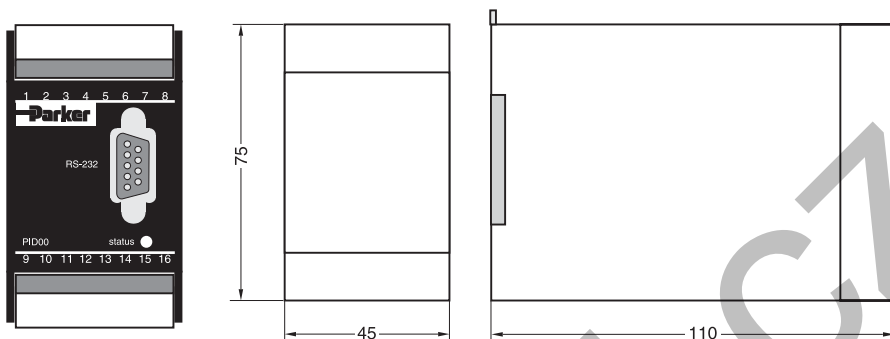
Pokyn

V tomto katalogu nebo v jiné formě předávané informace společností Parker Hannifin GmbH & Co. KG a jejich poboček, odbytových společností nebo autorizovaných zastoupení jsou určeny pro uživatele s odbornými znalostmi. Od uživatele se požaduje překontrolování požadovaných údajů zvoleného produktu potřebných pro realizaci požadovaných funkcí. V důsledku nejrůznějších úkolů a pracovních postupů v systému musí uživatel překontrolovat a zajistit, aby byly vlastnostmi produktu splněny všechny požadavky z hlediska funkce a bezpečnosti systému. U veškerých produktů jsou vyhrazeny veškeré změny prováděné Parker Hannifin GmbH & Co. KG, a to kdykoliv i bez předchozího upozornění.

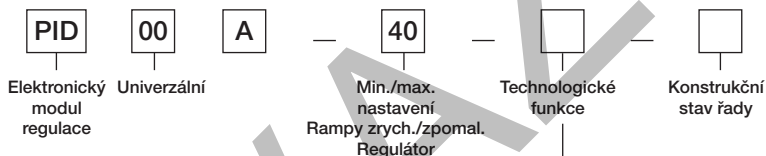
Obsah	Strana
1. Úvod	4
1.1. Čelní pohled/rozměry	4
1.2. Objednací kód	4
1.3. Typový štítek	4
1.4. Blokový diagram	5
1.5. Charakteristiky	5
1.6. Technické údaje	6
1.7. Diagram průběhu signálů	7
2. Bezpečnostní pokyny	8
2.1. Symboly	8
2.2. Popisy, typový štítek	8
2.3. Práce na elektronice	8
3. Důležité pokyny	8
3.1. Zamýšlené použití	8
3.2. Všeobecné pokyny	8
3.3. Ručení	8
3.4. Skladování	8
4. Montáž/instalace	9
4.1. Rozsah dodávky	9
4.2. Montáž	9
4.3. Provozní hranice	9
4.4. Elektrické připojení	9
4.5. Elektrické zapojení	10
5. Provozní pokyny	20
5.1. Obslužný program	20
5.2. Instalace programu	21
5.3. Obsluha programu	22
5.4. Nastavení parametrů	23
5.5. Pokyny pro regulační aplikace	28
5.6. Koncové vypnutí	40
5.7. Chybové zprávy	41
6. Údržba	42
7. Odstranění poruch	42
8. Opravy/servis	43
9. Doplňující informace	43

1. Úvod

1.1. Čelní pohled/rozměry

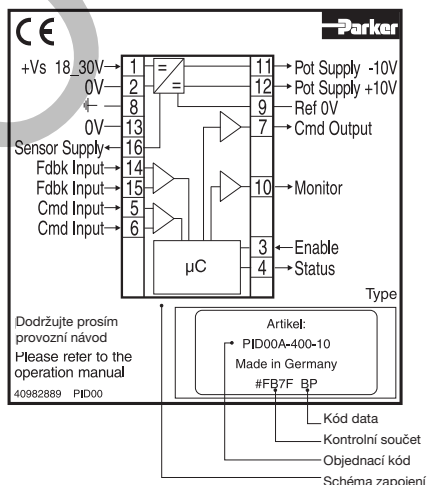


1.2. Objednací kód



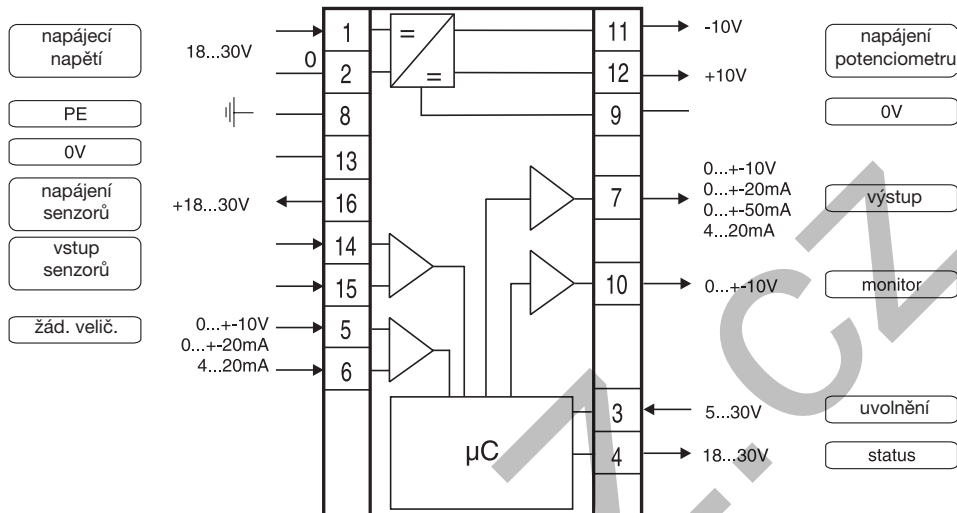
Kód	Funkce
0	Standardní
1	Linearizace

1.3. Typový štítek



Provozní návod

1.4. Blokový diagram



Elektronické moduly Parker PID00A-40* pro montáž na lištu jsou kompaktní, umožňují rychlou instalaci a zajišťují rychlé zapojení díky použití zásuvných šroubovacích přípojek. Digitální konstrukce obvodu nabízí vedle dobré přesnosti a optimálního přizpůsobení pro regulaci také komfortní ovládací program.

Popisovaná elektronická jednotka kombinuje veškeré potřebné funkce pro optimální provoz v regulačním obvodu. Nejdůležitějšími funkčními vlastnostmi jsou:

- Připojení přes odpojitelné šroubovací svorky
- Kompatibilita s relevantními evropskými předpisy EMC
- Volitelná technologická funkce "Linearizace"
- Komfortní ovládací program. Bezplatně k dispozici v internetu na adrese www.parker.com/euro_hcd → Services → downloads



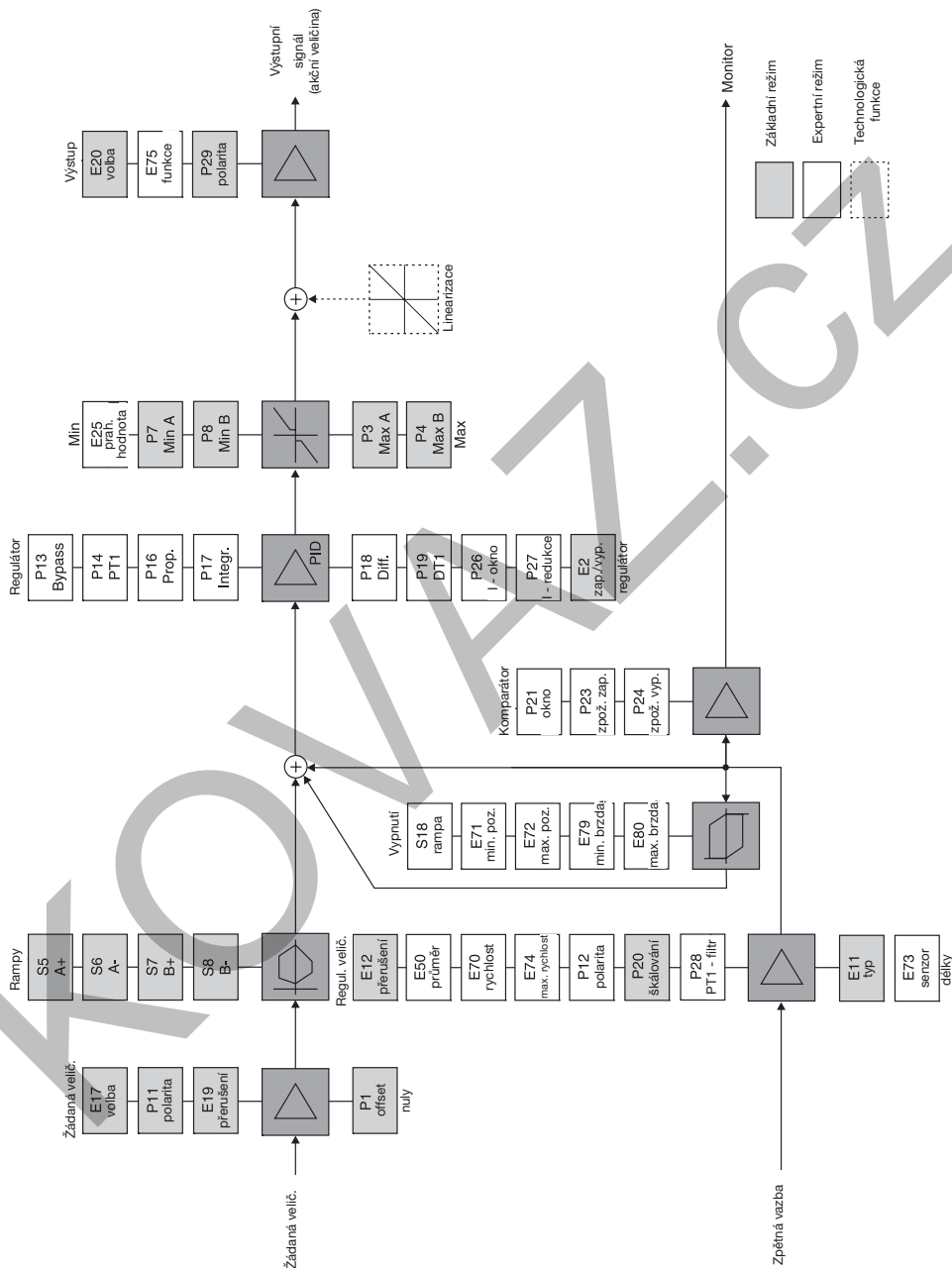
1.5. Charakteristiky

- Rozšířený PID regulátor
- Regulace otáček s možností připojení polohového čidla
- Diferenciální vstup s různými volbami signálů
- Výstup s různými variantami výstupu
- Čtyřkvadrantová funkce rampy
- Indikátor stavu
- Digitální konstrukce obvodu
- Parametrizace přes sériové rozhraní RS-232C

1.6. Technické údaje

Všeobecné		
Model		Kryty modulu pro montáž typu snap-on na lištu EN 50022
Materiál krytů		Polykarbonát
Třída hořlavosti		V2..V0 dle UL 94
Instalační poloha		Libovolná
Rozsah okolní teploty	[°C]	-20...+60
Třída krytí		IP 20 dle EN 60529
Hmotnost	[g]	160
Elektrické vlastnosti		
Poměr doby zapnutí	[%]	100
Napájecí napětí	[VDC]	18...30, zvlnění < 5 % eff., bez špiček napětí
Max. odběr proudu	[mA]	100
Předřadné jistění	[mA]	500
Volby regulačních signálů	[V] [mA] [mA]	+10...0...-10, zvlnění <0,01 % eff., bez špiček napětí, Ri = 100 kOhm +20...0...-20, zvlnění <0,01 % eff., bez špiček napětí, Ri = 200 Ohm 4...12...20, zvlnění <0,01 % eff., bez špiček napětí, Ri = 200 Ohm <3,6 mA = výstupní signál 0, V/0 mA/12 mA dle volby výstupu >3,8 mA = výstupní signál zapnut (dle NAMUR NE43)
Rozlišení vstupních signálů	[%]	0,025
Max. napětí na diferenciálním vstupu	[V]	30 pro svorky 5 a 6 proti PE (svorka 8)
Stavový signál	[V]	0...0,5: vyp / Us: zap / jmenovitý max. 15 mA
Povolovací signál	[V]	0...1: vyp / 5...30: zap / Ri = 100 kOhm
Monitorovací signál	[V]	+10...0...-10, jmenovitý max. 5 mA, rozlišení signálu 0,4 %
Volby výstupních signálů	[V] [mA] [mA] [mA]	+10...0...-10, jmenovitý max. 15 mA +20...0...-20, Ro < 500 Ohm +50...0...-50, Ro < 200 Ohm 4...12...20, Ro < 500 Ohm
Rozlišení výstupních signálů	[%]	0,025
Napájení potenciometru	[V]	+10...0...-10 2%, jmenovitý max. 15 mA
Napájení senzoru	[V]	18...30 (Us), jmenovitý max. 100 mA
Rozsah nastavení	Min. [%] Max. [%] Rampa [s] Offset nuly [%]	0...50 50...100 0...32,5 +100...-100
Rozhraní		RS 232C, 9pinový konektor D-Sub, typ vidlice, pro kabel null-modemu
EMC		EN 50081-2, EN 50082-2
Připojení		Šroubovací svorky 0,2...2,5 mm², odpojitelné
Specifikace kabelu	[AWG]	20 celkové stínění
Délka kabelu	[m]	50
Volitelné příslušenství		
Technologická funkce	Code 1	Softwarově nastavitelná přenosová funkce s 10 kompenzačními body pro linearizaci chování ventilů .

1.7. Diagram průběhu signálů



Provozní návod

2. Bezpečnostní pokyny

Přečtěte si prosím provozní návod před zahájením instalace, uváděním do provozu, údržbou, opravami a skladováním! Nedodržení tohoto pokynu může vést k poškození elektroniky nebo s ní spojených dílů systému.

2.1. Symboly

V tomto provozním návodu jsou používány symboly, na které je nutné dbát způsobem odpovídajícím jejich významu:



Pokyny týkající se záruky



Pokyny týkající se možného poškození elektroniky a s ní spojených systémových komponentů



Užitečné přídavné informace

2.2. Popisy, typový štítek

Přímo na elektronické jednotce umístěné pokyny, jako např. plány zapojení a typové štítky, je nutné dodržovat a tyto pokyny je nutné udržovat v čitelném stavu.

2.3. Práce na elektronice

Práce v oblasti instalace a uvádění elektroniky do provozu smí provádět pouze kvalifikovaný odborný personál. Tím jsou míněny osoby, které na základě svého vzdělání, zkušeností a zaškolení mají dostatečné znalosti o příslušných směrnících a o uznávaných pravidlech techniky.

3. Důležité pokyny

3.1. Zamyšlené použití

Tento provozní návod platí pro elektronické moduly řady PID00A-40X. Jiné nebo tyto pokyny překračující použití platí jako použití neodpovídající účelu. Za takto vzniklé škody neručí výrobce v rámci své záruky.

3.2. Všeobecné pokyny

Vyhrazujeme si právo na technické změny způsobené dalším vývojem produktů popsaných v tomto provozním návodu. Obrázky a výkresy v tomto návodu jsou zjednodušené. Na základě dalšího vývoje, zlepšování a změn produktu je možné, že obrázky nebudou přesně souhlasit s popisovaným zařízením. Technické údaje a rozměry jsou nezávadné. Proto z nich nelze odvozovat žádné nároky. Autorská práva jsou vyhrazena.

3.3. Ručení

Výrobce nepřebírá žádné ručení za poškození vzniklá v důsledku následujících chyb:

- Chybná montáž/instalace
- Neodborná obsluha
- Nedostatečná údržba
- Použití mimo udané specifikace



Elektronika se nesmí rozebírat! Při podezření na závadu v elektronice je nutné jednotku zaslat do výrobního závodu.

3.4. Skladování

V případě dočasného skladování je nutné elektroniku chránit před znečištěním, povětrnostními vlivy a mechanickým poškozením.


Provozní návod

4. Montáž/instalace

4.1. Rozsah dodávky

Okamžitě po obdržení dodávky elektroniky přezkoumávejte, zda obsah dodávky souhlasí s uvedeným rozsahem dodávky. Do rozsahu dodávky patří:

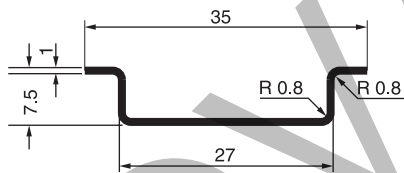
- elektronický modul
- provozní návod

 Okamžitě po obdržení zásilky přezkoumávejte, zda nedošlo ke zřejmému poškození neodborným transportem. Transportní poškození dokumentujte a ihned ohlašte expedici, pojišťovně, dodavateli!

4.2. Montáž

- Porovnejte typ elektroniky (u daný na typovém štítku) s kusovníkem popř. schématem zapojení.
- Modul lze montovat v libovolné poloze.
- Modul musí být instalován ve stíněném prostředí (např. rozvodná skříň).
- Pro montáž je potřebná nosná lišta podle EN 50022.

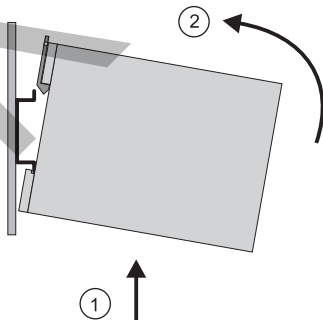
Rozměry nosné lišty



Postup práce pro instalaci modulu

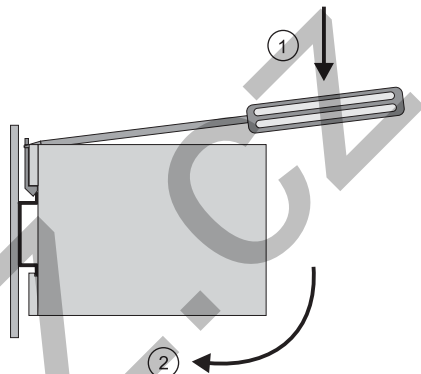
Montáž:

1. Modul vložte vedením pro nosnou lištu do dolní hrany lišty.
2. Modul zaaretujte nahoru.



Demontáž:

1. Pomocí vhodného šroubováku (čepel cca 4 x 1 mm) zvedněte kovovou západku proti síle pružiny.
2. Modul vyvěste horní hranou z nosné lišty.



4.3. Provozní hranice

Elektronika smí být provozována pouze v rámci hranic použití. Příslušné údaje jsou uvedeny v části "Technické údaje".



Dbejte na podmínky okolního prostředí! Nepřípustná teplota, zatížení nárazy, vniknutí vlhkosti, vyzařování, nepřípustné elektromagnetické emise mohou vést k provozním poruchám a k výpadku systému! Dbejte na provozní hranice udané v kapitole "Technické údaje"!

4.4. Elektrické připojení

Elektrické připojení elektronického modulu je realizováno pomocí bloku zásuvných šroubovacích svorek.



Tento způsob připojení se snadnou montáží umožňuje rychlou výměnu zařízení a viditelné oddělení elektrických spojů. Přídavný výklopný "odblokovací držák" umožňuje jednoduché uvolnění bloku připojek a slouží současně jako ochrana proti doteku a jako plocha pro popis.

Provozní návod

Připojovací vodiče musí odpovídat následujícím specifikacím:

Typ vedení:	flexibilní lanko
Průřez:	min. AWG 20/0,5 mm ²
Délka vedení:	max. 50 m

✋ Při délkách vedení > 50 m se dotázejte u výrobce.

Délka odizolování připojovacích vodičů



Šroubovací svorky modulu jsou konstruovány tak, aby bylo možné připojit měděné vodiče všech druhů bez jakékoli předběžné přípravy. Pro ochranu proti rozptelení u flexibilních lanek lze použít pouzdra žil z mědi.

⚠ Pájení připojovacích vodičů není přípustné.

Pro zajištění kompatibility EMC je propojení modulů provedeno částečně stíněnými vedeními. Podrobné informace naleznete v kapitole "Elektrické zapojení".

⚠ Připojování elektroniky by měl provádět kvalifikovaný odborný personál! Zkraty mezi jednotlivými žilami, volná vedení nebo neodborné připojení stínění mohou vést k poruchám funkce, k výpadku elektroniky popř. k poruše připojených ventilů!

⚠ Montážní plocha ventilů musí být bezchybně spojena s uzemněným rámem stroje. Zemnicí vodič z přípojky 8 a stínění vedení se v rozvodné skříni spojí s ochrannou zemí. Pro zamezení vzniku zemních smyček by mělo být mezi rozvodnou skříní a strojem zapojeno vedení pro vyrovnání potenciálu (průřez vodiče min. AWG 6 / 10 mm²).

4.5. Elektrické zapojení

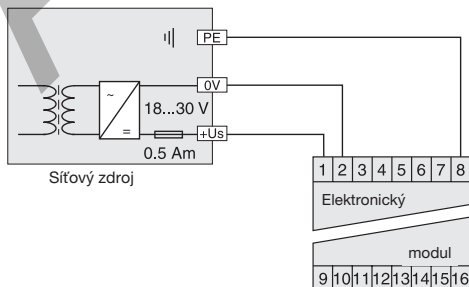
Napájecí napětí:

Provozní napětí pro elektroniku je přivedeno přes svorky modulu 1 a 2 a musí ležet mezi 18...30 V, zbytkové zvlnění nesmí přesahovat 5 % eff.

⚠ Použitý napájecí zdroj musí odpovídat platným předpisům (DIN EN 61558) a musí mít značku CE. Provozní napětí elektroniky nesmí obsahovat indukční napěťové špičky. Bezpodmínečně je nutné dodržet maximální hodnotu 30 V! Nedodržení tohoto pravidla může vést k výpadku elektroniky popř. připojených ventilů!

⚠ Při dimenzování napájecího zdroje je nutné dbát na zvýšené zapínací proudy. Neměl by se používat stabilizovaný síťový zdroj s elektronickým omezením proudu. V důsledku vysokých zapínacích proudů elektroniky by toto omezení proudu mohlo předčasně reagovat, a to by mohlo vést k poruchám při zapínání provozního napětí.

Schéma zapojení napájení



⚠ Při záměně polarity provozního napětí je zablokován provoz elektroniky.

⚠ Bezpodmínečně je nutné zajistit předradné jištění pojistkou 0,5 A se střední setrvačností zapojenou před elektroniku! Nedodržení tohoto předpisu může vést k neopravitelnému poškození elektroniky popř. připojených dílů systému.

Provozní návod

Uvolňovací vstup

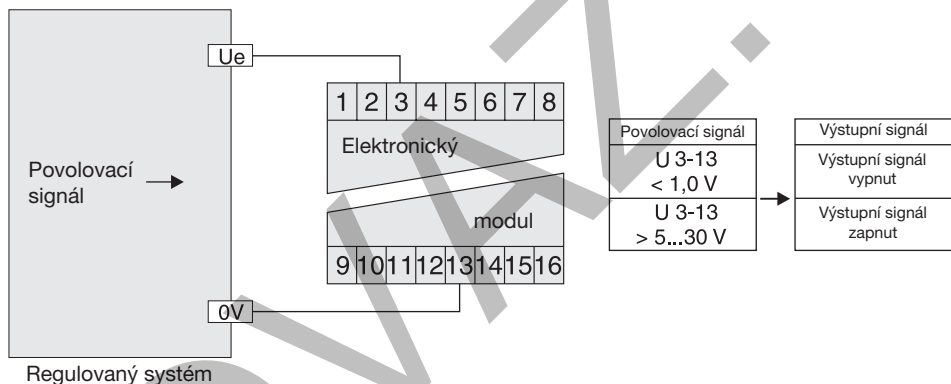
Signálové napětí na svorkách 3 a 13 uvolňuje signálový výstup elektroniky. Pro provoz musí být na tomto vstupu trvale stejnosměrné napětí v rozsahu 5...30 V (např. napájecí napětí). Při přerušení uvolňovacího signálu bude výstup vypnut bez zpoždění a nezávisle na žádané veličině. Současně dojde k omezení výstupu regulátoru. Proto bude průběh výstupního signálu při novém zapnutí uvolnění vždy proveden z nulové polohy regulátoru. Uvolňovací signál by se měl vypínat společně s ventilem pro dodávku hydraulického

tlaku, aby se tak zamezilo neočekávaným reakcím následně zapojených systémů.



Funkce uvolnění nepředstavuje bezpečnostní zařízení ve smyslu předpisů bezpečnosti práce! Aby se zamezilo neočekávaným akcím pohonu za všech okolností, je nutné realizovat další opatření, například instalaci přidavných pojistných uzavíracích ventilů.

Schéma zapojení povolovacího vstupu



Vstup signálu žádané veličiny

Signál žádané veličiny je připojen na svorky 5 a 6 a je veden na diferenciální vstup elektroniky. Veškeré interní propojovací signálové kabely by měly být stíněné a správně uzemněné.

Podle provedení elektroniky a následné volby programovatelných parametrů jsou k dispozici různé varianty signálu žádané veličiny, jak je popsáno níže.

Pro popis funkce se svorka 6 bere jako referenční signál (0 V).



Podrobnosti jsou zřejmé z technických dat. Volby parametrů pro vstup žádané veličiny jsou popsány v kapitole "Provozní pokyny".



Signál žádané veličiny musí být filtrován a nesmí obsahovat indukční napěťové špičky a jakoukoliv modulaci. Pro zamezení funkčních poruch se doporučuje využívat signál s dobrou kvalitou.



Nepřípustně vysoká velikost signálu může v závislosti na výšce vést k funkčním poruchám a k poškození modulu!

Schéma zapojení napěťového vstupu žádané veličiny +10...0...-10 V

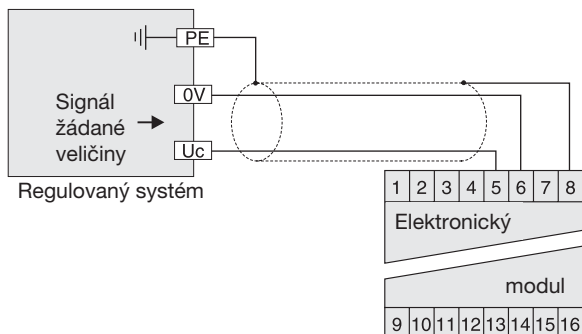


Schéma zapojení proudového vstupu žádané veličiny +20...0...-20 mA

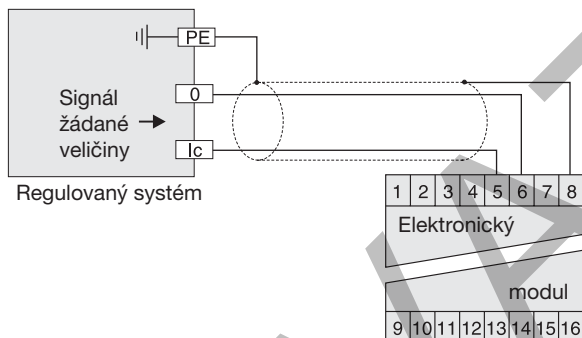
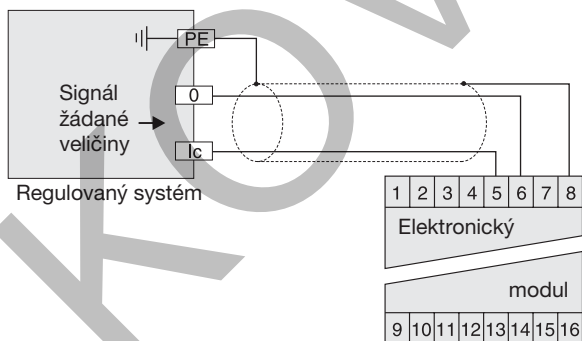


Schéma zapojení proudového vstupu 4...12...20 mA



Vstupní signál	Výstupní signál
I 5-6 < 3.6 mA	Výstupní signál vypnut
I 5-6 > 3.8 mA	Výstupní signál zapnut

☞ Volba 4...20 mA využívá podmínku "0 mA" jako informaci o vypnutí. To znamená, že při přerušení vstupním obvodu je k dispozici chybová informace, kterou lze odpovídajícím způsobem vyhodnotit. V tomto případě se tedy vypne výstupní signál. K zapnutí dojde tehdy, když vstupní signál překročí hodnotu 3,8 mA a vypne

se, když vstupní signál nedosahuje 3,6 mA. Tato podmínka je v souladu s doporučením NAMUR NE43. Sledování přerušení kabelu žádané veličiny může být v případě potřeby zakázáno a povoleno volbou parametru E19. **NAMUR je asociace uživatelů technologií procesního řízení.**

Provozní návod

Monitorovací výstup (volitel. výstup komparátoru)

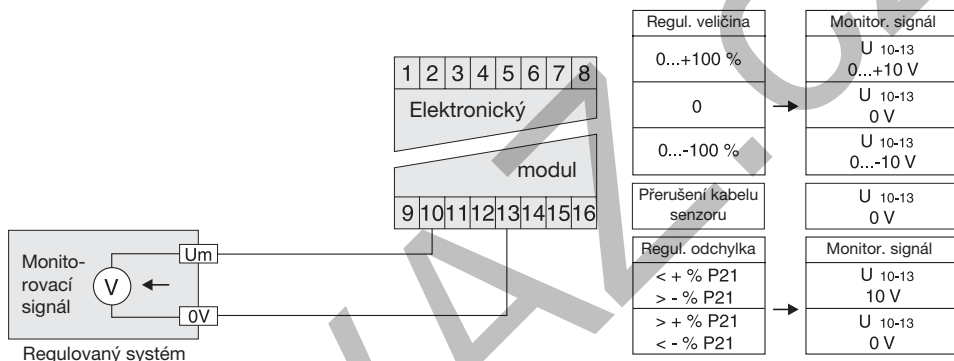
Na svorkách 7 a 13 lze měřit napětovou informaci o regulační veličině. Přitom odpovídá napětový zdvih +10 V...0 V...-10 V rozsahu signálu regulované veličiny +100...0...-100 %. Rozlišení signálu u tohoto výstupu činí průměrně 8 bitů = 0,4 %. Při přerušení vedení senzoru bude monitorovací výstup vypnut, pokud je aktivováno sledování přerušení kabelu regulované veličiny (parametr E12).

Při definování okénka komparátoru pro sledování difference žádané a regulované veličiny přes parametr P21, bude na výstupu generován napětový signál 0 V, pokud se zjistí horní nebo dolní prahová hodnota napětí. V rámci okna komparátoru je výstupní hodnota typicky na napětí 10 V.

☞ Monitorovací výstup není kalibrován a jedná se pouze o jednoduchý indikátor trendu.

⚠ Výstup lze zatížit proudem max. 5 mA.
Překročení tohoto proudu vede k poruše funkce.

Schéma zapojení monitorovacího výstupu



Stavový výstup

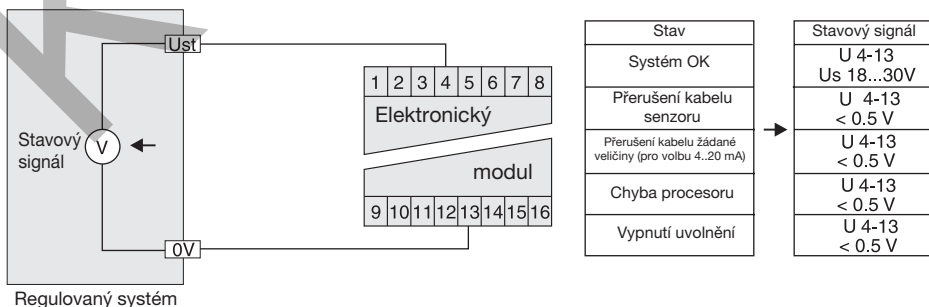
Na svorkách 4 a 13 je napětová informace o stavu elektroniky. K dispozici jsou následující informace:

- Přerušení kabelu senzoru regulované veličiny (není při volbě napětí / ±20 mA)
- Přerušení kabelu signálu žádané veličiny (pouze pro volbu 4...20 mA)

- Interní porucha procesoru
- Vypnutí uvolnění

⚠ Výstup lze zatížit proudem max. 15 mA.
Překročení tohoto proudu vede k poruše funkce.

Schéma zapojení stavového výstupu



5715-616 UK.INDD RH_23.07.10

Signálový výstup:

Na svorkách 7 a 9 je k dispozici výstupní signál (akční veličina), který lze použít pro ovládání externích modulů zesilovačů, zesilovačů integrovaných ve ventilech a pro servoventily. K dispozici

je několik verzí výstupního signálu, ty jsou popsány v dalším textu.



Volby pro výstupní signál se zvolí v souladu s požadavky následně zapojené elektroniky (parametr E20).

Schéma zapojení napěťového výstupu +10...0...-10 V

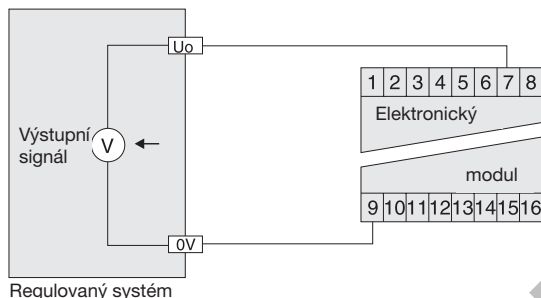


Schéma zapojení proudového výstupu +20...0...-20 mA

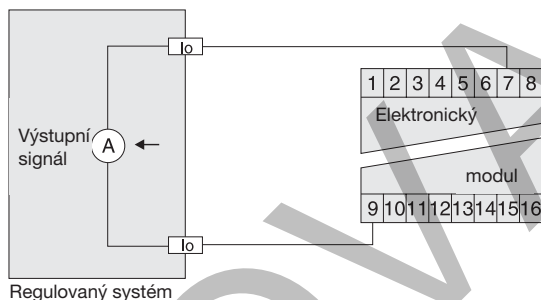
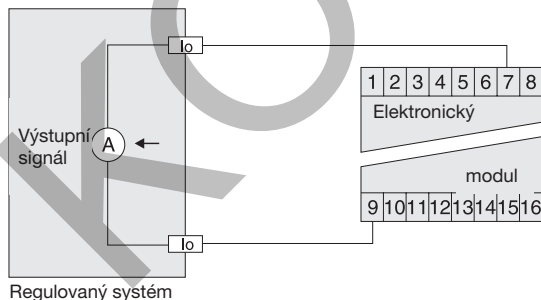


Schéma zapojení proudového výstupu +4...12...20 mA

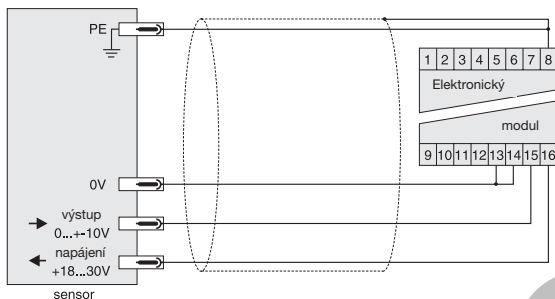
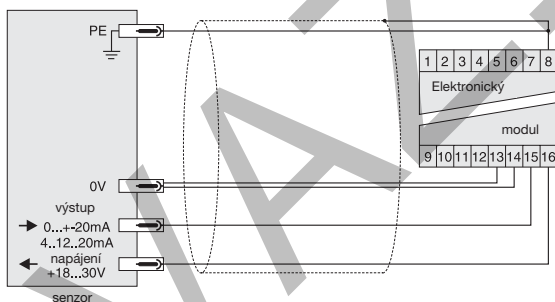
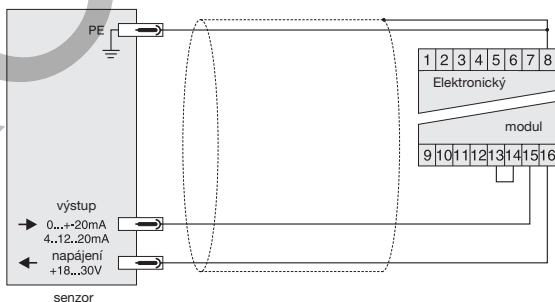


Senzorový vstup

Senzor se připojí ke svorkám 13 a 16, přípojka uzemnění je na svorce 8. Přípojka musí být stíněná. Typ senzoru je volitelný parametrem E11.



Připojení nevhodných senzorů může vést k trvalému poškození modulu elektroniky!

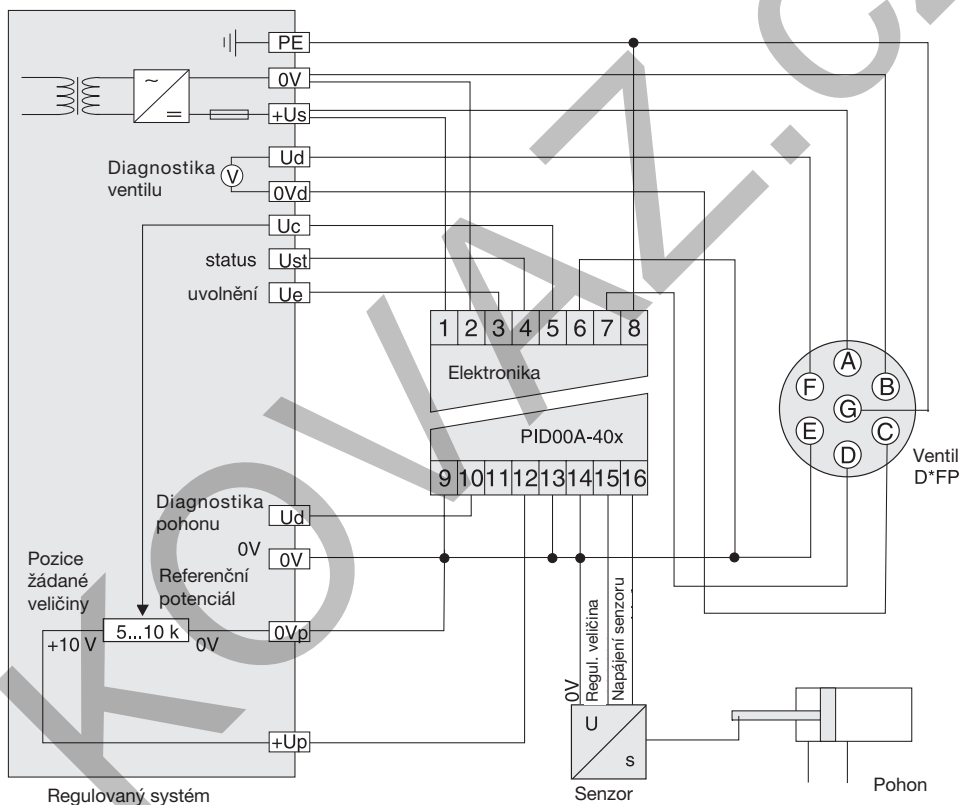
Schéma zapojení senzorového vstupu $0... \pm 10$ V

Schéma zapojení senzorového vstupu $0...+20$ mA / $4...12...20$ mA, 3vodičový

Schéma zapojení senzorového vstupu $0...+20$ mA / $4...12...20$ mA, 2vodičový


Příklady zapojení:

△ Částečně je nutné realizovat zapojení stíněnými vodiči. Z důvodů přehlednosti bylo stínění ve schématech vynecháno.

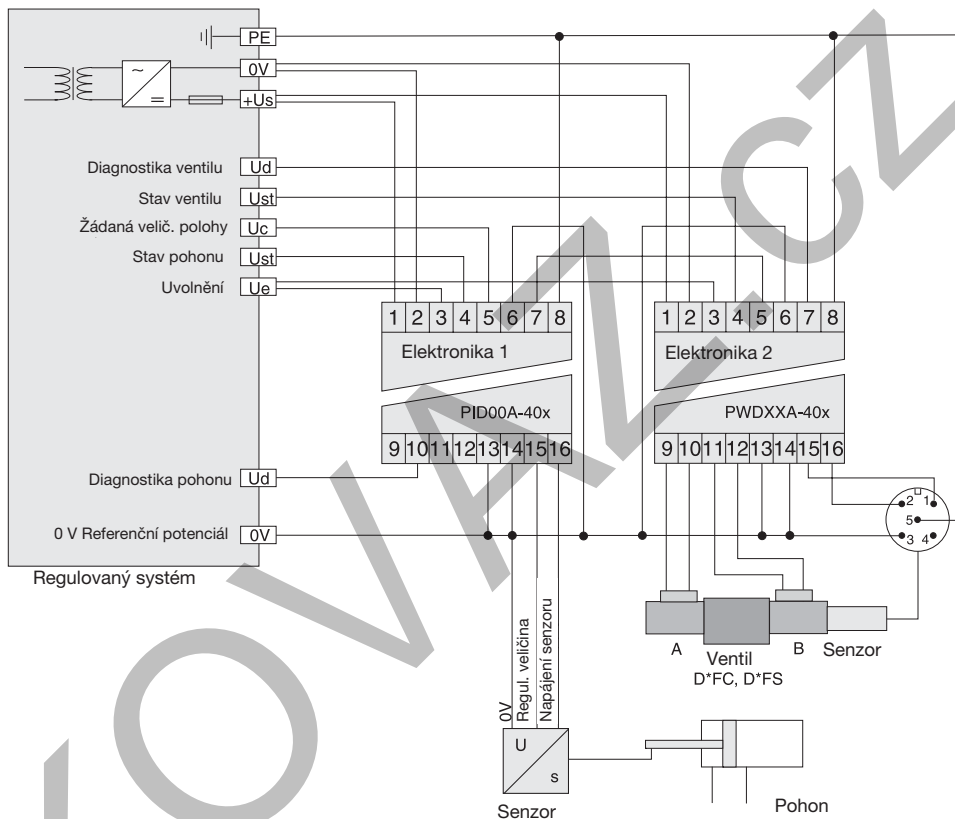
Příklad 1:

Polohová regulace hydraulického válce využívající elektroniku (D*FP). Žádaná veličina se zadává pomocí potenciometru.



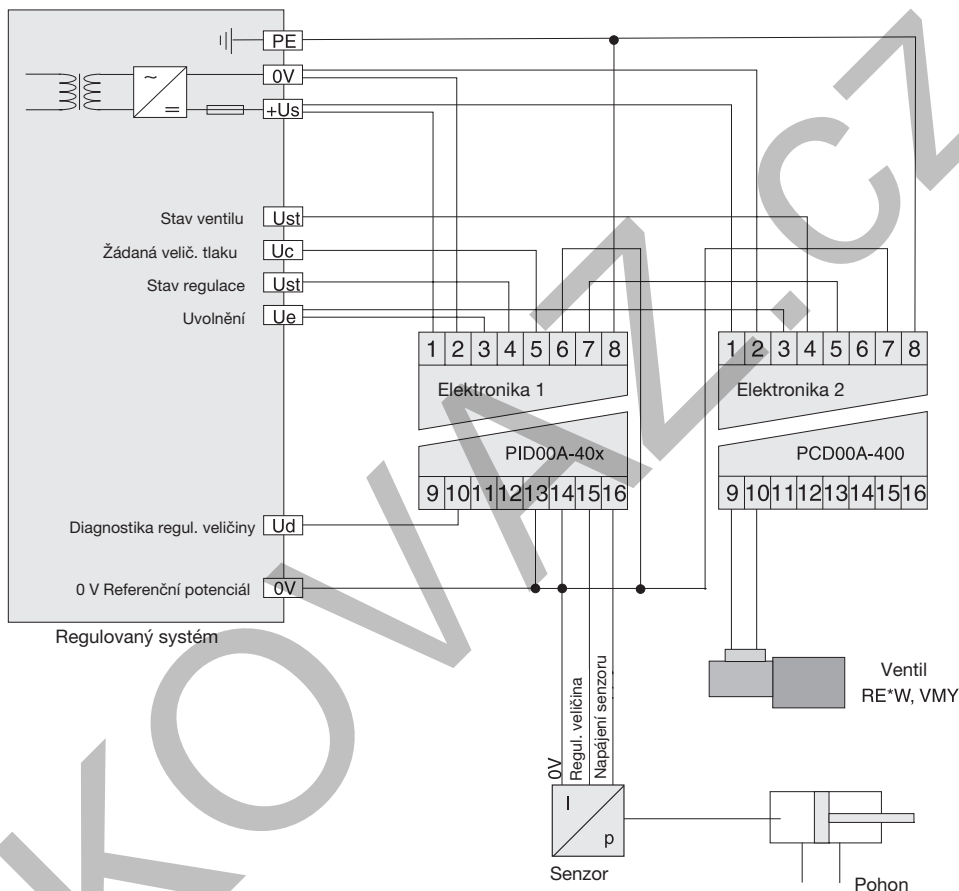
Příklad 2:

Polohová regulace pro hydraulický válec realizovaná s proporcionálním přímo ovládaným ventilem s externí elektronikou (D*FC, D*FS). Zadávaní žádané veličiny externím řídicím signálem.



Příklad 3:

Regulace tlaku s hydraulickým válcem realizována s externí elektronikou (RE*W, VMY). Zadávání žádané veličiny externím řídicím signálem.



Provozní návod

5. Provozní pokyny

Modul elektroniky má za úkol porovnávat hodnotu signálu žádané veličiny s hodnotou signálu regulované veličiny (např. poloha válce). Rozdílový signál je potom přiváděn do regulátoru, který přes výstupní stupeň vytváří řídicí signál pro následně zapojený zesilovač ventilů.

5.1. Obslužný program

ProPxD parametrizační software:

ProPxD software umožňuje komfortní nastavování parametrů pro elektronický modul. Pomocí přehledné zadávací plochy lze parametry zobrazovat a měnit. Když se parametry zvolí, lze je uložit pro budoucí použití (na disketu nebo pevný disk), vytisknout jako textový soubor pro účely dokumentace nebo downloadovat do paměti modulu se záložním napájením. Uložené sady parametrů lze kdykoliv znovu zavádět a přenášet do elektronických modulů stejným způsobem, jak je tomu u základních parametrů. Data jsou v elektronice uložena v paměti se záložním napájením s možností jejich vyvolání nebo přizpůsobení.



Připojený pohon lze uvést do provozu teprve po zavedení příslušné sady parametrů z PC do modulu elektroniky!

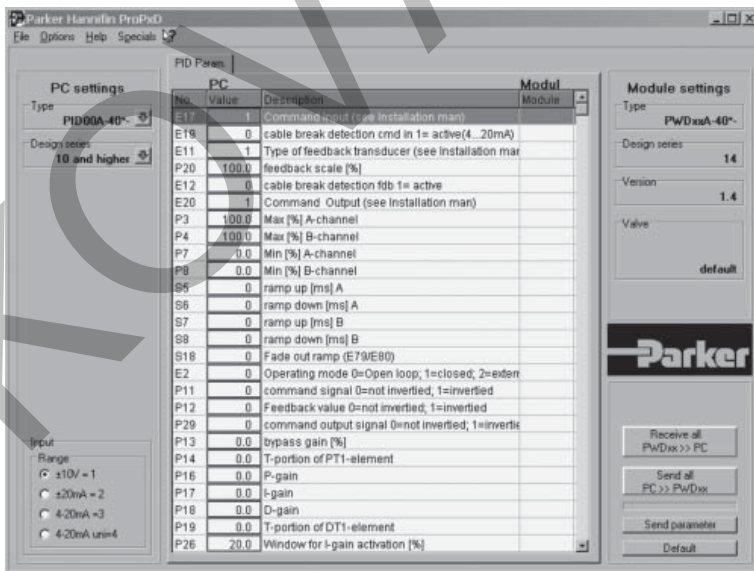
Funkční vlastnosti

- Komfortní editování všech parametrů
- Zobrazení a dokumentace sad parametrů
- Ukládání a zavádění optimalizovaného nastavení parametrů
- Kompatibilita se všemi operačními systémy Windows® od Windows® 95 nahoru
- Jednoduchá komunikace mezi PC a elektronikou přes sériové rozhraní RS-232 a vedení nullmodemu

Obslužný software ProPxD lze objednat pod kódem 5715543. Alternativně je program k dispozici pro stažení na internetové stránce Parker:

http://www.parker.com/euro_hcd

Obrazovka ProPxD



Provozní návod

Hardwarové požadavky

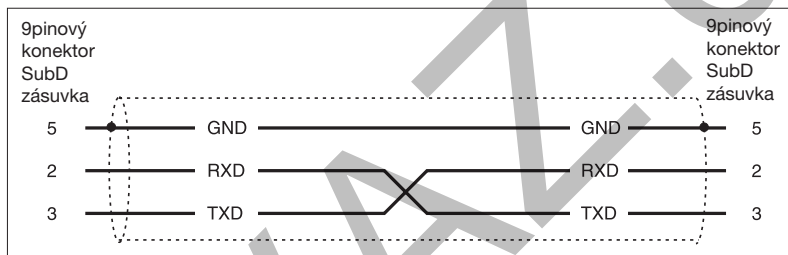
- PC s operačním systémem od Windows® 95
- Rozhraní RS-232
- Rozlišení obrazovky min. 800 x 600
- Propojovací vedení nullmodemu mezi PC a elektronickým modulem
- Paměťová kapacita cca 4 MB

☞ V nastavení obrazovky se doporučuje zvolit “malé písmo”, protože jinak může docházet ke zkreslení zobrazení.

Kabel nullmodemu

Pro propojení elektronického modulu s PC je potřebný tzv. “kabel nullmodemu”. Tento kabel lze zpravidla zakoupit v počítačových obchodech a u zásilkových obchodů s elektronikou. Pro správnou funkci při přenosu dat je v tomto případě potřebná níže popsaná konfigurace kabelů. Kabel se připojí na PC k volnému sériovému rozhraní COM1 nebo COM2, druhý konec kabelu se zapojí 9pólovým konektorem do modulu.

Schéma zapojení kabelů nullmodemu



Dodavatelé pro zakoupení kabelu nullmodemu

Dodavatel	Objednávací kód
Viking	G2E-71B10
Farnell	976880
DisData	672786
Staples	IM1511680
Newark	83F7101
DigiKey	AE1033-ND
CompUSA	50023590

Průběh instalace programu

- Ukončit zpracování dalších programů.
- Vložit CD se softwarem ProPxD.
- Spustit soubor “setup.exe”.
- Postupovat podle pokynů na obrazovce.

Při otázce, zda má být přepsána starší verze, odpovědět s “ok”. Během instalace můžete určit cílovou mechaniku popř. instalační cestu, pokud je to potřebné (např. při nedostatečné paměťové kapacitě na mechanice “C”).

Pokud se na konci instalace programu objeví zpráva, že je nutné manuální sloučení, odpoví se na otázku také s “ok”. Po provedení instalace se objeví na ploše symbol ProPxD, tím lze poté program spustit.

Podle použitého operačního systému může být zablokována instalace jednotlivých ovladačů (DLLs).

Příslušná chybová hlášení lze ignorovat.

Při aktualizaci starší verze je nutné tuto starší verzi nejprve pomocí ovládacích panelů Windows® odinstalovat.

5.2. Instalace programu

Před začátkem instalace přezkontrolujte, zda jsou splněny výše uvedené požadavky hardware. Pokud je na PC již starší verze ovládacího programu “ProPxD”, tak by se měla odinstalovat pomocí ovládacích panelů Windows®.

Provozní návod

5.3. Obsluha programu



Nesprávné nastavení může vést k poruchám funkce! Při změnách parametrů vypněte pohon!

Zkrácený návod pro první uvedení do provozu

- Elektronický modul připojte k napájecímu napětí.
- Modul propojte kabelem nullmodemu s PC.
- Spusťte ovládací program kliknutím na symbol ProPxD.
- Po zobrazení verze programu popř. databanky se otevře okno programu a připojená elektronika se automaticky identifikuje (mimo jiné je také možná manuální identifikace přes tlačítko "Receive all" (přijímat všechny)).
- Zvolte požadovanou verzi přes menu "Options" (volby) s položkou menu "Language" (jazyk).
- Zvolte ovládaný ventil z dodané tabulky typů pomocí menu "Options" (volby) a položky "Valve type" (typ ventilu).
- Program poté vloží standardní parametry do tabulky parametrů.
- Individuální parametry lze zvolit myší nebo tlačítky se šipkami ve středu obrazovky programů.
- Změny parametrů lze provádět myší nebo tlačítky se šipkami dole vlevo na obrazovce programu, hodnoty parametrů lze také editovat přes klávesnici.
- Modifikované parametry se uloží pomocí klávesy "Enter" nebo tlačítka "Update list" (aktualizovat seznam).
- Po dokončení všech modifikací může být zadána sada parametrů přenesena do elektroniky tlačítkem "send all" (vyslat všechny), zde budou parametry uloženy v paměti se záložním napájením.
- Zvolené parametry lze volitelně také uložit na PC pomocí menu "File" (soubor) položkou menu "Save as" (uložit jako). Uložená data lze rovněž načíst pomocí funkce "Load out of database" (závěst z databáze).

Rozšířené funkce

Ovládací software je rozdělen na 2 oblasti parametrů:

- základní režim
- expertní režim


Pro normální uvádění do provozu zcela postačuje základní režim. Ten umožňuje nastavení pro všechny aplikace specifických parametrů pro přizpůsobení funkce ventilů pro stanovený úkol. Základní parametry se zvolí z knihovny ventilů. V případě speciálních aplikací je možné přizpůsobení parametrů pomocí expertního režimu.


Provozní režim lze zvolit v menu "Options" (volby) a tento režim zůstává zachován i po ukončení a novém spuštění programu.




Změny parametrů v expertním režimu smí provádět pouze kvalifikovaný odborný personál.

Aby se zamezilo nepožadovanému přístupu do expertního režimu, je tento režim zajištěn dotazem na heslo. Heslo zní "parker" a nelze je změnit. V provozním režimu "Expert" se přidavně k tlačítku "Default" (základní parametry) pro zavádění standardních parametrů objeví také tlačítko "Send parametr" (vyslat parametr). Toto tlačítko přenáší pouze nastavení jednoho parametru do připojeného elektronického modulu. Tato funkce tedy umožňuje rychlé přizpůsobení jednotlivých parametrů při uvádění do provozu.

 Horizontální proužkový indikátor mezi komunikačními tlačítky zobrazuje stav přenosu dat.

 Vysvětlivky k technologickým funkcím lze získat pomocí funkce nápovědy pro ovládací software.

Přidavně k parametrům se do elektroniky ukládá také přes knihovnu ventilů zvolený typ zařízení. Pomocí tlačítka **“receive all” (přijímat všechny)** budou načteny parametry ventilu z elektroniky a budou zobrazeny společně s typem ventilu. Pokud se změní a přenesou expertní parametry, tak bude v elektronice uložená informace o ventilu vymazána a bude zobrazeno pole indikace ventilu jako **“customized” (zákaznický specifické)**. Pomocí tlačítek se šipkami vedle indikačního políčka pro **“Type” (typ modulu)**, **“Design series” (designová řada)** a **“Valve” (ventil)** se lze dostat do příslušné výběrové tabulky.

 Protože program pro parametrizaci ProPxD může fungovat také offline (tzn. bez připojené elektroniky), lze provést volbu parametrů již manuálně předem. Po zvolení typu elektroniky v menu **“Options” (volby)** lze nastavit parametry a uložit je pro pozdější přenos do elektroniky. Při volbě elektroniky je nutné dbát na konstrukční stav elektroniky!

V menu **“File” (soubor)** jsou k dispozici funkce **“Printer setup” (nastavení tiskárny)**, **“Print preview” (náhled tisku)** a **“Print” (tisk)**. V náhledu tisku je možné uložit sadu parametrů jako textový soubor (formát .txt) pro pozdější zpracování. Menu **“Options” (volby)** zajišťuje také volbu portu rozhraní RS-232 pomocí položky menu **“Port”**. Pomocí položky menu **“Load out of database” (zavést z databáze)** lze zavádět dříve uložené sady parametrů.

5.4. Nastavení parametrů

Dostupné parametry lze rozdělit do řady skupin a jsou proto označeny různými písmeny:

S-parametry	interní žádané veličiny a rampy
P-parametry	provozní parametry
E-parametry	rozšířené parametry

Přehled parametrů pro základní režim

Parametr	Popis	Jednotka	Rozsah parametrů		Standardní nastavení
			od	do	
S5	rampa zrychlování A	ms	0	32500	0
S6	rampa zpomalování A	ms	0	32500	0
S7	rampa zrychlování B	ms	0	32500	0
S8	rampa zpomalování B	ms	0	32500	0
S18	rampa vypnutí	ms	0	32500	0
P3	MAX A	%	50,0	100,0	100,0
P4	MAX B	%	50,0	100,0	100,0
P7	MIN A	%	0,0	50,0	0,0
P8	MIN B	%	0,0	50,0	0,0
P11	polarita žádané veličiny	–	0	1	0
P12	polarita regulované veličiny	–	0	1	0
P20	měřítka regulované veličiny	%	0	200,0	100,0
P29	polarita akční veličiny	–	0	1	0
E2	regulace	–	0 = neaktivní (řízení) 2 = aktivní (regulace)		0 = neaktivní
E11	typ senzoru regulované veličiny	–	1 = ±10 V 2 = ±20 mA 3 = 4 - 20 mA bipolární 12 = 4 - 20 mA unipolární 15 = 0 - 10 V unipolární		1 = ±10 V
E12	detekce přerušení kabelu regulované veličiny	–	0 (neaktivní)	napětí: 0 (neaktivní) proud ±20 mA: 0 (neaktivní) proud 4 - 20 mA: 1 (aktivní)	0 = (neaktivní)
E17	volba žádané veličiny	–	1 = ±10 V 2 = ±20 mA 3 = 4 - 20 mA		1 = ±10 V
E19	detekce přerušení kabelu žádané veličiny	–	0 (neaktivní)	±10 V: 0 (neaktivní) ±20 mA: 0 (neaktivní) 4 - 20 mA: 1 (aktivní)	0 = neaktivní
E20	volba výstupu žádané veličiny	–	1 = ±10 V 2 = ±20 mA 3 = 4 - 20 mA bipolární 12 = 4 - 20 mA unipolární 15 = 0 - 10 V unipolární 16 = ±50 mA		1 = ±10 V

Individuální popis základních parametrů

S5 rampa zrychlování A	Nastavení strmosti rampy pro zvyšování signálu s pozitivní polaritou. Pro zamezení rázů při spínání.
S6 rampa zpomalování A	Nastavení strmosti rampy pro snižování signálu s pozitivní polaritou. Pro zamezení rázů při spínání.
S7 rampa zrychlování B	Nastavení strmosti rampy pro zvyšování signálu s negativní polaritou. Pro zamezení rázů při spínání.
S8 rampa zpomalování B	Nastavení strmosti rampy pro snižování signálu s negativní polaritou. Pro zamezení rázů při spínání.
S18 rampa vypnutí	Nastavení strmosti rampy pro snižování signálu závislé na poloze. Pro automatizaci pohybových sekvencí.
P3 MAX A	Nastavení maximálního rozpětí signálu pro pozitivní polaritu výstupního signálu. Pro přizpůsobení vstupního signálu žádané veličiny k provoznímu rozsahu pohonu.
P4 MAX B	Nastavení maximálního rozpětí signálu pro negativní polaritu výstupního signálu. Pro přizpůsobení vstupního signálu žádané veličiny k provoznímu rozsahu pohonu.
P7 MIN A	Nastavení skoku signálu s pozitivní polaritou. Pro kompenzaci překrytí u šoupátkových ventilů.
P8 MIN B	Nastavení skoku signálu s negativní polaritou. Pro kompenzaci překrytí u šoupátkových ventilů.
P11 polarita žádané veličiny	Nastavení polarity žádané veličiny. Pro přizpůsobení polarity žádané veličiny k regulačnímu okruhu.
P12 polarita regulované veličiny	Nastavení polarity regulované veličiny. Pro přizpůsobení polarity signálu senzoru k regulačnímu okruhu.
P20 měřítko regulované veličiny	Nastavení měřítka regulované veličiny. Pro přizpůsobení provozního rozsahu pohonu k rozpětí signálu regulované veličiny.
P29 polarita akční veličiny	Nastavení polarity akční veličiny. Pro přizpůsobení polarity signálu akční veličiny k regulačnímu okruhu.
E2 regulace	Nastavení provozního režimu regulátoru. Pro zvolení funkce regulace.
E11 typ senzoru regulované veličiny	Nastavení typu senzoru regulované veličiny. Pro přizpůsobení vstupu regulované veličiny k signálu zařízení.
E12 detekce přerušení kabelu regulované veličiny	Nastavení provozního režimu detekce přerušení kabelu regulované veličiny. Pro zapnutí nebo vypnutí detekce přerušení kabelu signálu regulované veličiny.
E17 volba žádané veličiny	Nastavení volba signálu žádané veličiny. Pro přizpůsobení vstupu signálu žádané veličiny k druhu vstupního signálu.
E19 detekce přerušení kabelu žádané veličiny	Nastavení provozního režimu detekce přerušení kabelu žádané veličiny. Pro zapnutí nebo vypnutí detekce přerušení kabelu signálu žádané veličiny ke zvolené volbě vstupního signálu žádané veličiny 4...20 mA.

Přehled parametrů pro expertní režim

Parametr	Popis	Jednotka	Rozsah parametrů		Standardní nastavení
			od	do	
P1	nulový bod	%	-100.0	+100,0	0.0
P13	zesílení bypassu	%	0	100,0	0
P14	T-složka PT1-člen	–	0	100,0	0
P16	P-složka	–	0	100,0	0
P17	I-složka	–	0	100,0	0
P18	D-složka	–	-100.0	+100,0	0
P19	T-složka DT1-člen	–	0	100,0	0
P21	komparátor funkce okna	%	0	200,0	0
P23	komparátor zap.poždění	ms	0	10000	0
P24	komparátor vypínací zpoždění	ms	0	10000	0
P26	okno I-složka	%	0	20	20
P27	redukované. okno I-složka	–	0	100,0	100,0
P28	T-složka PT1-filtr	–	0	100,0	0
E25	MIN provozní prahová hodnota	–	0 = 1 %		0 = 1 %
			1 = 0,01 %		
E50	počet středních hodnot	–	1	10	1
E70	regulovaná veličina rychlosti	–	0 = neaktivní		0 = neaktivní
			1 = aktivní		
E71	MIN pozice	%	-120,0	+120,0	-120,0
E72	MAX pozice	%	-120.0	+120.0	+120,0
E73	délka senzoru	mm	1	10000	10000
E74	MAX rychlost	mm/s	1	10000	10000
E75	výstupní funkce akční veličiny	–	0 = y = X (synchronní)		0 = y = x
			1 = y = 1 - x (protiběžná)		
E79	MIN pozice brzdění	%	-120,0	+120,0	-120,0
E80	MAX pozice brzdění	%	-120,0	+120,0	+120,0


Individuální popis expertních parametrů


P1 nulový bod	Nastavení posuvu nulové pozice (offset). Pro kompenzaci nevyvážení.
P13 zesílení bypassu	Nastavení zesílení bypassu pro regulátor. Pro zlepšení dynamiky regulace o faktor posuvu.
P14 T-složka PT1	Nastavení integrační doby dostavení pro PT1-složku regulátoru. Pro ztlumení P-složky.
P16 P-složka	Nastavení P-složky pro regulátor. Pro základní nastavení regulátoru.
P17 I-složka	Nastavení I-složky (integrační časová konstanta) pro regulátor. Pro snížení regulační odchylky.
P18 D-složka	Nastavení D-složky pro regulátor. Pro zlepšení dynamiky regulace.
P19 T-složka DT1	Nastavení derivační časové složky DT1-složky regulátoru. Pro ztlumení D-složky.
P21 okno pro funkci kompar.	Nastavení okna komparátoru pro monitorování regulované veličiny.
P23 komparátor zap. zpoždění	Nastavení zpoždění zapnutí komparátoru. Pro nastavení rozsahu monitorování regulované veličiny.
P24 komparátor vyp. zpoždění	Nastavení zpoždění vypnutí komparátoru. Pro zpoždění prahu vypnutí pro funkci komparátoru.
P26 okno pro aktivaci I-zesílení	Nastavení aktivního rozsahu I-složky ve vztahu k regulační odchylce. Pro omezení I-složky na aktuální rozsah.
P27 okno pro redukci I-zesílení	Nastavení I-složky mimo okna ve vztahu k regulační odchylce. Pro přizpůsobení chování odezvy na I-složku.
P28 T-složka PT1-filtr	Nastavení ztlumení pro PT1-složku senzoru. Pro vyhlazení diferenčního signálu regulované veličiny rychlosti.
E25 MIN provozní prahová hodnota	Nastavení MIN provozní prahové hodnoty. Pro přizpůsobení citlivosti odezvy na skokovou změnu.
E50 počet středních hodnot	Nastavení počtu vzorků pro výpočet průměru. Pro vyhlazení signálu regulované veličiny rychlosti.
E70 regulovaná veličina rychlos.	Nastavení provozního režimu regulátoru rychlosti. Pro zvolení funkce regulátoru.
E71 MIN pozice	Nastavení MIN spínacího bodu pro okamžité snížení akční veličiny na nulu. Pro automatizaci pohybových průběhů.
E72 MAX pozice	Nastavení MAX spínacího bodu pro okamžité snížení akční veličiny na nulu. Pro automatizaci pohybových průběhů.
E73 délka senzoru	Nastavení délky senzoru. Pro výpočet signálu regulované veličiny rychlosti.
E74 MAX rychlost	Nastavení MAX rychlosti. Pro přizpůsobení rozpětí vstupního signálu k rozsahu rychlosti.
E75 výstupní funkce akční vel.	Nastavení funkce průběhu signálu pro akční veličinu. Pro přizpůsobení akční veličiny k charakteristice regulačního okruhu.
E79 MIN pozice brzdění	Nastavení MIN spínacího bodu pro snížení akční veličiny na nulu po rampě. Pro automatizaci pohybových průběhů.
E80 MAX pozice brzdění	Nastavení MAX spínacího bodu pro snížení akční veličiny na nulu po rampě. Pro automatizaci pohybových průběhů.

Provozní návod

5.5 Pokyny pro regulační aplikace

V této části jsou uvedené praktické pokyny pro parametrizaci regulace. Tyto parametry jsou rozděleny do různých aplikačních kategorií a obsahují všeobecná pravidla daná praxí.

 Všeobecně jsou pro uvádění regulačního okruhu do provozu potřebné podrobné znalosti regulačních technik. Proto vám doporučujeme poradenskou službu přímo v místě instalace.

 Chybné zapojení popř. parametrizace může vést k poruchám funkce, poškození elektroniky a pohonu!

5.5.1 Aplikace: Regul. okruh pro polohu popř. pozici Úvod

Při použití elektroniky jako regulátoru polohy pracuje tento uzavřený regulační okruh tak, že výstup signálu pro ovládání zesilovače ventilu se elektronikou automaticky mění tak, aby se regulovaný pohon pohyboval do požadované pozice. Srdcem regulačního systému je digitální regulátor, který signálový výstup elektroniky (výstup akční veličiny) nově nastavuje každou milisekundu. Regulátor má nastavitelné parametry, které musí uživatel nastavit tak, aby odpovídaly použití.

Regulátor pracuje se základní strukturou regulace PID, ta může být rozšířena o některé speciální vlastnosti, aby bylo možné systém optimálně přizpůsobit nejrůznějším aplikacím s hydraulickým řízením.

Základní informace k algoritmům regulace

Proč se musí přizpůsobit parametry regulátoru?

Regulátor může spolupracovat s ventily, které mohou mít zcela různé vlastnosti z hlediska průtočné kapacity, frekvenční charakteristiky, saturace a překrytí šoupátka. Kromě toho se regulace používá pro pohony s různými podmínkami zatížení a použité hydraulické válce nebo motory mohou mít zcela různé rozměry popř. zdvih. Aby bylo možné pokrýt tuto velkou šířku pásma technických aplikací, musí být možné regulátor parametrizovat. Neexistuje žádné "univerzální vyladění", které by vždy zajistilo dobrý výsledek regulace.

Elektronika používá jako základní funkci regulátor "PID". Tento název vznikl tak, že na výstupu regulátoru je součet tří regulačních složek, proporcionální (P), integrační (I) a derivační (D), přitom lze nastavovat každý z těchto koeficientů. V ovládacím programu jsou proto určeny parametry P16 (P), P17 (I) a P18 (D).

P - P16

Tento parametr vytváří okamžitý výstupní signál, který je proporcionální k diferenci mezi žádanou a regulovanou pozicí. Pokud je tento parametr nastaven příliš vysoký, může pohon oscilovat; při nízké hodnotě P16 se dosáhne špatné přesnosti polohy a pomalé reakce na změnu žádané veličiny.

I - P17

Tento parametr mění výstup s velikostí, která je proporcionální k součtu odchylky pozice v čase (integrační čas), přitom se polarita signálu nastaví tak, aby se odchylka zmenšovala. Parametr P17 je účinný při opuštění okna nastavitelného parametrem P26. P26 je nutné nastavit tak malý, aby okno leželo v blízkosti cílové pozice nebo stacionární oblasti pohonu. Při nízkém nastavení P17 mohou vznikat nízkofrekvenční oscilace, při vysoké hodnotě vznikne velmi pomalé dosažení cílové pozice.

D - P18

Parametr D ovlivňuje výstupní signál, který je proporcionální k rychlosti změn regulované polohy. Podle znaménka tohoto parametru působí pro zatlumení nebo zrychlení. U hydraulické regulace by měla být tato hodnota nastavena velmi nízká.

Rozsahy parametrů

Elektronika má k dispozici dvě oblasti parametrů, a to provozní režimy **BASIC** a **EXPERT**. Režim **BASIC** přitom slouží k nastavení základních funkčních parametrů, přizpůsobení parametrů regulátoru specifickým pro aplikaci se provádí přes rovinu menu **EXPERT**. Provozní režim lze zvolit v menu **OPTIONS (VOLBY)**.

Základní přizpůsobení pro regulátor polohy

Než začnete přizpůsobovat další parametry, mělo by se nejprve nastavit proporcionální zesílení, což lze provést parametrem P16. V řadě případů stačí přizpůsobit pouze tento parametr a není nutné provádět žádné další nastavení regulátoru. Pokud potřebujete nastavovat další parametry pro vaši aplikaci, měla by cesta vést vždy přes nastavení zesílení P. Postup je potom takový, že se nejprve všechny další parametry regulátoru P13 – 19 a P26 – 28 nastaví na nulovou hodnotu a potom se parametr P16 zvyšuje tak, aby právě začalo docházet k ukončení oscilace.

Provozní návod

Zajištění funkceschopnosti regulace

Před zahájením přizpůsobování regulátoru je nejprve nutné zajistit, aby regulační okruh správně fungoval. Jak již bylo uvedeno v úvodu, porovnávají se v elektronice žádané a regulované polohy tak, že se provede odečtení obou hodnot signálů a na výstupu pro ventil vznikne výsledek porovnání, aby mohl pohon zaujmout požadovanou polohu. Aby byla zajištěna funkceschopnost tohoto porovnání, musí být stejné polarita signálů žádané a regulované veličiny.

Jak se otestuje popř. dosáhne funkceschopnosti regulace?

Nejprve je nutné při vypnuté regulaci (parametr E2 nastaven na hodnotu 0 = zapnutí řízení a tento parametr vyslat do elektroniky). Pohon se potom ručním ovládáním nastaví do středu zdvihu válce. Potom se nastaví parametry regulátoru, jak bylo popsáno v odstavci "Základní nastavení" (P16 na 10 %) a parametr E2 na hodnotu 2 = zapnutá regulace a toto se vyše do elektroniky. Pokud pohon ihned skočí do své minimální nebo maximální koncové polohy, tak je špatně zvolená polarita. Přejděte nyní na parametr P12 = polarita regulované veličiny, změňte zde hodnotu a vyšelete ji. Nyní by měl být pohon regulovatelný a při zapnutí regulace přes E2 by měl setrvávat na momentální pozici. Potom změňte žádanou veličinu pro polohu a překontrolujte průběhy pohybů. Pokud se ukáže, že pohon je sice regulován, směr pohybu však není podle požadavků, ale v opačném směru, tak musíte přepnout oba parametry P11 = polarita žádané veličiny a P12 = polarita regulované veličiny. Když nyní regulace funguje podle požadavků, můžete pokračovat v přizpůsobování regulátoru.

Přizpůsobení regulátoru

1. Vytvořte si použitelný testovací profil pro vyladění, protože jinak bude velmi obtížné vyhodnotit kvalitu přizpůsobení regulátoru (testovací profil může být rovněž generován z předřazené elektroniky PZD00A-400). Testovací profil by měl nejprve pohybovat pohonem ze startovací pozice s plánovaným maximálním zrychlením a maximální rychlostí do plánované cílové pozice. V cílové pozici by potom měl setrvat určitou dobu, aby bylo možné sledovat dodržení pozice a vznik případných oscilací. Potom by se měl pohon znovu pohybovat do startovací pozice a zde by měl být také ohodnocen z hlediska udržování pozice.

2. Překontrolujte ještě jednou, zda jsou parametry P17 a P18 nastaveny na nulu.

3. Nastavte nízkou hodnotu pro P16, např. 10 %, a spusťte testovací profil.

Sledujte výsledek, který by měl odpovídat jedné z následujících možností:

- **Pohon trvale osciluje**
Ihned systém zastavte a snižte hodnotu P16 na ½. Spusťte znovu testovací profil.
- **Pohon přejede cílovou pozici, zastaví se však po jednom nebo dvou kmitech**
Snižte hodnotu P16 o ¼ a pokuste se znovu.
- **Pohon dosáhne cílovou pozici bez překmitnutí, nastavená hodnota je použitelná**

Zvyšujte hodnotu P16 nyní po krocích a zjistěte tímto způsobem, jakou maximální hodnotu váš systém toleruje. Vyšší hodnota zlepšuje přesnost a rychlost změn u vašeho pohonu. V žádném případě však nesmíte připustit trvalé oscilace!

4. Nyní jste dokončili základní přizpůsobení vašeho systému. V dalším kroku je nutné zjistit, zda jsou již splněny požadavky tímto nastavením. Pokud ne, použijte další použitelné parametry regulátoru, aby se kvalita regulace ještě zlepšila.



Parametry P28, E50, E73, E74 jsou potřebné pouze u regulačních okruhů rychlosti, a proto by neměly být měněny.

Následující tabulka udává informaci o způsobech řešení při vzniku různých typických problémů, které mohou vzniknout při regulaci polohy.

Problém	Řešení
Ve stacionárním stavu je příliš velká odchylka polohy	Použijte parametr P17 = I-složka (aktivní jen, když je $P26 > 0$)
Je použit ventil s překrytím/hysterezí a vzniká opakovaná odchylka polohy	Použijte funkci kompenzace překrytí P7 = MIN kanál A popř. P8 = MIN kanál B
Během průběhu profilu je příliš velká následná odchylka	Použijte parametr P13 = zesílení bypassu
Ve stacionárním stavu osciluje pohon pomalu a s malou amplitudou	Použijte okno integrátoru P26 = okno I-složky
Je nastavitelné pouze velmi nízké P-zesílení	Překontrolujte frekvenční charakteristiku ventilu a polohového senzoru, nebo možnost vzniku rezonančních frekvencí v systému (viz také další body)
Pohon má špatnou dynamiku	Překontrolujte, zda je parametr P16 = p-zesílení nastaven dostatečně vysoko (viz také předchozí body pro základní nastavení)
Vznikají nevysvětlitelné problémy	Překontrolujte nastavení veškerých parametrů

Zlepšení kvality systému

Použití parametru **P17 = I-složka**

Integrátor (zkráceně I) lze použít, aby se ve stacionárním stavu snížila nebo odstranila odchylka mezi žádanou a regulovanou veličinou. Vyšší I-hodnota způsobí lepší snížení odchylky při delší době zaregulování, zvyšuje však nebezpečí pomalých oscilací. Nižší hodnota snižuje dobu pro zaregulování. Tento parametr je účinný pouze tehdy, pokud je pomocí P26 definováno okno (> 0).

Odstranění pomalých kmitů s malou amplitudou ve stacionárním stavu

Mechanické tření a jiné vlivy mohou vyvolávat malé, pomalé kmity ve stacionární pozici, když je nastaven parametr I. Tento jev by neměl být zaměřován za rychlé oscilace způsobené příliš vysokým P-zesílením. Elektronika nabízí "okno", které je účinné v příslušné pozici a umožňuje vyřešit tento problém. Integrátor pracuje potom pouze v rámci tohoto okna. Na tuto volbu se dostanete přes parametr P26. Velikost okna lze v krocích nastavovat tak, až se pomalé kmity odstraní.

Provozní návod

Opakovatelná chyba polohy v důsledku překrytí ventilu nebo hystereze ventilu

Toto mrtvé pásmo můžete odstranit pomocí vestavěné kompenzace překrytí. Tu lze nastavit parametry P7 a P8. V tomto případě se při příchodu signálu na vstup žádané veličiny vytvoří skoková hodnota pro příslušnou stranu ventilu, ta vede k okamžitému projevu celého překrytí.

Zvýšení odolnosti vůči zatížení

Pod "odolnost vůči zatížení (tuhosti)" rozumíme necitlivost provozních vlastností na externí vlivy zatížení. Pro dosažení dobré odolnosti vůči zatížení je důležité nastavení zesílení P16 na nejvyšší možnou hodnotu.

Nelze dosáhnout uspokojivou funkci regulace

Čím výše je nastavena hodnota P, tím lepší je statické a dynamické chování pohonu. Pokud nebudete potřebovat pro vaši aplikaci příliš vysokou dynamiku, tak je i v tomto případě možné dosáhnout vysokého zesílení, aby se zlepšila odchylka polohy, následná odchylka a odolnost vůči zatížení. Z toho vyplývá, že pohon po přizpůsobení zesílení P automaticky získá maximální možnou dynamiku. Pokud bude frekvenční charakteristika celého systému v blízkosti mezní frekvence jednoho z komponentů regulačního okruhu, tak vzniknou oscilace.

• Ventil

Z výše uvedených důvodů by měla činit mezní frekvence ventilu (udaná v datových listech) nejméně dvojnásobek systémové frekvence.

• Systémy pro měření dráhy

Analogové snímače dráhy mohou vytvářet problémy, pokud je jejich výstupní signál příliš filtrován. U senzorů s integrovanými převodníky D/A se pro dobrou dynamiku systému nastaví co nejvyšší vzorkovací frekvence převodníku. Magnetostrikční snímače dráhy s digitálním výstupem mají rovněž často nízkou vzorkovací frekvenci, zde vzniká vzájemné ovlivnění s dosažitelným rozlišením. Přesné informace získáte u dodavatelů senzorů.

• Pohon

Zde je mezní frekvence určena hmotností zátěže a stlačitelností hydraulického média v celém systému (válce, vedení, ventily). Tyto hodnoty jsou zpravidla velmi nízké, zvláště při použití válců s dlouhým zdvihem.

Aktualizační frekvence regulátoru

Aktualizační frekvence regulátoru polohy je 1000 Hz. Tato hodnota je zvolena tak vysoko, že skoro ve všech hydraulicky provozovaných systémech neovlivňuje výsledek. Kromě toho přirozeně také nepředstavuje omezení dynamiky elektrických funkcí.

Přesnost a rozlišení snímačů dráhy

Systém pro regulaci polohy nemůže být lepší, než jsou v něm použité snímače dráhy. Proto je nutné dbát na následující body:

• Absolutní přesnost

Regulátor vytváří systém s nejvyšší možnou přesností polohy, která se měří snímačem dráhy. Absolutní přesnost měřené pozice je závislá na snímači.

• Rozlišení

Do pozice nelze najíždět přesněji, než to umožňuje rozlišení snímače dráhy. Při použití kompletně analogově konstruovaných snímačů (analogový princip měření + analogový výstup) je rozlišení omezeno elektronikou ve vestavěném 12bitovém analogově digitálním převodníku a ta odpovídá rozlišení $1/4096 = 0,025 \%$.

• Instalace

Instalace snímače dráhy má rozhodující význam pro správnou funkci regulace. Bezpodmínečně je nutné zajistit, aby montáž snímače dráhy a ovládacího prvku pracovala absolutně bez vibrací a vůlí. To platí zvláště také pro rychlosti a zrychlení v normálním provozu. Kromě toho musí být snímač dráhy konstruován podle požadovaných dynamických hodnot.

Provozní návod

5.5.2 Aplikace: Regulační okruh tlaku (přes regulační ventily tlaku)

Úvod

Při použití elektroniky jako regulátoru polohy pracuje tento uzavřený regulační okruh tak, že výstup signálu pro ovládání zesilovače ventilu se elektronikou automaticky mění tak, aby se nastavil regulovaný tlak. Srdcem regulačního systému je digitální regulátor, který signálový výstup elektroniky (výstup akční veličiny) nově nastavoval každou milisekundu. Regulátor má nastavitelné parametry, které musí uživatel nastavit tak, aby odpovídaly použití.

Regulátor pracuje se základní strukturou regulace PID, ta může být rozšířena o některé speciální vlastnosti, aby bylo možné systém optimálně přizpůsobit nejrušnějším aplikacím s hydraulickým řízením.

Základní informace k algoritmům regulace

Proč se musí přizpůsobit parametry regulátoru?

Regulátor může spolupracovat s ventily, které mohou mít zcela různé vlastnosti z hlediska průtočné kapacity, frekvenční charakteristiky, saturace a překrytí šoupátka. Kromě toho se regulace používá pro pohony s různými podmínkami zatížení a použití hydraulické válce nebo motory mohou mít zcela různé rozměry popř. zdvih. Aby bylo možné pokrýt tuto velkou šířku pásma technických aplikací, musí být možné regulátor parametrizovat. Neexistuje žádné "univerzální vyladění", které by vždy zajistilo dobrý výsledek regulace.

Elektronika používá jako základní funkci regulátor "PID". Tento název vznikl tak, že na výstupu regulátoru je součet tří regulačních složek, proporcionální (P), integrační (I) a derivační (D), přitom lze nastavovat každý z těchto koeficientů. V ovládacím programu jsou proto určeny parametry P16 (P), P17 (I) a P18 (D).

P - P16

Tento parametr vytváří okamžitý výstupní signál, který je proporcionální k diferenci mezi žádanou a regulovanou pozicí. Pokud je tento parametr nastaven příliš vysoký, může pohon oscilovat; při nízké hodnotě P16 se dosáhne špatné přesnosti polohy a pomalé reakce na změnu žádané veličiny.

I - P17

Tento parametr mění výstup s velikostí, která je proporcionální k součtu odchylky pozice v čase (integrační čas), přitom se polarita signálu nastaví tak, aby se odchylka zmenšovala. Parametr P17 je účinný při opuštění okna nastavitelného parametrem

P26. P26 je nutné nastavit tak malý, aby okno leželo v blízkosti cílové pozice nebo stacionární oblasti pohonu. Při nízkém nastavení P17 mohou vznikat nízkofrekvenční oscilace, při vysoké hodnotě vznikne velmi pomalé dosažení cílové pozice.

D - P18

Parametr D ovlivňuje výstupní signál, který je proporcionální k rychlosti změn regulované polohy. Podle znaménka tohoto parametru působí pro ztlumení nebo zrychlení. U hydraulické regulace by měla být tato hodnota nastavena nízká.

Rozsahy parametrů

Elektronika má k dispozici dvě oblasti parametrů, a to provozní režimy **BASIC** a **EXPERT**. Režim **BASIC** přitom slouží k nastavení základních funkčních parametrů, přizpůsobení parametrů regulátoru specifických pro aplikaci se provádí přes rovinu menu **EXPERT**. Provozní režim lze zvolit v menu **OPTIONS (VOLBY)**.

Základní přizpůsobení pro regulátor tlaku

Než budete zkoušet nastavení dalších parametrů, měli byste nejprve nastavit zesílení bypassu, což se provede pomocí P13. Tímto způsobem se dosáhne "feedforward" výstupu, PID-regulátor tak bude obejít – "bypassován". Nastavení se provede tak, že se nejprve všechny další parametry regulátoru P14 – 19 a P26 – 28 nastaví na hodnotu nula. Potom se P13 zvyšuje tak dlouho, až bude v celé pracovní oblasti regulované veličiny ležet 10...20 % pod žádanou veličinou. Většinou je použitelná hodnota nastavení 40...50 %. Potom se nastaví proporcionální zesílení, čehož se dosáhne pomocí P16.

To se nastaví tak vysoké, aby ještě nedocházelo k oscilaci tlaku. V řadě případů stačí nastavit tyto dva parametry a není nutné provádět další nastavení regulátoru. I když jsou však pro vaši aplikaci potřebné také další parametry, vede cesta vždy nejprve přes výše popsané nastavení.

Zajištění funkceschopnosti regulace

Před zahájením přizpůsobování regulátoru je nejprve nutné zajistit, aby regulační okruh správně fungoval. Jak již bylo uvedeno v úvodu, porovnávají se v elektronice žádané a regulované polohy tak, že se provede odečtení obou hodnot signálů a na výstupu pro ventil vznikne výsledek porovnání pro dosažení požadovaného tlaku. Aby byla zajištěna funkceschopnost tohoto porovnání, musí být stejné polarity signálů žádané a regulované veličiny.

Provozní návod

Jak se otestuje popř. dosáhne funkceschopnost regulace?

Nejprve je nutné při vypnuté regulaci (parametr E2 nastaven na hodnotu 0 = zapnutí řízení a tento parametr vyslat do elektroniky). Pohon se potom ručním ovládáním nastaví na střed systémového tlaku. Potom se nastaví parametry regulátoru, jak bylo popsáno v odstavci "Základní nastavení regulačního bodu tlaku" (P16 na 10 %) a parametr E2 na hodnotu 2 = zapnutá regulace a toto se vyše do elektroniky. Pokud pohon ihned skočí do svého minimálního nebo maximálního finálního tlaku, tak je špatně zvolená polarita. Přejděte nyní na parametr P12 = polarita regulované veličiny, změňte zde hodnotu a vyšelete ji. Nyní by měl být tlak regulovatelný a při zapnutí regulace přes E2 by měl setrvávat na momentální hodnotě. Potom se nastaví požadovaná hodnota tlaku a kontroluje se průběh tlaku. Pokud se ukáže, že tlak je sice regulovaný, neprovádí se však požadované snížení popř. zvýšení tlaku, ale provádí se opačně, tak je nutné změnit nastavení obou parametrů P11 = polarita žádané veličiny a P12 = polarita regulované veličiny. Když nyní regulace funguje podle požadavků, můžete pokračovat v přizpůsobování regulátoru.

Přizpůsobení regulátoru

1. Vytvořte si použitelný testovací profil pro vyladění, protože jinak bude velmi obtížné vyhodnotit kvalitu přizpůsobení regulátoru (testovací profil může být rovněž generován z předřazené elektroniky PZD00A-400). Testovací profil by měl nejprve systém nastavit z cirkulačního tlaku s plánovanou rychlostí a zrychlením na maximální plánovaný požadovaný tlak. Při požadovaném tlaku by měl systém určitou dobu setrvat, aby bylo možné sledovat dodržení tlaku a zjistit případné oscilace. Potom by se měla hodnota tlaku znovu snižovat na výchozí hodnotu a zde se poté ohodnotí stacionární chování.

2. Překontrolujte ještě jednou, zda jsou parametry P17 a P18 nastaveny na nulu.

3. Nastavte nízkou hodnotu pro P16, např. 10 %, a spusťte testovací profil. Sledujte výsledek, který by měl odpovídat jedné z následujících možností:

- **Tlak trvale osciluje**

Okamžitě systém zastavte a snižte hodnotu P16 na ½. Spusťte znovu testovací profil.

- **Tlak překročí požadovanou hodnotu, ale zůstane konstantní po dvou a třech kmitech**
Snižte hodnotu P16 o ¼ a pokuste se znovu.

- **Tlak dosáhne požadované hodnoty bez překmitnutí**

Zvyšujte hodnotu P16 nyní po krocích a zjistěte tímto způsobem, jakou maximální hodnotu váš systém toleruje. Vyšší hodnota zlepšuje přesnost a rychlost změn u vašeho systémového tlaku. V žádném případě však nesmíte připustit trvalé oscilace!

4. Nyní jste dokončili základní přizpůsobení vašeho systému. V dalším kroku je nutné zjistit, zda jsou již splněny požadavky tímto nastavením. Pokud ne, použijte další použitelné parametry regulátoru, aby se kvalita regulace ještě zlepšila.



Parametry P28, E50, E73, E74 jsou potřebné pouze u regulačních okruhů rychlosti, a proto by neměly být měněny.

Provozní návod

Následující tabulka udává informaci o způsobech řešení při vzniku různých typických problémů, které mohou vzniknout při regulaci tlaku.

Problém	Řešení
Ve stacionárním stavu je regulační odchylka příliš velká	Použijte parametr P17 = I-složka (aktivní jen, když je P26 > 0)
Je použit ventil s překrytím/hysterezí a vzniká opakovaná odchylka polohy	Použijte funkci kompenzace překrytí P7 = MIN kanál A
Během průběhu tlakového profilu je následná odchylka příliš vysoká	Použijte parametr P13 = zesílení bypassu
Je nastavitelné pouze velmi nízké P-zesílení	Překontrolujte frekvenční charakteristiku ventilu a polohového senzoru, nebo možnost vzniku rezonančních frekvencí v systému (viz také další body)
Regulace tlaku má špatnou dynamiku	Překontrolujte, zda je parametr P16 = p-zesílení nastaven dostatečně vysoko (viz také předchozí bod pro základní nastavení) a překontrolujte také hodnoty objemového průtoku ventilu
Vznikají nevysvětlitelné problémy	Překontrolujte nastavení veškerých parametrů

Zlepšení kvality systému

Použití parametru P17 = I-složka

Integrátor (zkráceně I) lze použít, aby se ve stacionárním stavu snížila nebo odstranila odchylka mezi požadovaným tlakem a regulovaným tlakem měřeným snímačem, když je požadovaná hodnota konstantní. Vyšší I-hodnota způsobí lepší snížení odchylky při delší době zaregulování, zvyšuje však nebezpečí pomalých oscilací. Tento parametr je účinný pouze tehdy, pokud je pomocí P26 definováno okno (> 0).

Odstranění pomalých kmitů s malou amplitudou ve stacionárním stavu

Mechanické tření a jiné vlivy mohou vyvolávat malé, pomalé kmity ve stacionární pozici, když je nastaven parametr I. Tento jev by neměl být zaměňován za rychlé oscilace způsobené příliš vysokým P-zesílením. Elektronika nabízí "okno", které je účinné v příslušné pozici a umožňuje vyřešit tento problém. Integrátor pracuje potom pouze v rámci tohoto okna. Na tuto volbu se dostanete přes parametr P26. Velikost okna lze v krocích nastavovat tak, až se pomalé kmity odstraní.

Zvýšení odolnosti vůči zatížení

Pod "odolností vůči zatížení" rozumíme necitlivost provozních vlastností na externí vlivy zatížení. Pro dosažení dobré odolnosti vůči zatížení je důležité nastavení zesílení P16 na nejvyšší možnou hodnotu.

Nelze dosáhnout uspokojivé funkce regulace

Čím výše je nastavena hodnota P, tím lepší je statické a dynamické chování pohonu. Pokud nebudete potřebovat pro vaši aplikaci příliš vysokou dynamiku, tak je i v tomto případě možné dosáhnout vysokého zesílení, aby se zlepšila odchylka polohy, následná odchylka a odolnost vůči zatížení. Z toho vyplývá, že pohon po přizpůsobení zesílení P automaticky získá maximální možnou dynamiku. Pokud bude frekvenční charakteristika celého systému v blízkosti mezní frekvence jednoho z komponentů regulačního okruhu, tak vzniknou oscilace.

Provozní návod

- **Ventil**

Z výše uvedených důvodů by měla činit mezní frekvence ventilu (udaná v datových listech) nejmeně dvojnásobek systémové frekvence.

- **Snímač tlaku**

Analogové snímače dráhy mohou vytvářet problémy, pokud je jejich výstupní signál příliš filtrován. U senzorů s integrovanými převodníky D/A se pro dobrou dynamiku systému nastaví co nejvyšší vzorkovací frekvence převodníku. Magnetostrikční snímače dráhy s digitálním výstupem mají rovněž často nízkou vzorkovací frekvenci, zde vzniká vzájemné ovlivnění s dosažitelným rozlišením. Přesné informace získáte u dodavatelů senzorů.

- **Systém**

Mezní frekvence je určena hmotností zátěže a stlačitelností hydraulického média v celém systému (válece, potrubí, ventily). Často je velmi nízká, zvláště při použití v systémech s velkým objemem.

Dbejte na špičky tlaku!

Speciálně při použití regulovaného nastavení tlaku mohou v hydraulických systémech vznikat vysoké tlakové špičky. Proto by mělo být po přizpůsobení regulátoru překontrolováno dynamické tlakové chování pomocí dostatečně rychlého záznamového zařízení (např. paměťový osciloskop). Pokud jsou změřené tlakové špičky vyšší, než to připouští komponenty umístěné v systému, tak se lze změnou nastavení regulátoru pokusit o jejich snížení.

Aktualizační frekvence regulátoru

Aktualizační frekvence regulátoru polohy je 1000 Hz. Tato hodnota je zvolena tak vysoko, že skoro ve všech hydraulicky provozovaných systémech neovlivňuje výsledek. Kromě toho přirozeně také nepředstavuje omezení dynamiky elektrických funkcí.

Přesnost a rozlišení snímačů tlaku

Systém pro regulaci polohy nemůže být lepší, než jsou v něm použité snímače tlaku. Proto je nutné dbát na následující body:

- **Absolutní přesnost**

Regulátor nastavuje v systému s nejvyšší možnou přesností tlak, který se měří snímačem. Absolutní přesnost měřeného tlaku je závislá na snímači. Kromě toho by mělo být měřicí rozpětí snímače předimenzováno, aby byl z důvodu spolehlivosti umožněn bezpečný provoz i při vzniku tlakových špiček. Proto by měl být např. u systémového tlaku 300 bar použit tlakový senzor se jmenovitým tlakem 400 bar. Při kalibraci regulované hodnoty P20 se potom musí zadat hodnota 75 % (300 barů je 75 % ze 400 barů).

- **Rozlišení**

Do pozice nelze nájždět přesněji, než to umožňuje rozlišení snímače tlaku. Při použití kompletně analogově konstruovaných snímačů (analogový princip měření + analogový výstup) je rozlišení omezeno elektronikou ve vestavěném 12bitovém analogově digitálním převodníku a ta odpovídá rozlišení $1/4096 = 0,025 \%$.

- **Instalace**

Instalace snímačů tlaků má rozhodující význam pro správnou funkci regulace. Musí být zajištěno, aby se montáž snímače provedla v místě, ve kterém má být regulován požadovaný tlak.

Příklad: V hydraulickém válci se má provádět regulace tlaku. Potom by měl být tlakový ventil a snímač montován v nejbližší možné vzdálenosti, jinak lze očekávat zhoršení kvality regulace.

Provozní návod

5.5.3 Aplikace: Regulační systém pro rychlost (přes proporcionální rozváděče)

Úvod

Při použití elektroniky jako regulátoru rychlosti pracuje tento uzavřený regulační okruh tak, že výstup signálu pro ovládání zesilovače ventilu se elektronikou automaticky mění tak, aby se pohyboval požadovanou rychlostí. Srdcem regulačního systému je digitální regulátor, který signálový výstup elektroniky (výstup akční veličiny) nově nastavuje každou milisekundu. Regulátor má nastavitelné parametry, které musí uživatel nastavit tak, aby odpovídaly použití.

Regulátor pracuje se základní strukturou regulace PID, ta může být rozšířena o některé speciální vlastnosti, aby bylo možné systém optimálně přizpůsobit nejrůznějším aplikacím s hydraulickým řízením.

Základní informace k algoritmům regulace

Proč se musí přizpůsobit parametry regulátoru?

Regulátor může spolupracovat s ventily, které mohou mít zcela různé vlastnosti z hlediska průtočné kapacity, frekvenční charakteristiky, saturace a překrytí šoupátka. Kromě toho se regulace používá pro pohony s různými podmínkami zatížení a použití hydraulické válce nebo motory mohou mít zcela různé rozměry popř. zdvih. Aby bylo možné pokrýt tuto velkou šířku pásma technických aplikací, musí být možné regulátor parametrizovat. Neexistuje žádné "univerzální vyladění", které by vždy zajistilo dobrý výsledek regulace.

Elektronika používá jako základní funkci regulátor "PID". Tento název vznikl tak, že na výstupu regulátoru je součet tří regulačních složek, proporcionální (P), integrační (I) a derivační (D), přitom lze nastavovat každý z těchto koeficientů. V ovládacím programu jsou proto určeny parametry P16 (P), P17 (I) a P18 (D).

P - P16

Tento parametr vytváří okamžitý výstupní signál, který je proporcionální k diferenci mezi požadovanou a regulovanou rychlostí. Pokud je tento parametr nastaven příliš vysoký, může pohon oscilovat; při nízké hodnotě P16 se dosáhne špatné přesnosti polohy a pomalé reakce na změnu žádané veličiny.

I - P17

Tento parametr mění výstup s velikostí, která je proporcionální k součtu odchylky pozice v čase (integrační čas), přitom se polarita signálu nastaví

tak, aby se odchylka zmenšovala. Parametr P17 je účinný při opuštění okna nastavitelného parametrem P26. P26 je nutné nastavit tak malý, aby okno leželo v blízkosti cílové pozice nebo stacionární oblasti pohonu. Při nízkém nastavení P17 mohou vznikat nízkofrekvenční oscilace, při vysoké hodnotě vznikne velmi pomalé dosažení cílové pozice.

D - P18

Parametr D ovlivňuje výstupní signál, který je proporcionální k měřené rychlosti. Podle znaménka tohoto parametru působí pro zatlumení nebo zrychlení. U hydraulické regulace by měla být tato hodnota nastavena nízká.

Rozsahy parametrů

Elektronika má k dispozici dvě oblasti parametrů, a to provozní režimy **BASIC** a **EXPERT**. Režim **BASIC** přitom slouží k nastavení základních funkčních parametrů, přizpůsobení parametrů regulátoru specifických pro aplikaci se provádí přes rovinu menu **EXPERT**. Provozní režim lze zvolit v menu **OPTIONS (VOLBY)**.

Základní přizpůsobení pro regulaci rychlosti v uzavřené smyčce

Než budete zkoušet nastavení dalších parametrů, měli byste nejprve nastavit zesílení bypassu, což se provede pomocí P13. Tímto způsobem se dosáhne "feedforward" výstupu, PID-regulátor tak bude obejit – "bypassován". Nastavení se provede tak, že se nejprve všechny další parametry regulátoru P14 – P19 a P26 – P28 nastaví na hodnotu nula. Potom se P13 zvyšuje tak dlouho, až bude v celé pracovní oblasti regulované veličiny ležet 10...20 % pod žádanou veličinou. Většinou je použitelná hodnota nastavení 40...50 %. Potom se nastaví proporcionální zesílení, čehož se dosáhne pomocí P16.

To se nastaví tak vysoké, aby ještě nedocházelo k oscilaci tlaku. V řadě případů stačí nastavit tyto dva parametry a není nutné provádět další nastavení regulátoru. I když jsou však pro vaši aplikaci potřebné také další parametry, vede cesta vždy nejprve přes výše popsané nastavení.

Provozní návod

Zajištění funkceschopnosti regulace

Před zahájením přizpůsobování regulátoru je nejprve nutné zajistit, aby regulační okruh správně fungoval. Jak již bylo uvedeno v úvodu, porovnávají se v elektronice žádané a regulované polohy tak, že se provede odečtení obou hodnot signálů a na výstupu pro ventil vznikne výsledek porovnání pro dosažení požadovaného tlaku. Aby byla zajištěna funkceschopnost tohoto porovnání, musí být stejné polarity signálů žádané a regulované veličiny.

Jak se otestuje popř. dosáhne funkceschopnost regulace?

Nejprve je nutné při vypnuté regulaci (parametr E2 nastaven na hodnotu 0 = zapnutí řízení a tento parametr vyslat do elektroniky). Pohon se potom ručním ovládáním nastaví na střední rychlost. Potom se nastaví parametry regulátoru, jak bylo popsáno v odstavci "Základní nastavení regulačního bodu rychlosti" (P16 na 10 %) a parametr E2 na hodnotu 2 = zapnutá regulace a toto se vyšle do elektroniky. Pokud pohon ihned skočí do své minimální nebo maximální finální rychlosti, tak je špatně zvolená polarita. Přejděte nyní na parametr P12 = polarita regulované veličiny, změňte zde hodnotu a vyšlete ji. Nyní by měla být rychlost regulovatelná a při zapnutí regulace přes E2 by měla setrvávat na momentální hodnotě. Potom se nastaví požadovaná hodnota rychlosti a kontroluje se pohyb pohonu. Pokud se ukáže, že je rychlost sice regulovaná, ale průběh vzrůstu popř. poklesu rychlosti není podle požadavků, ale je obrácený, tak je nutné změnit nastavení obou parametrů P11 = polarita žádané veličiny a P12 = polarita regulované veličiny. Když nyní regulace funguje podle požadavků, můžete pokračovat v přizpůsobování regulátoru.

Přizpůsobení regulátoru

1. Vytvořte si použitelný testovací profil pro vyladění, protože jinak bude velmi obtížné vyhodnotit kvalitu přizpůsobení regulátoru (testovací profil může být rovněž generován z předřazené elektroniky PZD00A-400). Testovací profil by měl nejprve pohon ze startovací pozice nastavit s plánovaným maximálním zrychlením na plánovanou rychlost. Při požadované rychlosti by měl pohon potom určitou dobu setrvat, aby bylo možné sledovat dodržení rychlosti a zjistit případné oscilace. Potom by se mělo pohonem jet zpět s různou rychlostí, aby se otestoval i tento směr.


2. Překontrolujte ještě jednou, zda jsou parametry P17 a P18 nastaveny na nulu.
3. Nastavte nízkou hodnotu pro P16, např. 10 %, a spusťte testovací profil.

Sledujte výsledek, který by měl odpovídat jedné z následujících možností:

- **Pohon trvale osciluje**
Ihned systém zastavte a snižte hodnotu P16 na ½. Spusťte znovu testovací profil.
- **Rychlost překročí požadovanou hodnotu, ale zůstane konstantní po jednom nebo dvou kmitech**
Snižte hodnotu P16 o ¼ a pokuste se znovu.
- **Rychlost dosáhne požadovanou hodnotu bez překmitnutí**

Zvyšujte hodnotu P16 nyní po krocích a zjistěte tímto způsobem, jakou maximální hodnotu váš systém toleruje. Vyšší hodnota zlepšuje přesnost a rychlost změn u vašeho systémového tlaku. V žádném případě však nesmíte připustit trvalé oscilace!

4. Nyní jste dokončili základní přizpůsobení vašeho systému. V dalším kroku je nutné zjistit, zda jsou již splněny požadavky tímto nastavením. Pokud ne, použijte další použitelné parametry regulátoru, aby se kvalita regulace ještě zlepšila.

 **Parametry P28, E50, E73, E74 jsou potřebné pro regulační okruh rychlosti, a proto je nutné tyto parametry nastavit (viz odstavec "Vytvoření signálu zpětné vazby" na konci této kapitoly).**

Provozní návod

Následující tabulka udává informaci o způsobech řešení při vzniku různých typických problémů, které mohou vzniknout při regulaci rychlosti.

Problém	Řešení
Ve stacionárním stavu je regulační odchylka příliš velká	Použijte parametr P17 = I-složka (aktivní jen, když je P26 > 0)
Je použit ventil s překrytím/hysterezí a vzniká opakovaná odchylka	Použijte funkci kompenzace překrytí P7 = MIN kanál A popř. P8 = MIN kanál B
Sekvenční chyba je příliš velká, když se postupuje v profilu rychlosti	Použijte parametr P13 = zesílení bypassu
Pomalé oscilace s malou amplitudou při konstantní rychlosti	Použijte okno integrátoru P26 = okno I-složky
Je nastavitelné pouze velmi nízké P-zesílení	Překontrolujte frekvenční charakteristiku ventilu a polohového senzoru, nebo možnost vzniku rezonančních frekvencí v systému (viz také další body)
Příliš pomalá odezva	Překontrolujte, zda je parametr P16 = p-zesílení nastaven dostatečně vysoko (a překontrolujte průtočnou kapacitu ventilu)
Vznikají nevysvětlitelné problémy	Překontrolujte nastavení veškerých parametrů

Zlepšení kvality systému

Použití parametru P17 = I-složka

Integrátor (zkráceně I) lze nastavit ve stacionárním stavu pro snížení nebo vyloučení chyby mezi požadovanou rychlostí a měřenou rychlostí přes snímač, když je požadovaná hodnota konstantní. Vyšší I-hodnota způsobí lepší snížení odchylky při delší době zaregulování, zvyšuje však nebezpečí pomalých oscilací. Tento parametr je účinný pouze tehdy, pokud je pomocí P26 definováno okno (> 0).

Odstranění pomalých kmitů s malou amplitudou za stacionárních podmínek

Mechanické tření a jiné vlivy mohou vyvolávat malé, pomalé kmity ve stacionární pozici, když je nastaven parametr I. Tento jev by neměl být zaměňován za rychlé oscilace způsobené příliš vysokým P-zesílením. Elektronika nabízí "okno", které je účinné v příslušné pozici a umožňuje vyřešit tento problém. Integrátor pracuje potom pouze v rámci tohoto okna. Na tuto volbu se dostanete přes parametr P26. Velikost okna lze v krocích nastavovat tak, až se pomalé kmity odstraní.

Opakovatelná chyba polohy v důsledku překrytí ventilu nebo hystereze ventilu

Toto mrtvé pásmo můžete odstranit pomocí vestavěné kompenzace překrytí. Tu lze nastavit parametry P7 a P8 pro obě strany ventilu. V tomto případě se při příchodu signálu na vstup žádané veličiny vytvoří skoková hodnota pro příslušnou stranu ventilu, ta vede k okamžitému projetí celého překrytí.

Zvýšení odolnosti vůči zatížení

Pod "odolností vůči zatížení" rozumíme necitlivost provozních vlastností na externí vlivy zatížení. Pro dosažení dobré odolnosti vůči zatížení je důležité nastavení zesílení P16 na nejvyšší možnou hodnotu.

Nelze dosáhnout uspokojivou funkci regulace

Čím výše je nastavena hodnota P, tím lepší je statické a dynamické chování pohonu. Pokud nebudete potřebovat pro vaši aplikaci příliš vysokou dynamiku, tak je i v tomto případě možné dosáhnout vysokého zesílení, aby se zlepšila odchylka polohy, následná odchylka a odolnost vůči zatížení. Z toho vyplývá, že pohon po přizpůsobení zesílení P automaticky získá

Provozní návod

maximální možnou dynamiku. Pokud bude frekvenční charakteristika celého systému v blízkosti mezní frekvence jednoho z komponentů regulačního okruhu, tak vzniknou oscilace.

- **Ventil**

Z výše uvedených důvodů by měla činit mezní frekvence ventilu (udaná v datových listech) nejméně dvojnásobek systémové frekvence.

- **Snímač pozice**

Analogové snímače dráhy mohou vytvářet problémy, pokud je jejich výstupní signál příliš filtrován. To je u této aplikace mimořádně důležité, protože zde se ze signálu polohy ještě vypočítává aktuální skutečná hodnota rychlosti. U senzorů s integrovanými převodníky D/A se pro dobrou dynamiku systému nastaví co nejvyšší vzorkovací frekvence převodníku. Magnetostrikční snímače dráhy s digitálním výstupem mají rovněž často nízkou vzorkovací frekvenci, zde vzniká vzájemné ovlivnění s dosažitelným rozlišením. Přesné informace získáte u dodavatelů senzorů.

- **Pohon**

Zde je mezní frekvence určena hmotností a stlačitelností hydraulického média v celém systému (vále, vedení, ventily). Tyto hodnoty jsou zpravidla velmi nízké, zvláště při použití válců s dlouhým zdvihem.

Aktualizační frekvence regulátoru

Aktualizační frekvence regulátoru polohy je 1000 Hz. Tato hodnota je zvolena tak vysoko, že skoro ve všech hydraulicky provozovaných systémech neovlivňuje výsledek. Kromě toho přirozeně také nepředstavuje omezení dynamiky elektrických funkcí.

Generování signálu regulované veličiny

Skutečná hodnota pro regulaci rychlosti může být vytvářena senzorem rychlosti nebo může být vypočtena v elektronice z měřeného signálu snímače dráhy. Příjemným průvodním efektem tohoto výpočtu je vznik šumových složek v měřeném signálu. Proto jsou zde implementovány různé parametrizovatelné algoritmy filtrů. Aby se přizpůsobila funkčnost příslušného vyhodnocení požadavkům specifickým pro aplikaci a použitému systému měření dráhy, je nutné nastavit následující parametry:

T-složka PT1-filtr – P28

Tento parametr se nastavuje pro ztlumení dolní propusti pro diferencovaný signál skutečné hodnoty. Čím vyšší je tento parametr, tím lépe je vyhlazen signál skutečné hodnoty v regulátoru a tím silnější je však také útlum filtru. Výška parametru má tedy negativní vliv na regulaci dynamiky.

Počet středních hodnot – E50

Pro vyhlazení diferencovaného signálu skutečné hodnoty se bere vždy několik měřených hodnot a z nich se vytvoří střední hodnota. Čím vyšší se zvolí počet hodnot, tím lepší je kvalita signálu skutečné hodnoty. Tato funkce slouží k potlačení poruch a má prakticky funkci filtru.

Velikost počtu hodnot se projevuje negativně na dynamice signálu regulované veličiny.

Regulovaná veličina rychlosti – E70


Tímto parametrem se aktivuje vytváření signálu regulované veličiny rychlosti ze signálu snímače dráhy.

Délka senzoru – E73

Pro interní výpočet rychlosti je nutný údaj délky senzoru.

MAX rychlost – E74

Pro přizpůsobení maximální rychlosti na 100 % rozsahu žádané veličiny. Příklad: Tím vznikne např. při signálu žádané veličiny 0...10 V rychlost nastavitelná tímto parametrem.

 Kvalita signálu rychlosti může být kontrolována diagnostickou funkcí obslužného softwaru. Pro tyto účely je nejprve nutné spustit software ProPXD.

- Stisknout kombinaci kláves "CTR + S + E"
- Otevře se servisní okno, zadat heslo "service"
- Zvolit měřicí bod "MP5"
- Servisní okno opět uzavřít
- Nyní pomocí menu "service" vyvolat "monitor," a tak otevřít diagnostickou obrazovku
- V políčku "monitor output signal" aktivovat zatřítiko
- Tlačítko "start" zapne indikaci signálu regulované veličiny

Provozní návod

Přesnost a rozlišení snímačů dráhy

Systém pro regulaci polohy nemůže být lepší, než jsou v něm použité snímače dráhy. Proto je nutné dbát na následující body:

- **Absolutní přesnost**

Regulátor zrychluje pohon s nejvyšší možnou přesností na rychlost, která se měří snímačem polohy a je konvertována na signál regulované veličiny pomocí výše popsaného výpočtu. Absolutní přesnost měřené pozice je určena snímačem.

- **Rozlišení**

Do pozice nelze najíždět přesněji, než to umožňuje rozlišení snímače dráhy. Při použití kompletně analogově konstruovaných snímačů (analogový princip měření + analogový výstup) je rozlišení omezeno elektronikou ve vestavěném 12bitovém analogově digitálním převodníku a ta odpovídá rozlišení $1/4096 = 0,025 \%$.

- **Instalace**

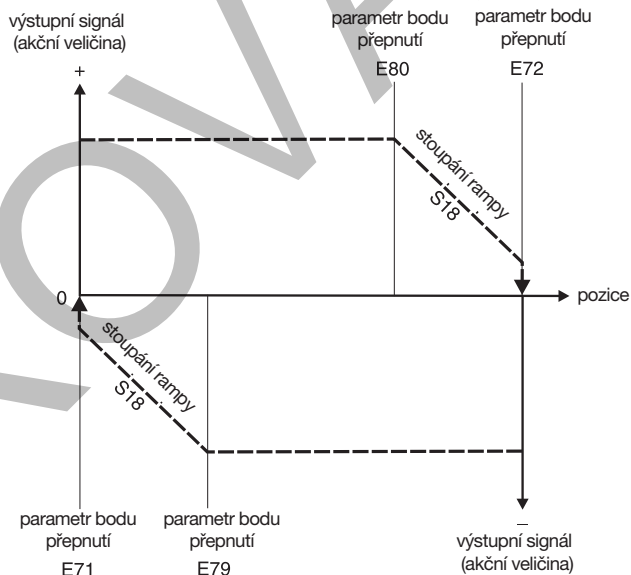
Instalace snímače dráhy má rozhodující význam pro správnou funkci regulace. Bezpodmínečně je nutné zajistit, aby montáž snímače dráhy a ovládacího prvku pracovala absolutně bez vibrací a vůlí. To platí zvláště také pro rychlosti a zrychlení v normálním provozu. Kromě toho musí být snímač dráhy konstruován podle požadovaných dynamických hodnot.

5.6 Koncové vypnutí

Pomocí této funkce lze nezávisle na žádané veličině realizovat kontrolované koncové vypnutí výstupního signálu. Tato funkce je užitečná např. pro jednodu-

chou "poloautomatiku" při posouvání válce nebo jako nastavitelné systémové omezení.

Následující graf vysvětluje princip funkce.



Oblasti lze používat vzájemně nezávisle. Oblast je neaktivní, pokud je to udáno v ovládacím softwaru.

5.7. Chybové zprávy

Funkční poruchy jsou při použití parametrizačního softwaru ProPxD indikovány příslušnou chybovou zprávou.

Chybové zprávy a odstranění problémů

Chybová zpráva	Popis/opatření pro odstranění poruchy
Zvolené rozhraní je již používáno jiným programem!	Ukončit jiný program, nebo potvrdit zprávu a v menu “Options > Port” zvolit jiný port RS-232. Potom zapojit do příslušného portu kabel nullmodemu.
Nelze otevřít COM port	Rozhraní není k dispozici. Potvrdit zprávu a v menu “Options > Port” zvolit jiný port RS-232. Potom zapojit do příslušného portu kabel nullmodemu.
Není připojen žádný modul nebo se jedná o poruchu komunikace!	Překontrolujte rozhraní. Nelze provést přenos dat. Buďto byla elektronika odpojena, rozhraní je chybně nastaveno nebo silná elektrická pole ovlivňují spojení. Překontrolujte nastavení rozhraní v menu “Options > Port” , zde musí být nastaveno “9600, 8, 1. none, none” .
Chybné heslo!	Zadejte znovu heslo, dbejte na správný způsob zápisu (velká/malá písmena).
Chybné zadání!	Při zadání hodnoty parametru byl použit neplatný znak nebo hodnota mimo příslušného rozsahu.
Zachovat zadané parametry?	Při zavádění parametrů z paměti modulu elektroniky mohou být zrušeny již nastavené parametry na levé straně obrazovky programu nebo mohou být tyto parametry zachovány.
Zvolený modul nesouhlasí s připojeným hardwarem!	Principiálně lze zpracovávat parametry u připojeného typu modulu elektroniky s odlišným typem. Pro přenos je však nutné připojit správný typ modulu. Pokud se zavádějí parametry z modulu, který je odlišný od zvoleného, tak dojde k přepsání parametrů na levé straně obrazovky programu.
Soubor s názvem name.pxd již existuje. Chcete soubor nahradit?	V udaném adresáři již existuje soubor s tímto názvem. Zvolte jiný název, jiný adresář nebo přepište stávající soubor s “OK” .

Provozní návod

6. Údržba

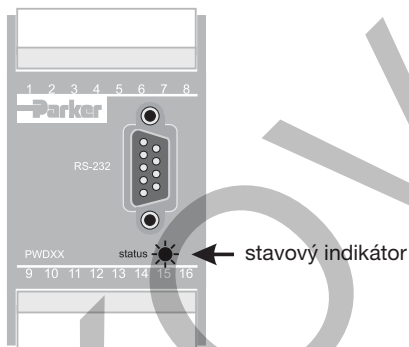
Pravidelná údržba je nezbytná pro zajištění vysoké životnosti přístroje a garantuje provozní bezpečnost a použitelnost.

V pravidelných časových intervalech je nutné přezkontrolovat následující vlastnosti elektroniky:

- Pevné upevnění na montážní liště
- Pevné upevnění zásuvných připojovacích bloků svorek
- Dotažení šroubů svorek
- Velikost okolní teploty
- Velikost provozního napětí
- Čistota v okolí

! Údržbové práce smí provádět výhradně odborný personál. Předpokladem je přesná znalost funkcí stroje z hlediska vypínání a zapínání a znalost potřebných bezpečnostně technických opatření!

Umístění stavového indikátoru



7. Odstranění poruch

Základem pro hledání poruch je vždy systematický postup. Na počátku je nutné vyjasnit následující otázky:

- Máte již praktické zkušenosti s podobně vypadajícími chybami?
- Bylo u zařízení změněno nastavení?

☞ V tomto případě by měly být využity existující diagnostické možnosti. Elektronika umožňuje provádět přes monitorovací výstup diagnostiku funkce ventilu. Stavový výstup informuje o provozním stavu elektroniky, přitom je provedena přídatná vizuální stavová indikace ve formě svítivé diody.

Přirazení funkcí

Provozní stav	LED-indikace
žádná závada	zelená
chybí provozní napětí	zhasnutá
chybí signál uvolnění	žlutá
přerušení kabelu senzoru žádané veličiny (ne pro volbu napětí/+20 mA)	červená
přerušení kabelu žádané veličiny (pouze s volbou 4...20 mA)	červená
interní chyba procesoru	červená

Potom se zahájí vyhledávání závad na základě výpisu priorit pravděpodobných příčin.

! Při odstranění poruch v hydraulickém systému je nutné v každém případě postupovat systematicky. Přitom jsou potřebné přesné znalosti funkce a konstrukce systému. Tyto práce smí provádět výhradně odborný personál! Přestavby nebo demontáž se v žádném případě nesmějí provádět! Před zahájením práce je nutné vysvětlit, zda před vznikem poruchy mělo zařízení bezchybnou funkci.

8. Opravy/servis

Zakoupením komponentů Parker získáte současně technickou podporu prostřednictvím Parker After Sales Service.

Náš vysoce kvalifikovaný tým vám rád pomůže se všemi vzniklými otázkami pro průmyslové a mobilní aplikace.

Naše všestranná nabídka:

- Podpora při uvádění hydraulických řízení Parker do provozu
- Údržba řízení Parker
- Opravy všech Parker hydraulických a elektrických zařízení
- Podpora při objednávání náhradních dílů pro výběhové produkty
- Přímý servis při mobilních aplikacích v našem servisním centru v Kaarst, Německo
- Prodej běžných náhradních dílů přes náš Service Center Kaarst, Německo
- Technické školení s teorií a praxí

9. Další informace

Zaměstnanci našeho obchodně-technického zastoupení vám rádi poradí s výběrem komponentů a systémů pro hydrauliku, filtraci, spojovací techniku, pneumatiku a elektromechaniku.

Produktově technické otázky směřujte na adresu:

Parker Hannifin Czech Republic s.r.o.
Parkerova 623
250 67 Klecany, Česká republika
tel. +420 284 083 111
www.parker.cz

Školení

K zákaznickému servisu Parker patří také nabídka kvalifikovaných školení odpovídajícím aktuálním požadavkům trhu. Aktuální program seminářů včetně přihlašovacích formulářů lze bezplatně a nezávazně získat na následující adrese:

www.parker.cz

Naše internetová stránka www.parker.com umožňuje získat další elektronickou dokumentaci k jednotlivým produktovým oblastem.

Hotline v Evropě

Telefon: 00800-2727-5374

KOVANZ.CZ