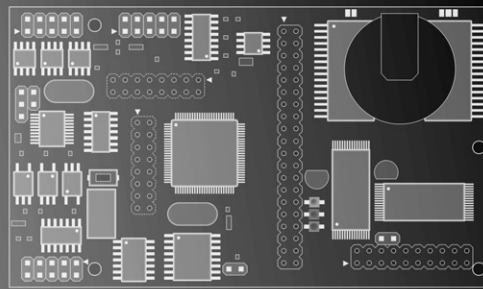




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

OCTOPUS

Logický automat se 64 logickými vstupy/výstupy

Technický manuál



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

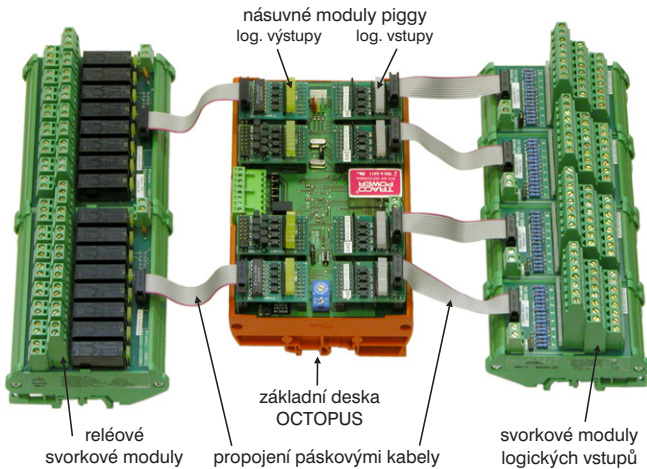
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Připomínky: vondruska@elsaco.cz

1 LOGICKÝ AUTOMAT OCTOPUS

1.1 Celková koncepce

Logický automat OCTOPUS je stavebnicová jednotka určená především pro úlohy sběru dat a logické řízení. Pohled na automat OCTOPUS včetně svorkových modulů je na obr. 1.

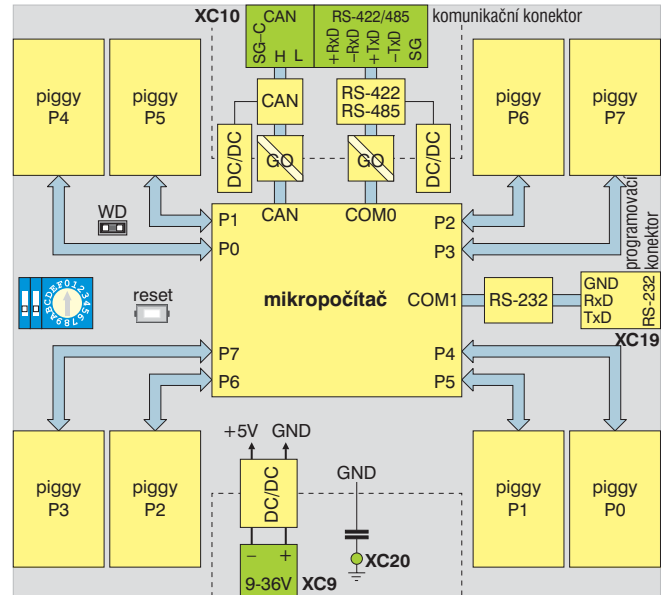


Obr. 1: Deska OCTOPUS se svorkovými moduly

Základní deska OCTOPUS obsahuje jednočipový mikroprocesor, obvody sériových rozhraní, napájecí měniče a 8 pozic pro násuvné I/O moduly piggy. Na každé pozici je vyvedeno 8 I/O bitů mikroprocesoru. Osazením příslušného I/O piggy modulu je možné odpovídající bránu mikroprocesoru konfigurovat jako vstupní nebo výstupní. Celá jednotka OCTOPUS tak může distribuovat až 64 logických I/O signálů.

Piggy moduly obsahují vlastní galvanické oddělení vstupů nebo výstupů a oddělují tak veškeré připojovací vodiče od obvodů mikroprocesoru. Na konektor piggy modulu se páskovým vodičem připojují tzv. svorkové moduly, které obsahují vstupní signálové přizpůsobení nebo výstupní silové prvky.

Svorkové moduly jsou řešeny tak, aby plně nahradily obvyklé přechodové svorkovnice – např. výstupní reléové moduly mají rozveden společný vodič, vstupní svorkové moduly mají



Obr. 2: Blokové schéma základní desky OCTOPUS

svorky s rozvedením napájecího napětí pro polovodičové snímače ap. Spolu s připojením plochými kabely se tak výrazně zjednodušuje vnitřní zapojení skříně – prakticky odpadá obvyklé vnitřní propojování modulů. Všechny moduly mají LED indikace připojených signálů, což dále zjednodušuje diagnostiku a vyhledávání závad.

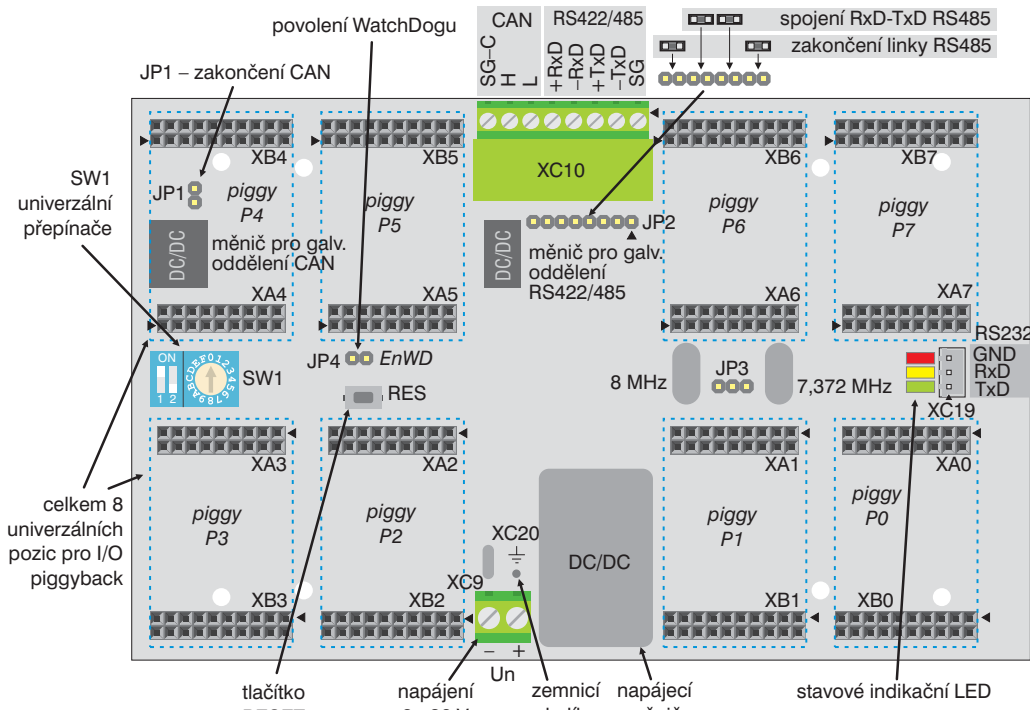
Základní programové vybavení (firmware) mikroprocesoru zajišťuje rozpoznání osazených I/O piggy modulů.

1.2 Technické prostředky OCTOPUS

Blokové schéma desky je uvedeno na obr. 2. Osmibitové porty mikroprocesoru P0÷P7 jsou vyvedeny na konektory pro osazení I/O piggy modulů.

Asynchronní sériová linka COM1 je přes převodník RS-232 vyvedena na tříkolíkový konektor XC19. Použity jsou pouze signály RxD, TxD a GND. Kanál s rozhraním RS-232 je galvanicky spojen s napájecím napětím mikroprocesoru. Tento kanál se používá ke komunikaci jednotky s vývojovým prostředím nebo ke komunikačnímu připojení na krátkou vzdálenost.

Asynchronní kanál COM0 je galvanicky oddělen optrony a přes obvody rozhraní RS-422/485 vyveden na odnímatelnou svorkovnici XC10. Napájení galvanicky oddělených linkových obvodů zajišťuje DC/DC měnič. Rozhraní RS-422/485 je možné použít ke komunikačnímu propojení až na vzdálenost 1200 m.



Obr. 3: Rozmístění přepínačů a konektorů na základní desce OCTOPUS

Komunikační kanál CAN je galvanicky oddělen oprtony a vyveden na odnímatelnou svorkovnici XC10. Napájení galvanicky oddělených linkových obvodů zajišťuje DC/DC měnič. Rozhraní CAN je možné použít ke komunikačnímu propojení podle rychlosti na vzdálenost 100 m (při 500 kbps) až 1000 m (při 50 kbps).

Napájení mikropočítače zajišťuje napájecí měnič se širokým rozsahem vstupního napětí. Jednotku OCTOPUS je tak možné napájet z běžného nestabilizovaného zdroje 12 nebo 24 V. Galvanické oddělení všech vnitřních obvodů mikropočítače (mimo linku RS-232) od přivedeného napájecího napětí výraznou měrou zvyšuje odolnost proti indukovaným rušivým napětím.

Napájecí napětí je přivedeno i na vnější konektory modulů I/O piggy a je použito pro napájení vnějších částí I/O piggy a svorkových modulů. Výsledně mohou být vstupní a výstupní signály galvanicky spojeny se společným napájecím zdrojem, vnitřní část mikropočítače OCTOPUS je galvanicky oddělena.

Komunikační linka RS-422/485 a kanál CAN jsou galvanicky odděleny od napájecího napětí modulu i od obvodů mikropočítače.

1.2.1 Jednočipový mikropočítač

Jádrem jednotky je jednočip Fujitsu MB90F598. Obsahuje šestnáctibitový procesor s taktem 16 MHz, 4 KB RAM, 128 KB FLASH EPROM, 2 asynchronní sériové linky, 1 kanál CAN, čítače, časovače, 8 analogových vstupů, výstupy pro řízení krokových motorů a další.

Na 8 pozic pro I/O piggy moduly je vyvedeno celkem 64 programovatelných pinů procesoru. Všechny signály mohou být použity jako logické vstupy nebo výstupy.

1.2.2 Přepínače a nastavení modulu OCTOPUS

Rozmístění jednotlivých prvků na základní desce OCTOPUS je uvedeno na obrázku 3.

Připojovací svorkovnice a konektory

XC9 Svorkovnice pro připojení napájecího napětí. Napájecí napětí jednotky OCTOPUS může být v rozsahu 9÷36 V. Pokud jsou osazeny reléové svorkovnice, které používají napájecí napětí U_n pro spínání relé, musí být napětí v rozsahu dovoleném pro použitá relé.

XC10 Odnímatelná svorkovnice asynchronního kanálu COM0 RS-422/485 a CAN:

Pin	Označení	Signál
1	SG	společný vodič RS-422/485
2	- TxD	výstup vysílače RS-422/485
3	+ TxD	
4	- RxD	vstup přijímače RS-422/485
5	+ RxD	
6	CANH	datová linka CAN
7	CANL	
8	SG-C	společný vodič CAN

XC20 Uzemňovací kolík. Přivedením PE (uzemnění) na tento kolík je přes kondenzátor 4,7 nF střídavě uzemněn společný vodič napájecího napětí mikropočítače.

XC19 Konektor asynchronního kanálu COM1 RS-232:

Pin	Označení	Signál
1	TxD	výstup vysílače RS-232
2	RxD	vstup přijímače RS-232
3	GND	společný vodič automatu

Nastavovací propojky a přepínače

JP1 Zakončení linky CAN. Spojením propojky se mezi signály CANL a CANH připojí odpor 120 Ω . Zakončovací odpor musí být připojen pouze na koncových stanicích linky CAN.

JP2 Zakončovací propojky RS-422/485. Spojením vnějších propojek se k vodičům +RxD a -RxD připojí "vytahovací" odpory 360 Ω z +5 V GO a SG. Tím je definována neaktivní úroveň linky přijímače RS-422/485. Zakončení se provádí pouze na jednotkách připojených na začátku a na konci linky RS-485. Zapojení signálů JP2:

Pin	Označení	Signál
1	+R	odpor 360 Ω na +5 V GO
2	+RxD	vstup + přijímače RS-422/485
3	+TxD	výstup + vysílače RS-422/485
4	+RxD	vstup + přijímače RS-422/485
5	-RxD	vstup - přijímače RS-422/485
6	-TxD	výstup - vysílače RS-422/485
7	-RxD	vstup - přijímače RS-422/485
8	-R	odpor 360 Ω na SG

Spojením vnitřních dvou propojek je možné spojit signály +RxD s +TxD a -RxD s -TxD (tedy vstup přijímače s výstupem vysílače) pro poloduplexní rozhraní RS-485.

JP3 Volba kmitočtu krystalu. Při použití kanálu CAN musí být nastavena frekvence krystalu 8 MHz (JP3 vlevo). Pro komunikaci pouze po sériové lince je vhodné použít frekvenci krystalu 7,372 MHz (HP3 vpravo).

SW1 Levý posuvný přepínač přepíná kanál pro nahrání projektu z LogiMonu. Je-li přepínač v poloze ON, nahrávání se provádí po RS-232, v poloze OFF po lince RS-422/485. Pravý posuvný blokuje spuštění projektu po resetu modulu. V poloze ON je spuštění blokováno. Otočný přepínač není v současné verzi podporován.

Indikační LED

- *zelená* bliká, pokud běží projekt,
- *červená* svítí, pokud se smyčka nestihne vykonat v zadaném čase,
- *žlutá* svítí, pokud se automat nachází ve stavu PAUSE – typicky při krokování programu (režim STEP).

Konektory pozic pro I/O piggy moduly

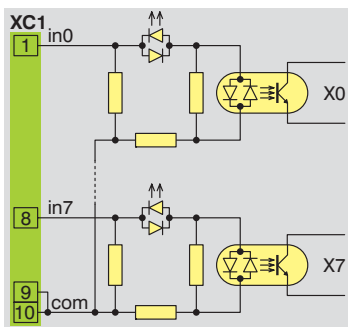
Každá pozice P0÷P7 má dva konektory, označené XA a XB. Zapojení konektorů všech pozic je shodné a je v následující tabulce:

XA0÷XA7				XB0÷XB7			
1	D0	2	+5V	1	-Un	2	-Un
3	D1	4	+5V	3	-Un	4	--
5	D2	6	GND	5	-Un	6	--
7	D3	8	GND	7	-Un	8	--
9	D4	10	GND	9	-Un	10	--
11	D5	12	--	11	-Un	12	--
13	D6	14	ID0	13	-Un	14	--
15	D7	16	ID1	15	+Un	16	--
17	IDx	18	ID2	17	+Un	18	--
				19	+Un	20	+Un

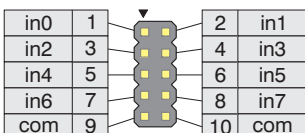
Konektor XA obsahuje signály mikropočítače. D0÷7 jsou datové signály – přímo programovatelné vývody mikropočítače. ID0÷2 jsou identifikační signály typu I/O piggy (společně pro všechny pozice). IDx je výběrový signál samostatný pro každou pozici I/O piggy. Po restartu mikropočítač nastavuje jednotlivé signály IDx každé pozice a na vstupech ID0÷ID2 rozpoznává typ osazeného modulu I/O piggy. Na konektor XB je přivedeno pouze napájecí napětí jednotky U_n pro napájení galvanicky oddělených vnějších svorkových desek. Sudé vývody 4÷18 jsou nezapojené.

1.3 Moduly logických vstupů

1.3.1 I/O piggy PBI-11



Obr. 4: Zapojení PBI-11



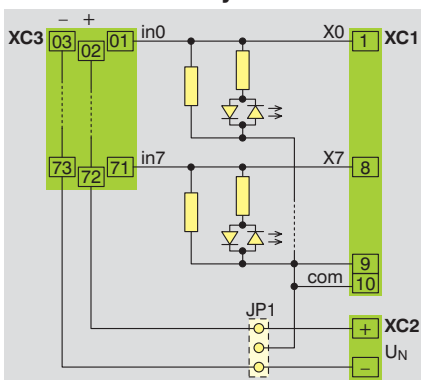
Obr. 11: Zapojení XC2

Modul PBI-11 obsahuje 8 logických vstupů 12 V nebo 24 V, AC i DC, s galvanickým oddělením s jedním společným vodičem. Může být osazen na libovolné pozici základní desky OCTOPUS. Zapojení vstupního obvodu PBI-11 ukazuje obr. 4. Hodnoty součástek jsou uvedeny pro typické vstupní napětí 24 V. Vodič „com“ je společný pro všech 8 vstupů.

Obvod je řešen jako symetrický, pro stav log.1 (indikační dioda svítí) může být na vstupu „in“ kladné nebo záporné napětí proti společnému vodiči „com“. Vstupy a společný vodič jsou vyvedeny na konektor

XC2 modulu PBI-11. Modul PBI-11 je pasivní a nepoužívá napájecí napětí U_n základní desky. Napájení vstupních obvodů musí být zajištěno z vnější strany. Zapojení konektoru XC2 je zřejmé z obr. 11. Na konektor XC2 je možné plochým kabelem přímo připojovat vstupní svorkové moduly XBI-11.

1.3.2 Svorkový modul XBI-11

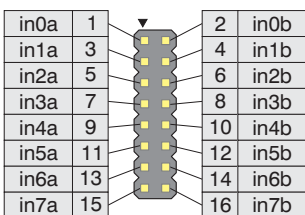


Obr. 5: Schéma modulu XBI-11

Modul XBI-11 slouží k připojení snímačů a čidel. Deska obsahuje patrové svorkovnice, pro každý vstup jsou kromě vstupní svorky vyvedeny také svorky napájecí. To umožňuje používat modul XBI-11 místo přechodových svorkovnic ve skříní. Součástí desky jsou indikační diody a zatěžovací odpor

vstupu, umožňující bezproblémové připojení dvoudrátových snímačů. Typický vstupní proud při nominálním napětí je 15 mA. Pokud je taková zátěž vstupu na závadu (např. u nestandardních snímačů), je možné zatěžovací odpor odstranit. Schéma modulu je uvedeno na obrázku 5, uvedené hodnoty odporů jsou pro nominální vstupní napětí 24V.

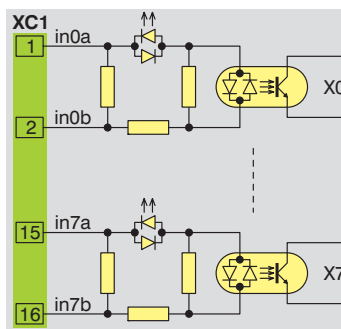
Napájecí napětí pro snímače se připojuje na svorky U_n . Propojkou JP1 je možné zvolit, který z napájecích vodičů povede na vstupní modul I/O piggy jako společný (com). Pro snímače s výstupem npn bude střední kolík JP1 (com) spojen s kladným pólem, pro snímače s výstupem pnp se záporným pólem U_n .



Obr. 7: Zapojení XC2

Vstupní signály jsou vyvedeny na konektor XC1, který má zapojení špiček shodné s konektorem XC2 modulu PBI-11, viz obr. 11. Ke spojení modulů PBI-11 a XBI-11 se používá desetižilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.

1.3.3 I/O piggy PBI-12

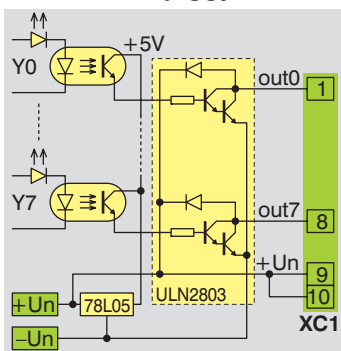


Obr. 6: Zapojení PBI-12

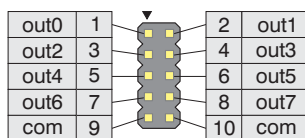
Modul PBI-12 obsahuje 8 logických vstupů 12 V nebo 24 V s galvanickým oddělením s každým vstupem vyvedeným samostatně. Může být osazen na libovolné pozici základní desky OCTOPUS. Zapojení vstupního obvodu PBI-12 ukazuje obrázek 6. Hodnoty součástek jsou uvedeny pro typické vstupní napětí 24 V. Obvod je řešen jako symetrický, pro stav log.1 (indikační dioda svítí) může být na vstupu „ina“ kladné nebo záporné napětí proti vstupu „inb“. Vstupy jsou vyvedeny na konektor XC2 modulu PBI-12. Modul PBI-12 je pasivní a nepoužívá napájecí napětí U_n základní desky OCTOPUS. Napájení vstupních obvodů musí být zajištěno z vnější strany. Zapojení konektoru XC2 je zřejmé z obr. 7.

1.4 Moduly logických výstupů

1.4.1 I/O piggy PBO-11



Obr. 8: Zapojení PBO-11



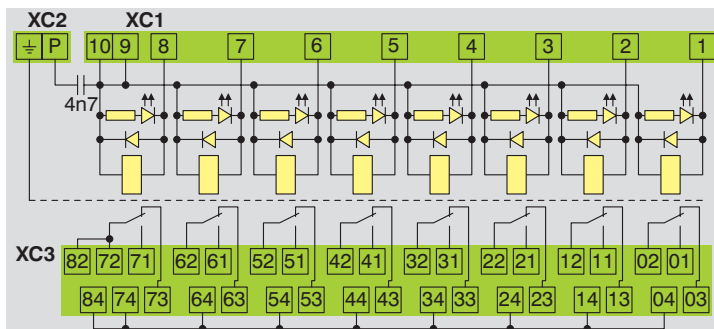
Obr. 9: Zapojení XC2

Modul PBO-11 obsahuje 8 galvanicky oddělených logických výstupů npn s otevřeným kolektorem. Modul může být osazen na libovolné pozici základní desky. Zapojení výstupních obvodů ukazuje obrázek 8. Výstupy mikro počítače jsou odděleny optrony, spínání obstarává integrovaný spínač ULN2803. Napájení spínacích tranzistorů zajišťuje stabilizátor, který z napětí U_n jednotky OCTOPUS

dává 5 V. Výstupní obvody jsou galvanicky odděleny od mikro počítače a jsou spojeny s napájecím napětím U_n . Výstupy „out0÷7“ nemají žádné proudové omezení, při zkratu $+U_n$ s výstupem dojde ke zničení spínacího obvodu ULN. Zapojení výstupního konektoru XC2 je zřejmé z obr. 9. Na konektor XC2 je možné přímo plochým kabelem připojovat výstupní svorkové moduly (např. releový modul XBO-11).

1.4.2 Reléový svorkový modul XBO-11

Modul XBO-11 slouží ke spínání vnějších silových obvodů. Deska obsahuje patrové svorkovnice, pro každý výstup je



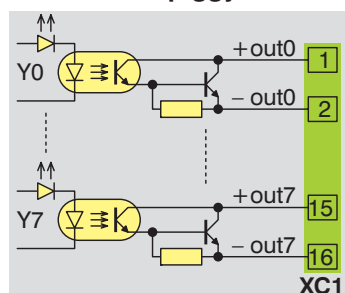
Obr. 10: Schéma modulu XBO-11

samostatně vyveden přepínací kontakt relé a jedna společná svorka. To umožňuje k modulu XBO-11 přímo připojovat spínací spotřebiče a používat je místo přechodových svorkovnic ve skříni. Kontakty relé umožňují přímo spínat síťové spotřebiče ~230 V / 2A, bez použití společného vodiče až 5 A.

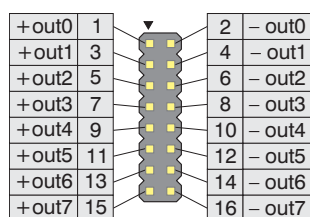
Schéma modulu je uvedeno na obrázku 10. Každé relé má osazenu indikační LED a ochrannou diodu. Napájecí napětí pro relé se přivádí z I/O piggy modulu na konektor XC10. Zapojení konektoru XC10 odpovídá zapojení konektoru XC2 modulu PBO-11 (viz obr. 9). Ke spojení modulů PBO-11 a XBO-11 se používá desetizilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.

Mezi kontakty relé a cívkou je na plošném spoji bariéra proti plíživým proudům, která je připojena na ochrannou svorku XC9. Svorka P umožňuje střídavě ukostřit napájecí napětí pro cívkou relé.

1.4.3 I/O piggy PBO-12



Obr. 12: Zapojení PBO-11



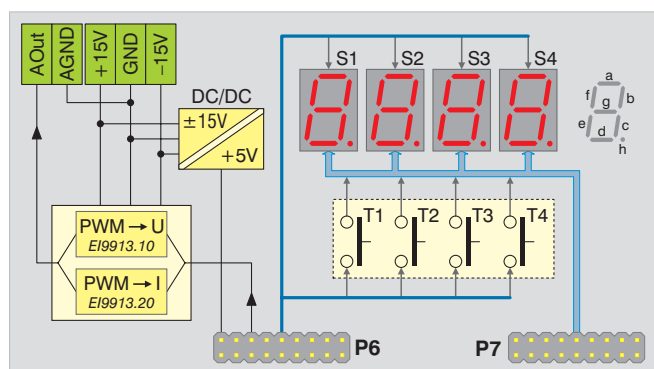
Obr. 13: Zapojení XC2

Modul PBO-12 obsahuje 8 galvanicky oddělených logických výstupů s npn otevřeným kolektorem a může být osazen na libovolné pozici základní desky. Schéma zapojení výstupních obvodů ukazuje obrázku 12. Výstupy mikro počítače jsou odděleny oprony, spínání obstarávají samostatné spínací tranzistory. Výstupní obvody jsou tak galvanicky odděleny od mikro počítače i od napájecího napětí Un. Výstupní spínací tranzistory nemají žádné proudové omezení, při přetížení (zkrat) dojde ke zničení spínacího tranzistoru. Zapojení výstupního konektoru XC2 je zřejmé z obrázku 13.

Výstupní spínací tranzistory nemají žádné proudové omezení, při přetížení (zkrat) dojde ke zničení spínacího tranzistoru. Zapojení výstupního konektoru XC2 je zřejmé z obrázku 13.

1.4.4 Modul displeje a klávesnice SFPB-11

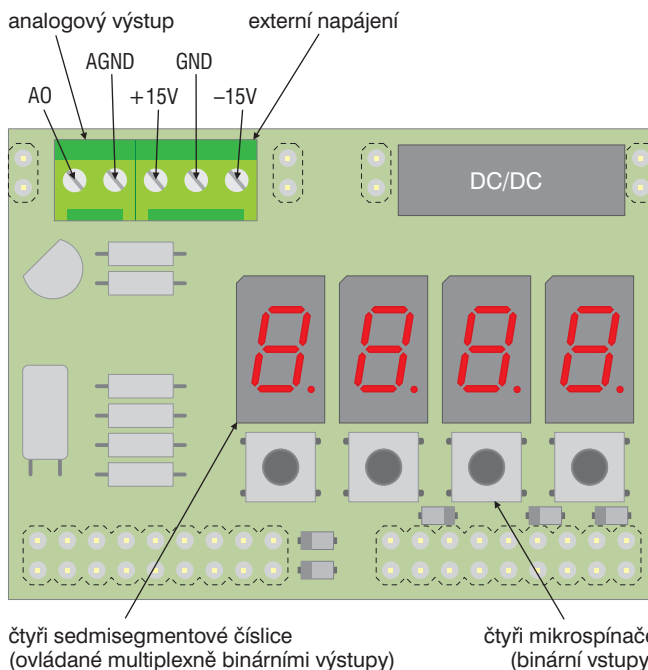
Na základní desku automatu OCTOPUS lze osadit „piggy“ modul SFPB-11, který zabírá dvě pozice. Obsahuje jeden analogový výstup, čtyři tlačítka a čtyři sedmsegmentové displeje. SFPB-11 je možné osadit pouze do dvojice pozic P6 a P7. Blokové schéma zapojení modulu je na obrázku 14, umístění konektorů, tlačítek a displeje je na obrázku 15.



Obr. 14: Blokové schéma modulu SFPB-11

Analogový výstup může být podle modifikace buď napěťový s rozsahem 0 ÷ 10 V nebo proudový s rozsahem 0 ÷ 20 mA. Zobrazovače a tlačítka jsou zapojeny do matice s multiplexním řízením. Všechny vstupy i výstupy multiplexu jsou aktivní v „0“. Matice je přehledně zapsána v následující tabulce (označení odpovídá popisu na obr. 14):

	P7.0	P7.1	P7.2	P7.3	P7.4	P7.5	P7.6	P7.7
P6.7	S1-a	S1-b	S1-c	S1-d	S1-e	S1-f	S1-g	S1-h
P6.6	S2-a	S2-b	S2-c	S2-d	S2-e	S2-f	S2-g	S2-h
P6.5	S3-a	S3-b	S3-c	S3-d	S3-e	S3-f	S3-g	S3-h
P6.4	S4-a	S4-b	S4-c	S4-d	S4-e	S4-f	S4-g	S4-h
P6.3	T1	T2	T3	T4	nevyužito			
P6.2	nevyužito							
P6.1	nevyužito							
P6.0	PWM pro analogový výstup (rozdílení 8 bitů)							



Obr. 15: Umístění konektorů, tlačítek a displeje na SFPB-11

1.5 Zpracování vstupního signálu

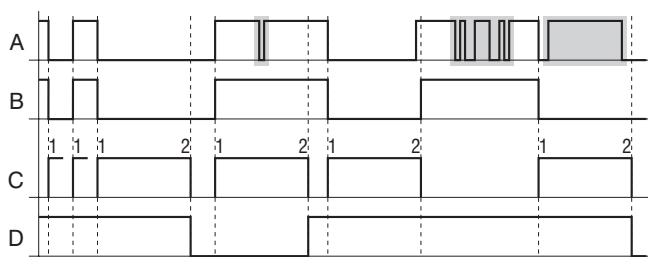
1.5.1 Filtrace vstupního signálu

Jednotka obsahuje na každém vstupu digitální filtr, který slouží k odstranění vstupních impulsů kratších než je časová konstanta filtru. Tu je možné nastavit v rozmezí 0 až 255 ms s krokem 1 ms (nulová hodnota vyřadí filtr z činnosti). Nastavení se provádí pro každý vstup a každou logickou úroveň samostatně. Vstupní signál je vzorkován s periodou 1 ms.

Činnost filtru spočívá v potlačení impulsů kratších než zadaná časová konstanta (může být různá pro každý logický stav). Výstup filtru setrvává na logické úrovni (např. log. „1“) do té doby, dokud na jeho vstupu není opačná logická úroveň (nyní log. „0“). Činnost filtru pro stejnosměrné vstupní signály je nejlépe patrná z obr. 16, na kterém znázorňuje:

průběh A vstupní napětí přivedené z technologie,

průběh B vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,



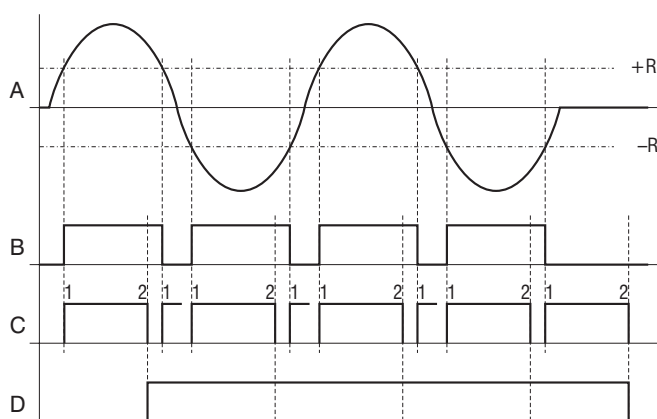
Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 16: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

průběh C činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup,

průběh D vstupní signál po filtraci.

Jednotka umožňuje připojit na vstup střídavé napětí. Přivedení napětí na vstup znamená logickou „1“. V tomto případě musí filtr potlačit průchody střídavého napětí nulou. Časová konstanta filtru musí být nastavena tak, aby spolehlivě překlenula dobu, kdy se vstupní napětí nachází mezi zápornou (–R) a kladnou (+R) rozhodovací úrovní (proto by časová konstanta měla být co nejdelší). Zároveň musí být časová konstanta filtru nastavena tak, aby se spolehlivě „vešla“ do doby, po kterou se vstupní napětí nachází pod zápornou (–R) a nad kladnou (+R) rozhodovací úrovní (proto by časová konstanta měla být co nejkratší). Jako kompromis mezi oběma požadavky vychází časová konstanta filtru pro síťový kmitočet 50 Hz v rozmezí 4 až 6 ms. Doporučená hodnota (s ohledem na pokles velikosti vstupního napětí) je 5 ms. Průběhy signálů jsou vidět na obr. 17, na kterém znázorňuje:



Obr. 17: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu

průběh A vstupní napětí přivedené z technologie,

průběh B vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,

průběh C činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup,

průběh D vstupní signál po filtraci.

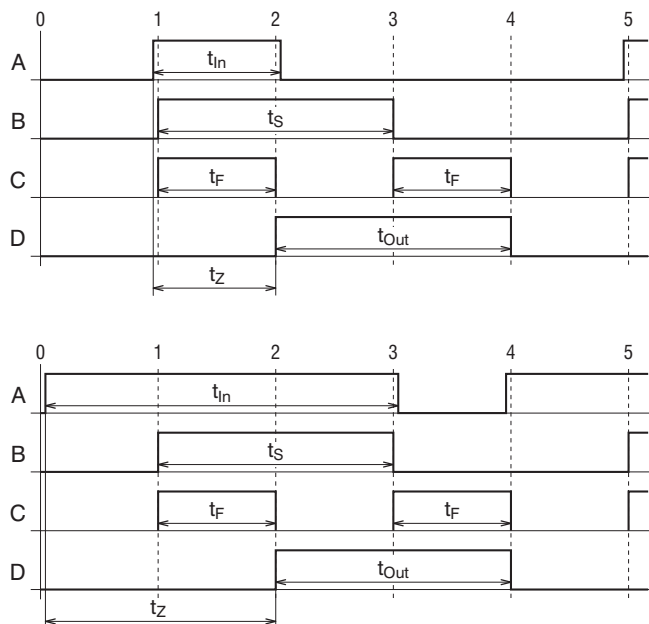
1.5.2 Zpoždění vstupního signálu

Zpožděním vstupního signálu se rozumí doba, která uplyne od okamžiku změny vstupního signálu na vstupních svorkách do okamžiku, kdy se tato změna projeví na výstupu digitálního filtru. Podmínkou je, aby do téhož okamžiku trvala úroveň vstupního signálu, která nastala po změně. Na obr. 18 je tato doba označena t_z .

Horní část obr. 18 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování již není proti periodě vzorkování zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu t_z dáno pouze velikostí časové konstanty filtru t_F .

Dolní část obr. 18 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně po okamžiku vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování již není proti periodě vzorkování zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu t_z dáno součtem velikosti časové konstanty filtru t_F a periody vzorkování.

Obě části obr. 18 ukazují krajní případy. Je na nich dobře vidět, že nastane-li změna stavu signálu mezi dvěma okamžiky vzorkování, je tato změna registrována až nejbližším okamžikem vzorkování následujícím po změně stavu. To vnáší do systému určitou časovou nejistotu, se kterou je třeba počítat a



Obr. 18: Zpoždění vstupního signálu

jejíž maximální hodnota je rovna periodě vzorkování, tedy 1 ms. Z tohoto důvodu je vhodné, aby délka vstupního impulsu t_{in} byla nejméně o 1 ms větší než zvolená časová konstanta digitálního filtru t_F . Na obrázku 18 znázorňuje:

průběh A vstupní napětí přivedené z technologie,

průběh B vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,

průběh C činnost digitálního filtru,

průběh D vstupní signál po filtraci,

0, 1, ..., 5 okamžik vzorkování,

t_{in} délka vstupního impulsu,

t_S délka impulsu po vzorkování,

t_F časová konstanta filtru,

t_{Out} délka výstupního impulsu,

t_z zpoždění hrany vstupního signálu.

1.5.3 Kmitočet vstupního signálu

Horní část obr. 18 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování (okamžik 1) a další změna stavu (spádová hrana) nastane těsně po následujícím okamžiku vzorkování (okamžik 2). Délka vstupního impulsu t_{in} (log. „1“) je jen nepatrně větší než perioda vzorkování (> 1 ms). Délka impulsu po vzorkování t_S je rovna dvěma periodám vzorkování (2 ms).

Dolní část obr. 18 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně po okamžiku vzorkování 0 a další změna stavu (spádová hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování 3. Délka vstupního impulsu t_{in} (log. „1“) je jen nepatrně menší než tři periody vzorkování (< 3 ms). Délka impulsu po vzorkování t_S je opět rovna dvěma periodám vzorkování (2 ms).

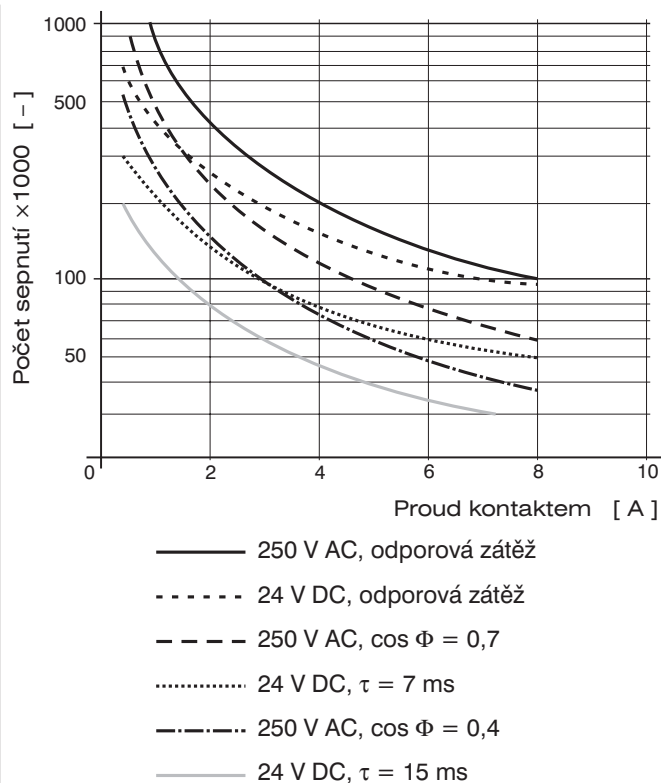
Podmínkou k oběma popsaným případům je, aby časová konstanta filtru t_F byla 1 ms. Z obr. 18 je vidět, že nejmenší délka impulsu na výstupu filtru t_{Out} může být 2 ms. Totéž platí i pro negované signály (negované průběhy A, B a D).

Z uvedeného vyplývá, je-li na výstupu filtru délka nejkratšího impulsu log. „0“ rovna 2 ms a délka nejkratšího impulsu log. „1“ rovna také 2 ms, je minimální perioda takového signálu 4 ms. To odpovídá maximálnímu kmitočtu filtrovaného vstupního signálu 250 Hz.

Pro nefiltrovaný vstupní signál vychází délka nejkratšího impulsu log. „0“ rovna 1 ms a délka nejkratšího impulsu log. „1“ také 1 ms. Minimální perioda takového signálu je tedy 2 ms.

To odpovídá maximálnímu kmitočtu nefiltrovaného vstupního signálu 500 Hz.

Z obr. 18 je též patrné, že střída (poměr doby trvání log. 0 k době trvání log. 1) filtrovaného vstupního signálu (na vstupních svorkách) nemusí být přesně 1:1. Může být v rozmezí od 1:3 do 3:1. Pro nefiltrovaný vstupní signál s kmitočtem blízcím se 500 Hz se musí i střída blížit 1:1.



Obr. 19: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu u reléového modulu XBO-11

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Popis
OCTOPUS	EI5403.80	Základní deska mikropočítače 8 pozic pro I/O piggy, deska
	EI5403.81	Základní deska mikropočítače 8 pozic pro I/O piggy, v držáku D1-160 pro montáž na panel
	EI5403.82	Základní deska mikropočítače 8 pozic pro I/O piggy, v držáku E2-160 pro montáž na lištu DIN
	EI9031.202	Ladicí kabel RS-232 pro spojení s PC s prostředím LogiMon
PBI-11	EI5411.10	I/O piggy, 8 log. vstupů 12 V s GO, společný vodič (pro XBI-11)
	EI5411.20	I/O piggy, 8 log. vstupů 24 V s GO, společný vodič (pro XBI-11)
PBI-12	EI5412.10	I/O piggy, 8 log. vstupů 12 V s GO, samostatné vstupy
	EI5412.20	I/O piggy, 8 log. vstupů 24 V s GO, samostatné vstupy
PBO-11	EI5413.00	I/O piggy, 8 log. výstupů s GO, otevřený kolektor npn 50 V, společný vodič (pro XBO-11)
PBO-12	EI5414.00	I/O piggy, 8 log. výstupů s GO, otevřený kolektor npn 50 V, samostatné výstupy
XBI-11	EI5451.11	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 12 V, držák pro montáž na panel
	EI5451.12	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 12 V, držák pro montáž na lištu DIN
XBI-11	EI5451.21	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 24 V, držák pro montáž na panel
	EI5451.22	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 24 V, držák pro montáž na lištu DIN
XBO-11	EI5452.11	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívký relé 12 V, držák pro montáž na panel
	EI5452.12	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívký relé 12 V, držák pro montáž na lištu DIN
XBO-11	EI5452.21	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívký relé 24 V, držák pro montáž na panel
	EI5452.22	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívký relé 24 V, držák pro montáž na lištu DIN
SFPB-11	EI9913.10	piggy modul 4-znakového sedmissegmentového displeje a 4 tlačítek, 1 analogový výstup 0÷10 V
	EI9913.20	piggy modul 4-znakového sedmissegmentového displeje a 4 tlačítek, 1 analogový výstup 0÷20 mA