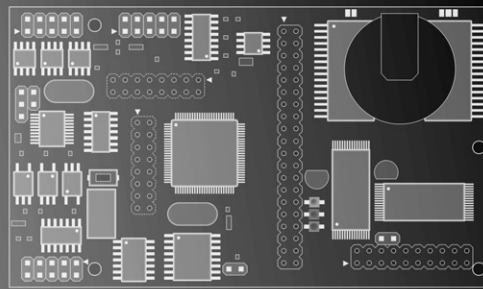




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

LOGIC

**Univerzální logický automat s 8 logickými
vstupy a 8 reléovými 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 UNIVERZÁLNÍ LOGICKÝ AUTOMAT LOGIC

1.1 Základní charakteristika

LOGIC (obr. 1) je jednotka logického automatu s možností připojení periferních jednotek na sběrnici CANopen. Obsahuje 8 logických vstupů a 8 reléových výstupů. Je koncipován jako malý kontrolér určený pro řešení lokálních logických úloh – řízení uzlů dopravních linek, turniketů, ovládání aspiračních filtrů malých technologických zařízení. Jádrem je výkonný 16-bitový procesor MB90F598. Pro aplikaci je k dispozici 2,5 kB RAM pro data a 96 kB FLASH EPROM pro kód programu.

Vstupy jsou bipolární galvanicky oddělené pro napětí 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, s jedním společným vodičem, které umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem pro celý automat. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp. Vstupní obvody jsou konstruovány podle normy ČSN EN 61131-2 a umožňují připojení třídrátových i dvoudrátových snímačů. Zvětšený vstupní proud (až 10 mA) umožňuje použití dvoudrátových snímačů. Řídící mikroprocesor zajišťuje digitální filtraci vstupních signálů.

Výstupním prvem je relé se síťovým kontaktem 250 V AC, který umožňuje přímé spínání síťových spotřebičů.

Na čelním panelu je přepínač blokování relé E (SW1) a pět volně použitelných přepínačů SW2 ÷ SW6. Sběrnice CAN se připojuje vpravo desetižilovým kabelem. Vlevo je umístěn konektor sériové komunikační linky pro spojení automatu s PC pro download programu do automatu. Indikační LED zobrazují stav vstupů a výstupů a chování modulu.

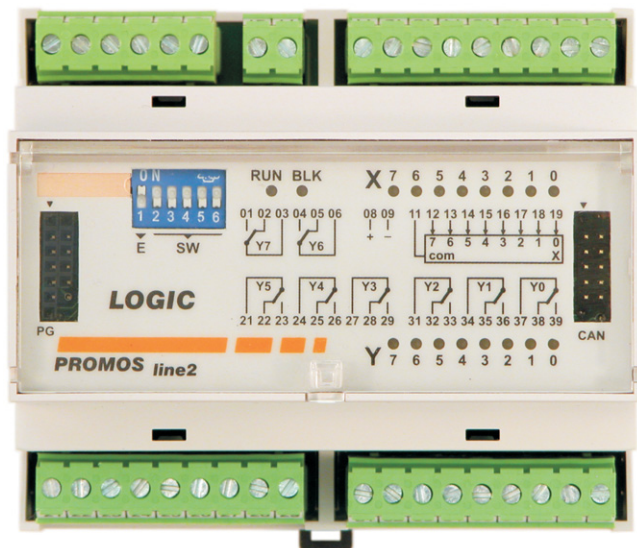
Automat je konstrukčně uspořádán v kompaktní krabici pro montáž na lištu DIN. Připojovací svorky jsou odnímatelné.

1.2 Technické údaje

Komunikační protokol	CAN 2.0A / CANopen
Rychlost komunikace	typ. 500 kb/s

Logické vstupy	<i>EI5771.31</i>	<i>EI5771.32</i>
	<i>EI5771.11</i>	<i>EI5771.2x</i>

Počet		8, GO	8, GO
Vstupní napětí	log. 0, max.	2,4 V=	5 V=
	log. 1, min.	5,6 V=	11 V=
	log. 1, typ.	12 V=	24 V=
	log. 1, max.	15 V=	30 V=
	log. 1, max. 1s	26 V=	40 V=
Vstupní proud	log. 1, typ.	10 mA	16 mA
	log. 0, max.	0,5 mA	2 mA



Obr. 1: Pohled na logický automat LOGIC

Typ vstupu dle ČSN EN 611 31-2	typ 1	typ 2
Izolační pevnost GO	2500 V AC / 1 min	

Logické výstupy		
Počet / typ	8 / reléové kontakty	
Parametry kontaktu relé	250 V~ (24 V=) / 8 A	
Odpor kontaktu v sepnutém stavu	max. 30 mΩ	
Max. dovolený proud svorkou	4 A	
Maximální spínané napětí	250 V~, 100 V=	
Max. spínaný výkon	1 000 VA~, 100 W=	
Doba sepnutí / rozepnutí relé	8 ms / 6 ms	
Životnost kontaktu:	mechanická	5 × 10 ⁶ sepnutí
	elektrická (4 A)	2 × 10 ⁵ sepnutí
Izolační pevnost galvan. oddělení	5 000 V AC / 1 min.	

Programovací kanál		
Rozhraní bez adaptéru / rychlost	TTL / 38,4 kBd	

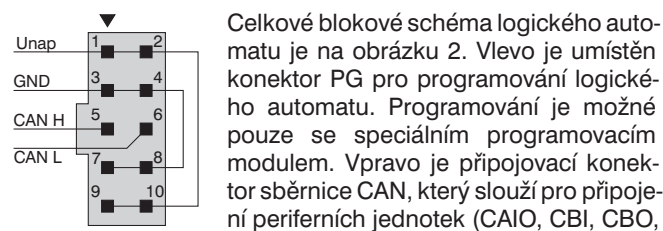
Ladící adaptér LSI-11		
Rozhraní	RS-232	
Izolační pevnost galv. oddělení	1000 V DC	

Komunikační kanál		
Rozhraní bez převodníku / rychlost	TTL / 38,4 kBd	

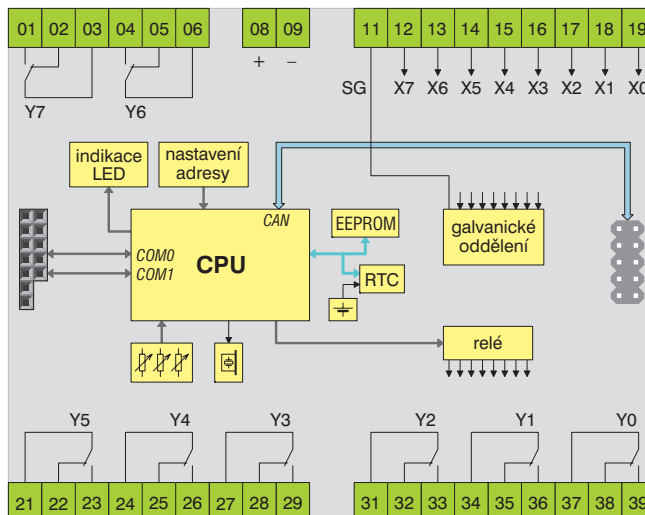
Vnější převodník LSI-12		
Rozhraní	RS-485	
Izolační pevnost galv. oddělení	1000 V DC	
Ochrana RS-485 (jmenovité napětí)	diferenciální	6 V
	proti ochranné svorce	24 V

Napájecí napětí / max. spotřeba	EI5771.x1	12 V ± 10 % / 260 mA
	EI5771.x2	24 V ± 10 % / 150 mA
	EI5771.3x	10 ÷ 30 V / max. 4 W
Rozměry modulu	š × v × h	106 × 90 × 73 mm
Rozsah pracovních teplot		-10 ÷ 50 °C
Kategorie přepětí		II
Stupeň znečištění		2

1.3 Blokové schéma a připojení



Celkové blokové schéma logického automatu je na obrázku 2. Vlevo je umístěn konektor PG pro programování logického automatu. Programování je možné pouze se speciálním programovacím modulem. Vpravo je připojovací konektor sběrnice CAN, který slouží pro připojení periferních jednotek (CAIO, CBI, CBO,

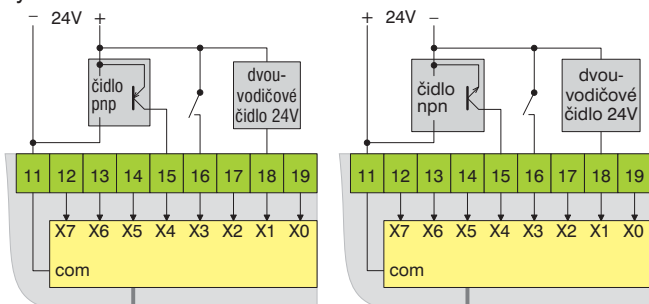


Obr. 2: Blokové schéma logického automatu LOGIC

CBIO, FCPU). Jeho zapojení je na obrázku vlevo. K propojení modulů je možné použít desetižilový kabel se zaříznutými konektory PFL10 nebo speciální propojovací můstky InCo.

1.3.1 Binární vstupy

Vstupní obvody logického automatu LOGIC jsou bipolární vstupy 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, které umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem vždy pro všechny vstupy. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp v rámci celého automatu. Vstupní obvody jsou konstruovány podle normy ČSN EN 61131-2 (typ vstupu 1) a umožňují připojení třídrátových i dvoudrátových snímačů. Zvětšený vstupní proud (10 mA) umožňuje použití dvoudrátových snímačů 24 V.

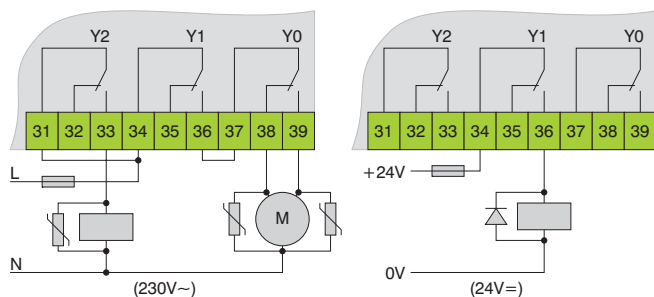


Obr. 3: Připojení čidel typu pnp a npn k LOGICu

Logický automat obsahuje 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 (minimální krok filtru je dán periodou vzorkování, která je 1 ms). Schématické připojení snímačů npn ke vstupům LOGICu se společným plusem pro celý modul ukazuje pravá část obr. 3, připojení snímačů pnp ke vstupům LOGICu se společným mínusem pro celý modul ukazuje levá část obr. 3.

1.3.2 Binární výstupy

Kontakty relé logického automatu LOGIC jsou uspořádány do třech skupin (jak je patrné z blokového schématu na obr. 2) tak, aby umožňovaly spínání jednofázových spotřebičů (stýkače, solenoidové ventily) i obousměrných servopohonů. V žádné skupině není tavná pojistka.



Obr. 4: Připojení indukční zátěže k výstupům LOGICu

Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem napájených střídavým napětím je nezbytné vnější ošetření přechodového jevu varistorem (24 V~, 220 V~). Příklad zapojení ukazuje levá část obrázku 4. Varistor je třeba připojit co nejbližší ke spotřebiči.

Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem napájených stejnosměrným napětím je k ošetření přechodového jevu místo varistoru použita dioda připojená paralelně ke spotřebiči v závěrném směru (zapojení je vidět v pravé části obr. 4).

1.3.3 Indikační LED

- *RUN bliká zeleně* – automat je v běžném provozním režimu,
- *RUN svítí červeně* – smyčka se nestihne vykonat v zadaném čase,

- *ERR svítí zeleně* – automat se nachází ve stavu PAUSE – typicky při krokování programu (režim STEP).

1.4 Verze jednotek LOGIC

V současné době je možné se setkat s dvěma verzemi jednotek LOGIC. Starší verze s typovým označením EI5771.11, EI5771.21 a EI5771.22 mají parametry uvedené v předchozím textu této kapitoly. Nové verze s typovým označením EI5771.31 a EI5771.32 mají rozdíly v parametrech a vlastnostech uvedeny v následujících odstavcích.

1.4.1 Rozdíly u jednotek EI5771.3x

U nové verze jednotek se již nerozlišuje napájecí napětí. Jsou napájeny napětím v rozsahu 10÷30 V se spotřebou maximálně 4 W. Ostatní parametry jsou shodné se starší verzí. Pro programování jednotek je nutné použít novou verzi prostředí LogiMon včetně knihoven.

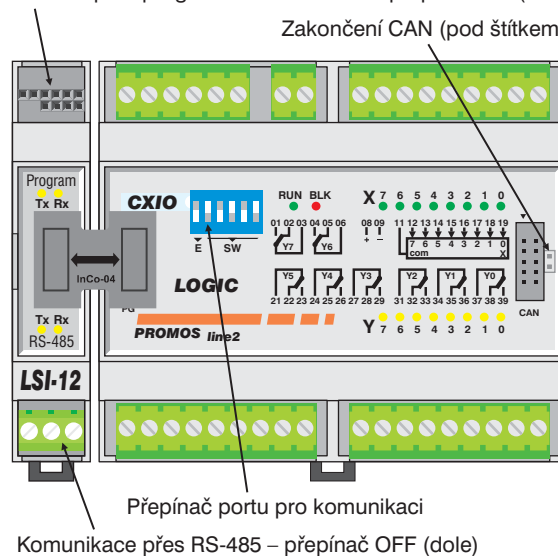
Přepínání portu pro komunikaci

Nová verze jednotek umožňuje výběr komunikačního portu (viz obr. 5). Přepínání se provádí druhým přepínačem zleva (první z přepínačů označených SW). Je-li přepínač v poloze ON, probíhá veškerá komunikace po standardním programovacím portu PG, je-li přepínač v poloze OFF, probíhá veškerá komunikace po lince RS-485 přes komunikační modul LSI-12.

Zakončení sběrnice CAN

Vpravo vedle konektoru CAN jsou pod štítkem umístěny dva kolíky, jejichž spojením se připojí zakončovací impedance sběrnice CAN (viz obr. 5).

Komunikace přes programovací konektor – přepínač ON (nahore)



Komunikace přes RS-485 – přepínač OFF (dole)

Obr. 5: Přepínání komunikačního portu

Knihovna HW I/O

U nové verze jednotek musí být použit také nový knihovný modul „Outputs2“ pro logické výstupy. V opačném případě je špatná indikace na LED diodách Y0÷Y7 výstupů. Indikační LED Run a Blk (zelená barva) jsou nově ovládány uživatelem z projektu pomocí bloku LED2. Červená barva obou diod je ovládána firmwarem jednotky LOGIC. Toto platí od výrobního čísla 57710091.

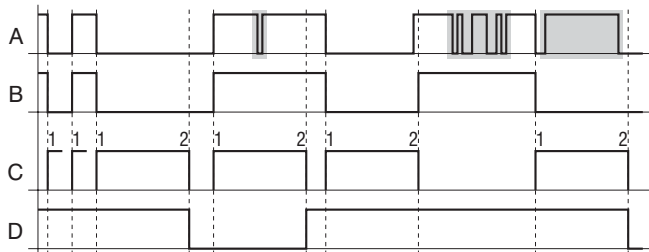
1.5 Zpracování vstupního signálu

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). Nasta-

vení se provádí v grafickém prostředí LogiMon jako parametr jednotky 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“) po dobu delší než je časová konstanta filtru pro stav log. „0“. Činnost filtru pro stejnosměrné vstupní signály je nejlépe patrná z obr. 6, na kterém znázorňuje:



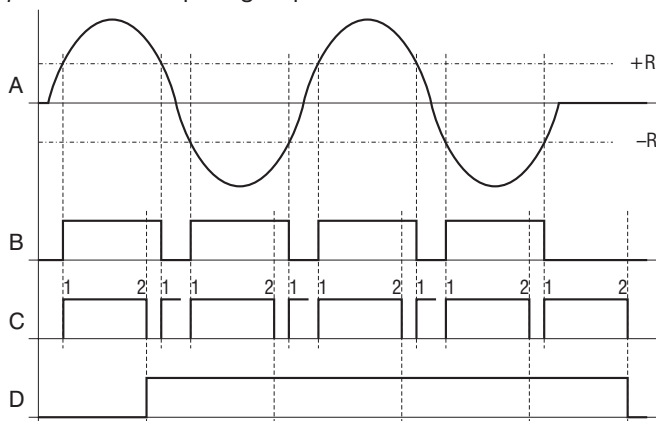
Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 6: Průběh filtrace stejnosměrného 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.

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. 7, na kterém znázorňuje:

- 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.



Obr. 7: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu

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. 8 je tato doba označena t_z .

Horní část obr. 8 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování je proti periodě vzorkování zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu t_z dáno pouze velikostí časové konstanty filtru t_F .

Dolní část obr. 8 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.

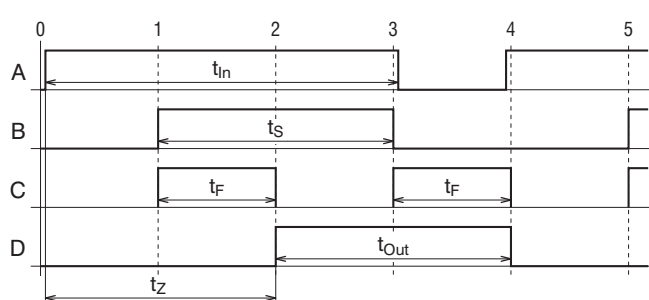
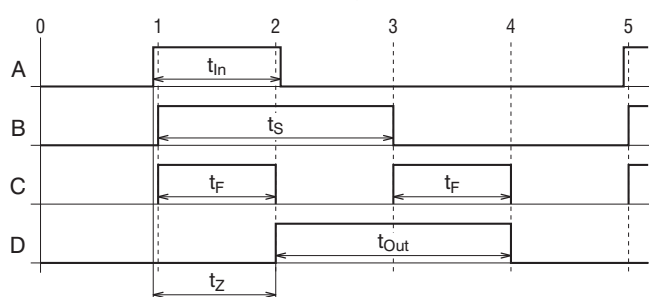
Obě části obr. 8 ukazují krajní případy. Je na nich dobře vidět, že nastane-li změna stavu signálu mezi dvěma okamžiky vzorkování, je tato změna registrována až nejbližším okamžikem vzorkování následujícím po změně stavu. To vnáší do systému určitou časovou nejistotu, se kterou je třeba počítat a jejíž 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 8 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
 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. 8 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování



Obr. 8: Zpoždění vstupního signálu

(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. 8 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).

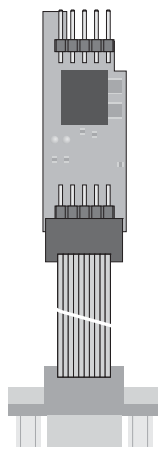
Podmínkou k oběma popsaným případům je, aby časová konstanta filtru t_F byla 1 ms. Z obr. 8 je vidět, že nejmenší délka impulsu na výstupu filtru t_{out} může být 2 ms. Totéž platí i pro negované signály (negované průběhy A, B a D).

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. 8 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.

1.6 Ladicí adaptér LSI-11

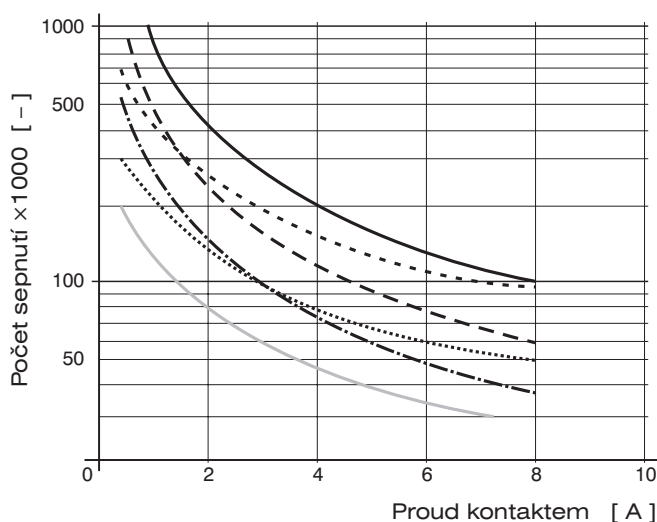
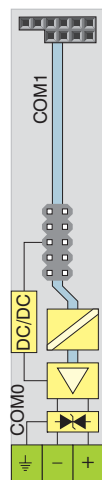


Ladicí adaptér LSI-11 (na obrázku vlevo) slouží k připojení centrály LOGIC k počítači PC a vývojovému prostředí LogiMon. Pomocí něho se provádí download projektu do centrály, přenos hodnot ze spuštěného projektu do vývojového prostředí LogiMon v režimu RUN a řízení chodu projektu (spuštění, zastavení, krokování projektu v automatu). Adaptér se připojuje do centrální jednotky LOGIC do levého konektoru označeného PG nebo do vnějšího převodníku LSI-12 do konektoru označeného „Program“ (nahore). LSI-11 má na sobě klíč, který zabraňuje nesprávnému zasunutí adaptéru do konektoru (otočení). Součástí adaptéru je kabel pro připojení ke COM portu počítače PC se standardní délkou 1 m.

1.7 Vnější převodník LSI-12

Vnější převodník LSI-12 umožňuje připojit současně ladicí adaptér LSI-11 a komunikační linku RS-485 k centrále LOGIC. Spojení LSI-12 s centrální jednotkou se provádí pomocí speciálního propojovacího můstku InCo-04. Blokové schéma převodníku je vidět na obrázku vlevo.

V převodníku je umístěno také zakončení sběrnice RS-485. Nad svorkami linky RS-485 jsou tři spínače umožňující připojení zakončení a „vytahovacích“ odporů. Spínač 3 (označen T) připojuje zakončení sběrnice – sériová kombinace 120 Ω a 220 nF. Spínače 1 a 2 (označeny R- a R+) připojují „vytahovací“ odpory 360 Ω definující klidovou úroveň na signálových vodičích linky RS-485.



Obr. 9: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Modifikace
LOGIC	EI5771.31	Bipolární vstupy 12 V, napájení 10÷30 V
	EI5771.32	Bipolární vstupy 24 V, napájení 10÷30 V
LSI-11	EI5761.00	Ladicí adaptér RS-232 s galvanickým oddělením a kabelem pro prostředí LogiMon
LSI-12	EI5762.00	Vnější převodník RS-485 s galvanickým oddělením včetně spojky InCo-04
InCo-04	EI5894.00	Spojka pro vnější převodník LSI-12