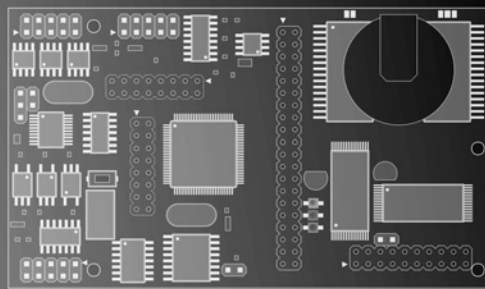




ELSACO, Jaselská 177  
28000 KOLÍN, CZ  
tel/fax +420-321-727753  
<http://www.elsaco.cz>  
mail: [elsaco@elsaco.cz](mailto:elsaco@elsaco.cz)



## Stavebnice PROMOS Line 2

# CCIO-11

**Jednotka kombinovaných vstupů/výstupů  
s připojením k sběrnici CAN**

*Technický manuál*



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

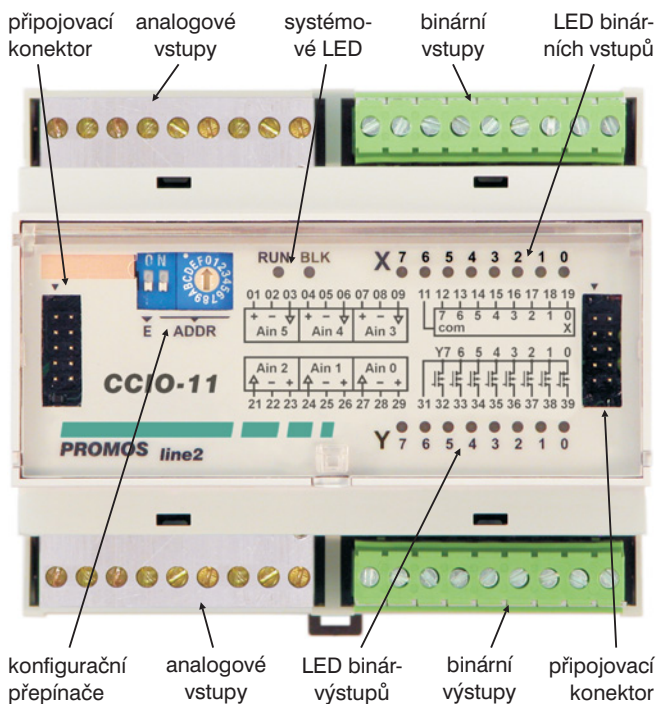
**ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3**  
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759  
Internet: **[www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz)**

**Přípomínky:** [vondruska@elsaco.cz](mailto:vondruska@elsaco.cz)

# 1. JEDNOTKA KOMBINOVANÝCH I/O CCIO-11

## 1.1. Základní charakteristika

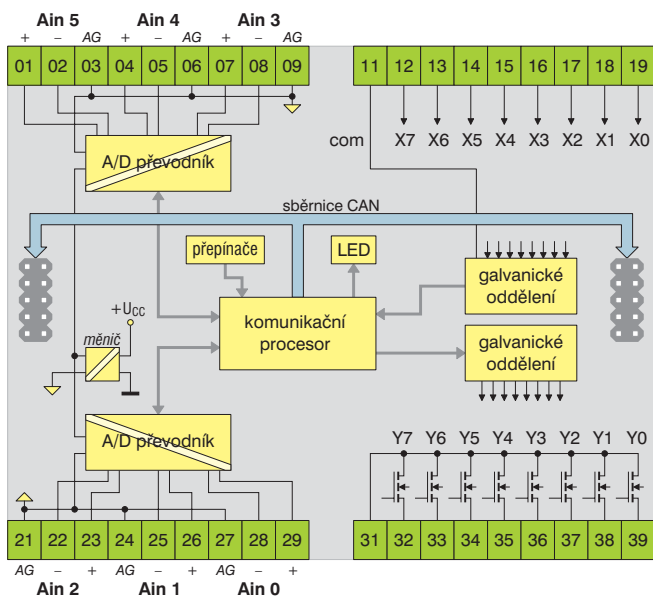
CCIO-11 (obr. 1) je periferní modul na sběrnici CANopen. Obsahuje 6 analogových vstupů pro termočlánky, 8 logických vstupů a 8 tranzistorových výstupů.



Obr. 1: Pohled na modul CCIO-11

Analogové vstupy jednotky jsou diferenciální a umožňují měřit napětí v rozsazích od 5 mV až do 1,25 V s rozlišením 24 bitů. Každý vstup je vybaven jemnou přepětovou ochranou a vř filtrem. Umožňuje přesné měření malých napětí od několika  $\mu\text{V}$  nebo připojení termočlánků pro měření teploty. Vstupy jsou uspořádány ve dvou sekcích, ty jsou galvanicky oddělené navzájem i od napájecího napětí jednotky.

Logické vstupy jsou galvanicky oddělené, bipolární s napětím 12 V nebo 24 V s jedním společným vodičem. Umožňují zvolit zapojení se společným plus nebo mínus a podle toho používat snímače s výstupem pnp nebo npn. Konfigurace jed-



Obr. 2: Blokové schéma CCIO-11

notky (nastavení filtru vstupních signálů) umožňuje používat i střídavé vstupní napětí. Spínacím prvkem je polovodičové relé (SSR), které umožňuje přímé spínání obvodů do 48 V nebo externích reléových modulů XBO-03. Konstrukce jednotky zajišťuje odepnutí výstupů při ztrátě komunikace s centrální jednotkou.

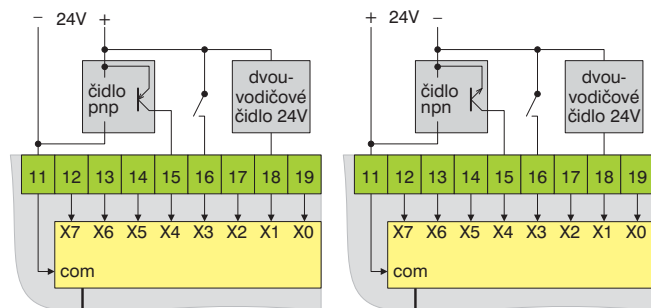
Na čelním panelu je přepínač síťové adresy a blokování výstupů. Sběrnice se k jednotce připojuje propojovacími můstky In-Co nebo desetižilovým kabelem, který obsahuje vlastní komunikační linku i napájecí napětí. Indikační LED zobrazují stav vstupů i nastavený stav výstupů. Jednotka je konstrukčně uspořádána v kompaktní krabici, která se montuje na lištu DIN. Svorkovnice pro připojení vstupních signálů jsou odnímatelné.

## 1.2. Technické údaje

Komunikace		CAN 2.0A / CANopen	
Komunikační protokol		CAN 2.0A / CANopen	
Rychlost komunikace		typ. 500 kb/s	
Analogové vstupy			
Počet		6	
Rozlišení		24 bitů	
Rozsahy měření		$\pm 5 \text{ mV} \dots \pm 1,25 \text{ V}$	
Izolační pevnost GO		1000 V AC	
Logické vstupy		<i>EI5871.10</i>	<i>EI5871.20</i>
Vstupní napětí	log. 0 max.	2,4 V=	5 V=
	log. 1 min.	5,6 V=	15 V=
	log. 1 typ.	12 V=	24 V=
	log. 1 max.	15 V=	30 V=
Vstupní napětí	max. (1 s)	26 V=	40 V=
Vstupní proud	log. 1, typ.	10 mA	16 mA
	log. 0, max.	0,5 mA	2 mA
Filtr vstupních signálů		digitální, 1 ÷ 255 ms	
Izolační pevnost GO vstupů		2500 V AC / 1 min	
Logické výstupy			
Max. spínané napětí		50 V=	
Max. spínaný proud		250 mA	
Izolační pevnost GO		1500 V AC / 1 min	
Napájecí napětí / příkon		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

Připojovací hřebíkový konektor obsahuje kontakty pro napájení a sběrnici CAN. Sběrnice konektory na levé a pravé straně jsou vzájemně propojeny a tak je možné jednotky snadno zapojovat za sebe. Blokové schéma jednotky CCIO-11 je na obrázku 2.



Obr. 3: Připojení snímačů k CCIO-11

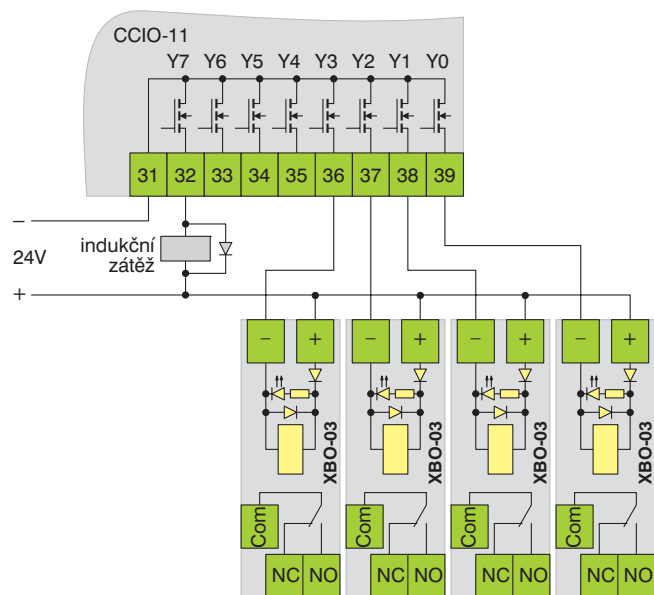
Vstupní obvody CCIO-11 umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem pro celou jednotku. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp v rámci celé jednotky. Připojit je možné snímače třídřátové i dvoudřátové s vlastní spotřebou max. 0,5 mA.

Schématické připojení snímačů npn ke vstupům CCIO-11 se společným plusem pro celou jednotku ukazuje levá část obr. 3, připojení snímačů pnp ke vstupům CCIO-11 se společným mínusem pro celou jednotku pravá část ukazuje obr. 3.

### 1.3.1. Logické výstupy

Jednotka CCIO-11 obsahuje osm logických výstupů se SSR spínači 50 V / 250 mA se společným mínusem a galvanickým oddělením 1500 V AC.

Pro spínání síťových spotřebičů nebo při potřebě většího spínaného proudu je nutné použít vnější reléové moduly XBO-03 nebo triakové moduly XBO-04. Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem je k ošetření přechodového jevu použita dioda připojená v závěrném směru paralelně ke spotřebiči. Vše ukazuje obrázek 4.

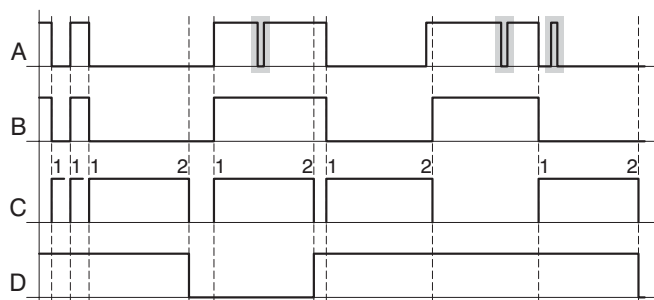


Obr. 4: Připojení výstupů k CCIO-11

## 1.4. Zpracování vstupního signálu

### 1.4.1. 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 v grafickém prostředí ProgWin PL2 jako parametr jednotky pro každý vstup a každou logickou úroveň samostatně. Vstupní signál je vzorkován s periodou 1 ms.



Impuls kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 5: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

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. 5, 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

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. 6, na kterém znázorňuje:

*průběh A* vstupní napětí přivedené z technologie

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

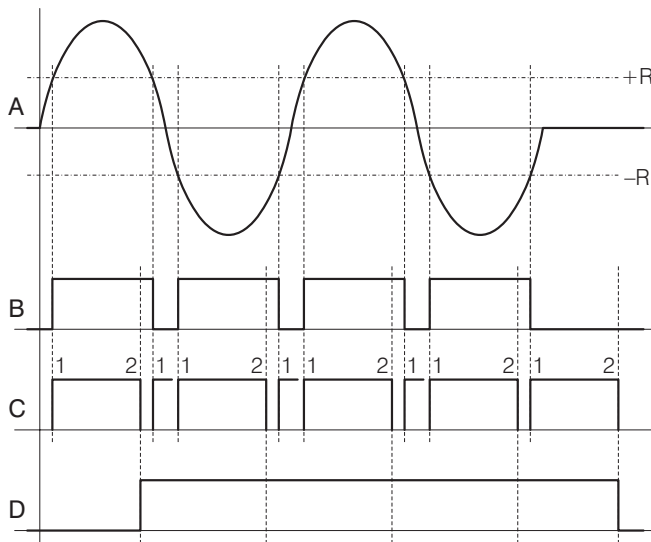
*průběh C* činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup

*průběh D* vstupní signál po filtraci

### 1.4.2. 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. 7 je tato doba označena t<sub>z</sub>.

Horní část obr. 7 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,



Obr. 6: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu

ná, je zpoždění hrany signálu  $t_z$  dáno pouze velikostí časové konstanty filtru  $t_F$ .

Dolní část obr. 7 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. 7 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 7 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

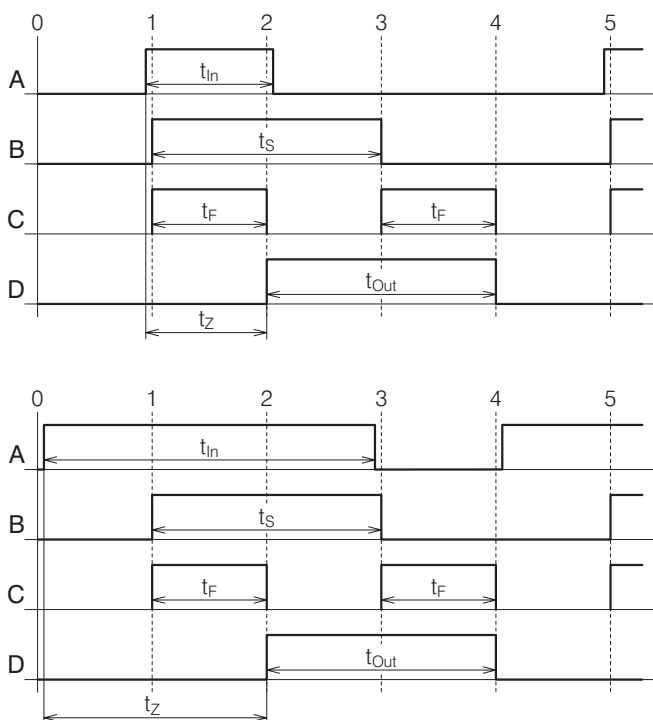
$t_{Out}$  délka výstupního impulsu

$t_z$  zpoždění hrany vstupního signálu

#### 1.4.3. Kmitočet vstupního signálu

Horní část obr. 7 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. 7 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně po okamžiku vzorkování 0 a další



Obr. 7: Zpoždění vstupního signálu

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. 7 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. 7 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 blízkým se 500 Hz se musí i střída blížit 1:1.

## 1.5. Vybavení jednotky

Jednotka obsahuje 8 logických vstupů, z nichž každý je vybaven digitálním filtrem s rozsahem časové konstanty 0 ÷ 255 ms pro každý logický stav (výchozí hodnota je 5 ms).

Pro průchodu filtrem je možné na každém vstupu využít:

- dvoubajtový čítač impulsů s rozsahem do 500 Hz (výchozí hodnota obsahu čítače je 0)
- dvoubajtový měřič periody s rozlišením 1 ms (výchozí hodnota obsahu měřiče je 65535)
- měřič frekvence s rozlišením 1 Hz

## 1.6. Komunikační vlastnosti

Jednotka CCIO-11 připojená ke sběrnici CAN zpracovává objekty z Object Dictionary uvedené v následující tabulce. Podrobný popis protokolu CANopen a Objekt Dictionary je uveden v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“. Seznam zpracovávaných objektů a mapování PDO ještě není definitivní a může se změnit.

Objekty společné všem jednotkám PL2	
1000	Device Type
1001	Error Register
100c	Guard Time
100d	Life Time Factor
1010	Store Parameters
1011	Restore Default Parameters
1018	Identity Object
1400 ÷ 03	Receive PDO1 ÷ 4 Communication Parameters
1600 ÷ 03	Receive PDO1 ÷ 4 Mapping Parameter
1800 ÷ 03	Transmit PDO1 ÷ 4 Communication Parameters
1a00 ÷ 03	Transmit PDO1 ÷ 4 Mapping Parameter
2000	COM Speed
2001	COM Delay
2002	NMT State
Objekty určené jen pro CCIO-11	
3100	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 0
3101	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 1
3102	Jednotná časová konstanta filtrů binárních vstupů
3200	Uživatelsky definované hodnoty binárních výstupů v režimu Guard Error

Objekty určené jen pro CCIO-11	
4100	Čítače impulsů na binárních vstupech
6200	Binární výstupy
6401	Analogové vstupy

Jednotka CCIO-11 má z výroby namapovány objekty do **příjmacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6200 01 08	–	–	–
2	6200 02 08	–	–	–
3	–	–	–	–
4	–	–	–	–
5	–	–	–	–
6	–	–	–	–
7	–	–	–	–
8	–	–	–	–

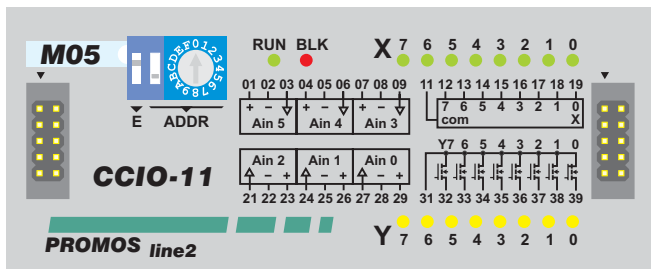
Jednotka CCIO-11 má z výroby namapovány objekty do **vysílacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6401 01 10	6401 05 10	6401 09 10	4100 01 10
2	–	–	–	–
3	6401 02 10	6401 06 10	6401 0a 10	4100 02 10
4	–	–	–	–
5	6401 03 10	6401 07 10	6401 0b 10	–
6	–	–	–	–
7	–	–	–	–
8	6401 04 10	6401 08 10	6401 0c 10	–

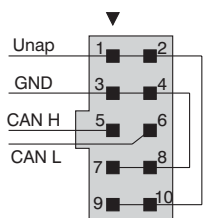
U čísel objektů znamená levé čtyřčíslí index (I), prostřední dvojčíslí subindex (SI) a pravé dvojčíslí délku objektu v bitech. Všechna čísla jsou hexadecimální.

## 1.7. Konfigurace jednotky

Na čelním panelu CCIO-11 jsou umístěny všechny připojovací, nastavovací a indikační prvky. Čelní panel CCIO-11 je vidět na obr. 8.



Obr. 8: Čelní panel CCIO-11



Po stranách jsou dva hřebíkové konektory pro připojení ke sběrnici CAN. Jejich zapojení je vidět na obrázku vlevo. Sběrnice je průchozí, což umožňuje snadné řazení jednotek za sebe. K propojení je možné použít speciální propojovací můstky InCo nebo plochý desetizhřibový kabel se zaříznutými konektory PFL10.

V levé horní části se nacházejí konfigurační přepínače, jeden otočný a dva posuvné, a LED indikující chování jednotky.

### 1.7.1. Konfigurační přepínače

Levý z dvojice přepínačů (označen E) je určen k odpojení cívek relé. Po odpojení (přesunutí přepínače směrem dolů – OFF) všechna relé odpadnou a stav výstupů je možné sledovat pouze na příslušných indikačních LED – stavy výstupů jsou diodami LED indikovány, ale relé neklapou.

Pravý z dvojice posuvných přepínačů a přepínač otočný (označen ADDR) slouží k nastavení adresy jednotky na sběrnici CAN. Adresy podle nastavení přepínačů jsou v tabulce:

Přepínač	Adresa	Přepínač	Adresa		
posuvný	otočný	posuvný	otočný		
OFF	0	zakázaná	ON	0	nepoužitá
OFF	1	1	ON	1	17
OFF	2	2	ON	2	18
OFF	3	3	ON	3	19
OFF	4	4	ON	4	20
OFF	5	5	ON	5	21
OFF	6	6	ON	6	22
OFF	7	7	ON	7	23
OFF	8	8	ON	8	24
OFF	9	9	ON	9	25
OFF	A	10	ON	A	26
OFF	B	11	ON	B	27
OFF	C	12	ON	C	28
OFF	D	13	ON	D	29
OFF	E	14	ON	E	30
OFF	F	15	ON	F	31

Adresa jednotky musí být v rámci jednoho vedení sběrnice CAN jedinečná – na sběrnici se nesmí vyskytnout dvě jednotky se shodnou adresou.

### 1.7.2. Stavové LED

Vpravo vedle přepínačů jsou dvě stavové LED (dvoubarevné) indikující momentální stav a chování jednotky. Lze rozoznat následující režimy činnosti:

- *Preoperational* jednotka je těsně po resetu, ale ještě není v provozním stavu
- *RUN* jednotka je v provozním stavu
- *STOP* jednotka je ve stavu „zamrzlé výstupy“ (uživatelé definovaný stav – např. při aktualizaci projektu v centrále)
- *Guard Error* chyba komunikace, ztráta dat na sběrnici

Každý z těchto stavů indikuje levá dioda (označená RUN) a to následovně:

- *svítí červeně* Guard Error
- *svítí žlutě* Preoperational
- *bliká červeně* STOP
- *blikne zeleně* jednotka přijala zprávu ze sběrnice
- *nesvítí* RUN

Pravá z diod (označená BLK) indikuje odpojení výstupů a některé režimy činnosti:

- *svítí červeně* Preoperational nebo odpojení výstupů přepínačem E
- *svítí žlutě* STOP nebo Guard Error

V režimu Guard Error je na všech výstupech přednastavená hodnota. Zadává se v prostředí ProgWin PL2.

### 1.7.3. LED výstupů

V pravé polovině čelního panelu je v dolní části umístěna řada osmi žlutých LED (označených Y 0 až 7). Tyto diody indikují stav výstupů podle režimu jednotky následovně:

- *Preoperational* nesvítí (výstupy v nule)
- *STOP* poslední přijatý stav (je i na výstupech)
- *Guard Error* přednastavený stav (je i na výstupech)
- *Přepínač E je OFF* přijatý stav (výstupy v nule)

### 1.7.4. LED vstupů

V pravé polovině čelního panelu je v horní části umístěna řada osmi zelených LED (označených X 7 až 0). Indikován je stav vstupů před vstupem do digitálního filtru.

### **ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU**

<b>Typ</b>	<b>Obj. číslo</b>	<b>Modifikace</b>
CCIO-11	EI5871.10	vstupy 12 V =/~
	EI5871.20	vstupy 24 V =/~

