

Integrátor s matematickými funkcemi APOSYS 40-1311-R

TECHNICKÁ DOKUMENTACE



Výrobce:

APOELMOS
measurement & control

A.P.O. – ELMOS v.o.s.

Pražská 90, 509 01 Nová Paka

Česká republika

tel.: 493 504 261, fax: 493 504 257

e-mail: apo@apoelmos.cz

<http://www.apoelmos.cz>



Červen 2009, TD-U-17-01

1 Úvod

Čítač APOSYS 40 je univerzální šestimístný panelový integrátor s matematickými funkcemi. Integrátor je určen pro měření a integraci průtoku.

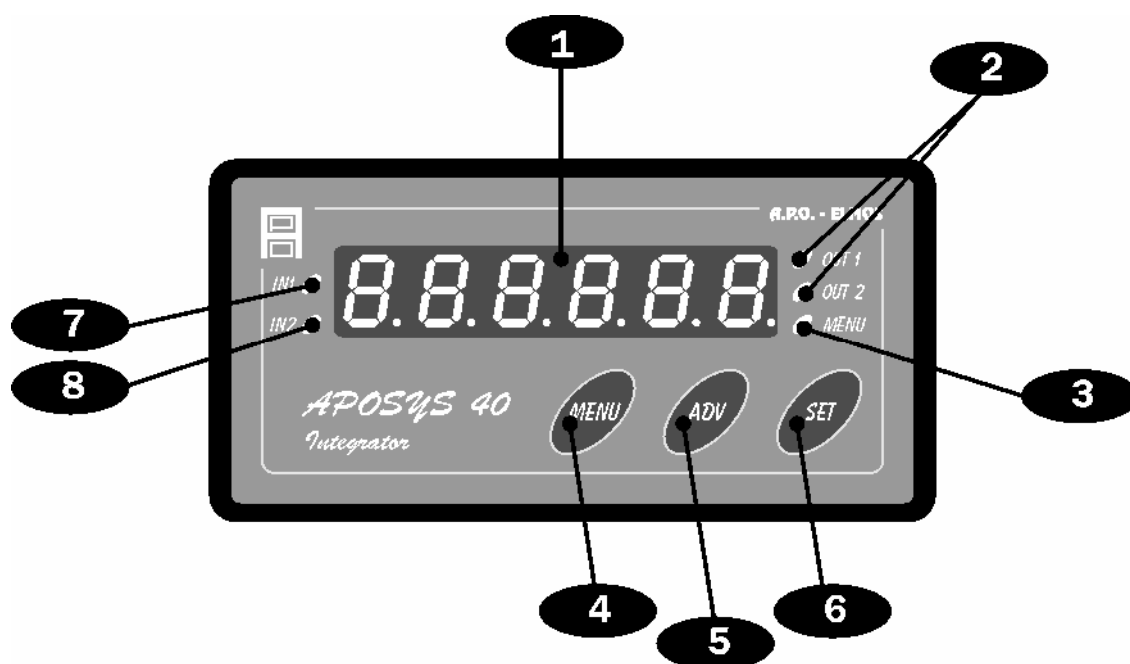
2 Popis

Integrátor s matematickou funkcí APOSYS 40 je šestimístný panelový přístroj určený pro měření proudového signálu v závislosti na čase s možností signalizace 2 mezních hodnot pomocí výstupních relé. Vstupní proudový signál je v přístroji digitalizován a přiveden do matematické jednotky, kde se v případě potřeby provede jeho odmocnění. Poté je signál převeden přes násobící konstantu do integračního členu.

Na displeji lze zobrazovat integrované množství nebo okamžitou hodnotu. Funkci odmocnění je možno použít např. při měření průtoku médií škrťacími orgány pomocí starších snímačů tlakových diferencí s kvadratickým výstupním signálem. Integrátor není vybaven automatickou korekcí na změnu tlaku a teploty média.

Výstupní signál 0(4) až 20 mA odpovídá okamžité nebo odmocněné hodnotě průtoku. Přístroj se ovládá třemi klávesami na čelním panelu.

2.1 Čelní panel



1 - Displej

Šestimístný displej zobrazuje okamžitý nebo integrovaný průtok. Při programování parametrů displej poskytuje přehledná hlášení.

2 - Kontrolky stavu výstupů

Kontrolky OUT 1 a OUT 2 indikují stav jednotlivých výstupů takto: kontrolka svítí - výstup sepnut, kontrolka nesvítí - výstup vypnut.

3 - Kontrolka „MENU“

Indikuje přítomnost v režimu programování.

4 - Tlačítko „MENU“

Přidržením tlačítka MENU vstoupíme do programování. Dalším stisknutím vyvoláme programové body SCALE, SP.ALA, HYST, SP.SUM, DP, CONFIG, FILTR, END. Opakovaným stiskem vyvoláme další bod programu.

5 - Tlačítko „ADV“

Pomocí tlačítka ADV vyvoláme během programování uložený typ parametru, např. SCALE, nebo uloženou číselnou hodnotu. Poté co vyvoláme uloženou číselnou hodnotu, opakovaným stisknutím tlačítka ADV, můžete blikající číslo posunout. Tlačítkem SET lze blikající číslo upravit. Tlačítko ADV v základním zobrazení přepíná mezi zobrazením okamžité hodnoty průtoku a integrovaného množství (sumy).

6 - Tlačítko „SET“

Pomocí tlačítka SET vyvoláme během programování změnu nastavení číselné hodnoty. Číselná hodnota se zvýší vzhledem k blikajícímu číslu vždy o 1.

7 - Kontrolka „IN 1“

Kontrolka IN 1 indikuje zobrazení okamžité hodnoty průtoku.

8 - Kontrolka „IN 2“

Kontrolka IN 2 indikuje zobrazení integrované hodnoty průtoku (sumy). Mezi okamžitým a integrovaným průtokem přepínáme tlačítkem ADV. Blikající kontrolka indikuje nekorektní průběh interního testu při zapnutí přístroje.

2.2 Vstupní část

Na vstupní svorky přístroje lze připojit proudový snímač 0/4 až 20 mA, kontakt pro nulování sumy a spínač pro zamčení klávesnice. Vstupní signál je nutno připojit stíněným vodičem.

2.3 Výstupní část

Výstupní prvky jsou dvě miniaturní relé s maximálním zatížením 250 VAC, 2 A. Kontakty relé jsou chráněny varistory. Při spínání indukčních zátěží se doporučuje pro zvýšení spolehlivosti a snížení rušení zapojit k příslušným kontaktům odrušovací RC články (např. 0,1 uF + 220 ohmů).

Pozor: Připojené varistory jsou určeny pro maximální provozní napětí 250 Vef.

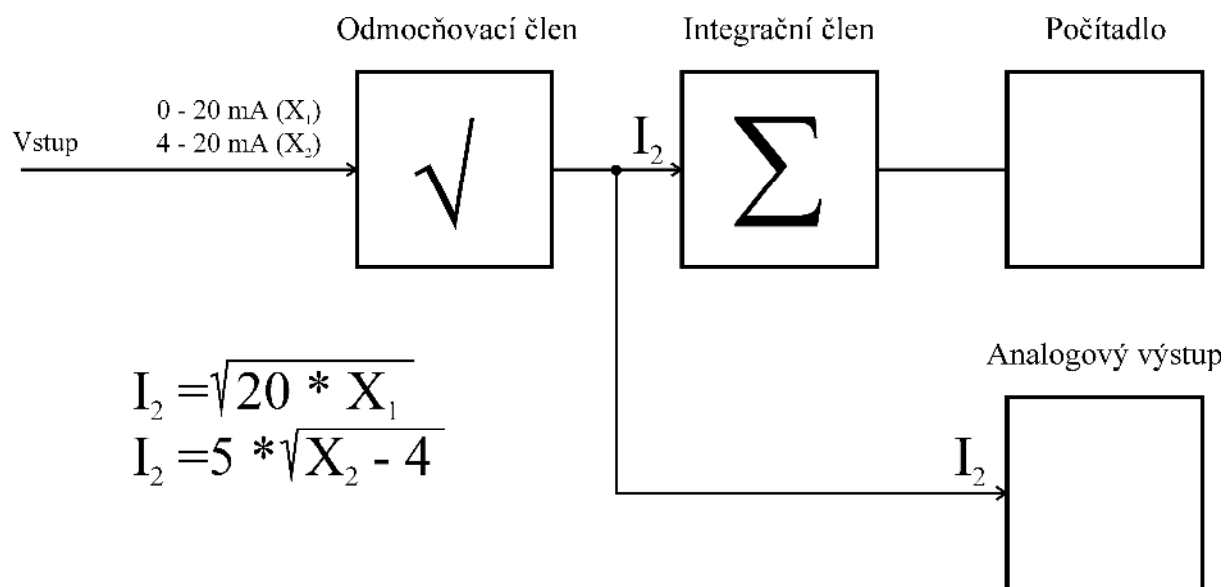
Spojitý analogový výstup je výstup naměřené hodnoty. Rozsah nastavení se nechá volit v menu CONFIG (0/4... 20mA).

Výstup dat je realizován po sériové komunikační lince RS 485. Komunikace je typu master-slave. Integrátor je slave (podřízený).

2.4 Funkce přístroje

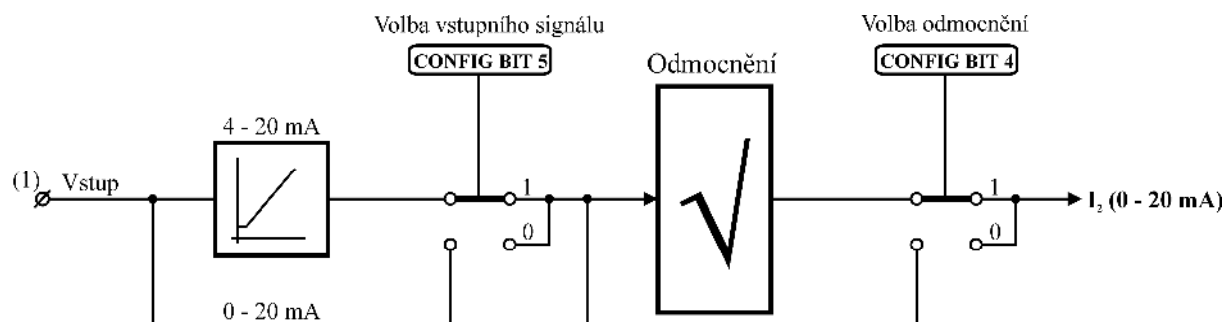
2.4.1 Funkční blokové schéma zapojení

Aposys 40 realizuje matematickou funkci $y = k\sqrt{x}$. Funkce je inverzní k funkci $y = kx^2$ nebo funkci $y = kx$ (po vyřazení odmocňovacího členu).



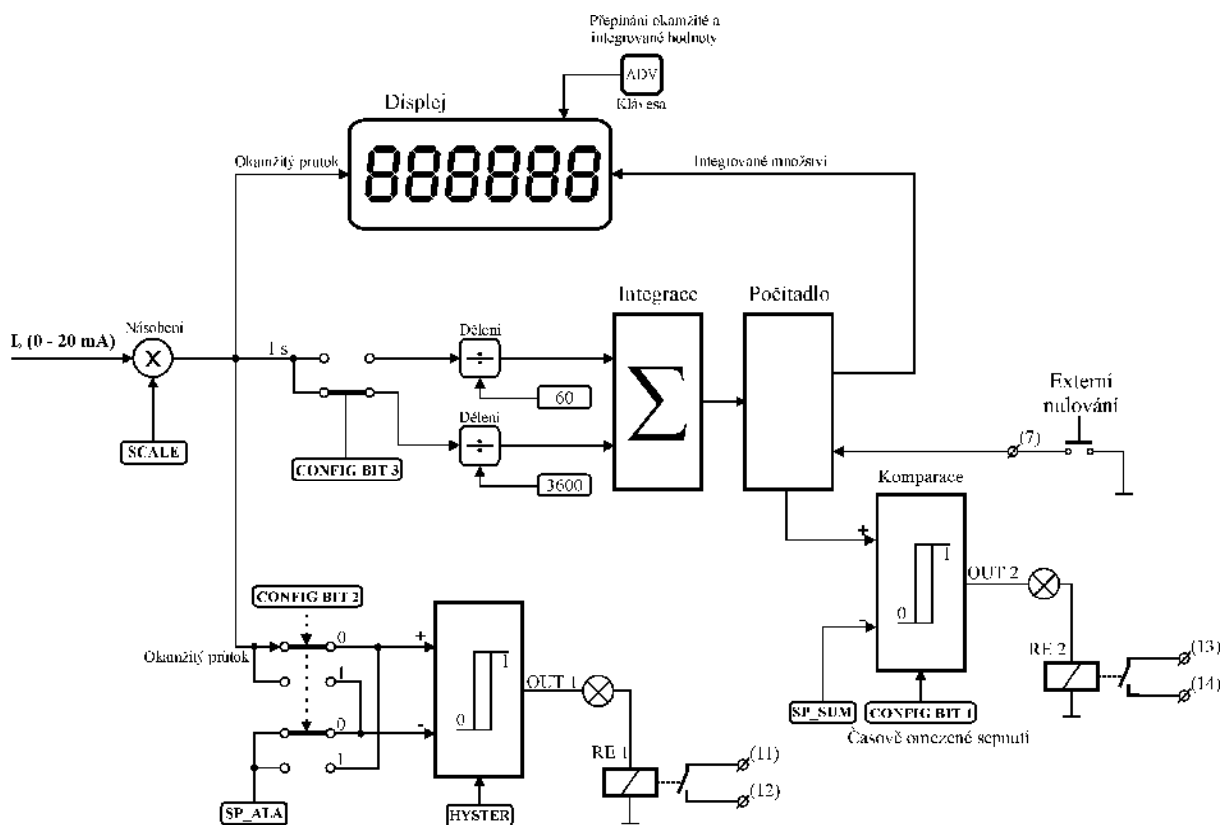
2.4.2 Funkční blokové schéma zapojení odmocňovacího členu

Volbu vstupního signálu provedeme v menu CONFIG BIT5. Vstupní signál 0.. 20 mA je odmocněn ve vztahu: $I_2 = \sqrt{20 * X_1}$ a signál 4.. 20 mA je odmocněn ve vztahu: $I_2 = 5 * \sqrt{X_2 - 4}$. Nepožadujeme-li odmocnění (lineární vstupní signál) můžeme odmocňovací člen vyřadit z funkce v menu CONFIG BIT4.



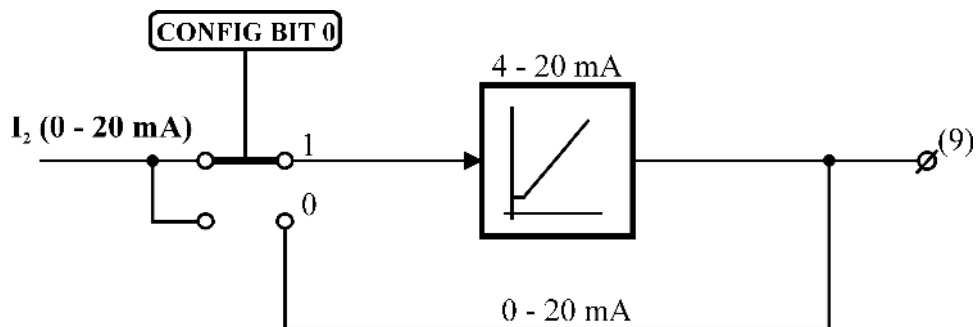
2.4.3 Funkční blokové schéma zapojení integračního členu

Signál I_2 z odmocňovacího členu vstupuje po vynásobení koeficientem stupnice (SCALE) do integračního členu. Volbou v menu CONFIG BIT3 volíme zda integrace signálu bude v jednotkách za hodinu nebo za minutu. Displej zobrazuje okamžitý průtok (svítí IN 1) nebo integrované množství (svítí IN 2). Přepnutí zobrazení provedeme klávesou ADV. Komparátor OUT 1 monitoruje okamžitý průtok a komparátor OUT 2 monitoruje/nuluje okamžité množství.



2.4.4 Funkční blokové schéma zapojení analogového výstupu

Analogový výstup převádí signál I_2 z odmocňovacího členu na analogový výstup. Volbu výstupu 0.. 20 mA nebo 4.. 20 mA provedeme v menu CONFIG BIT0.



2.5 Technická data

Napájení

Příkon 1/N/PE - 230 VAC ($\pm 10\%$) 50 Hz
max. 6 VA

Zobrazení

Displej 0 ~ 999999
šestimístný LED červený nebo zelený
Výška znaků 10 mm
Desetinná tečka programově nastavitelná

Vstupní signál

Typ 0/4 ... 20 mA
Měření 10 x za 1s
Zobrazení 1x za 1 s
Připojení stíněný vodič

Výstupy

spínací 2x relé 250 VAC, 2 A
analogový 14 bit PWM D/A převodník neizolovaný
proudový rozsah 0/4 ~ 20 mA
zatěžovací odpor max. 500 ohmů
datový komunikační linka RS 485 neizolovaná
rychlost 9600 Baud
11 přenosových bitů, komunikace master-slave

Přesnost

Přesnost měření $\pm 0,3\%$ z rozsahu měření
Teplotní koeficient 25 ppm/°C
Rozlišení dle polohy desetinné tečky
Kalibrace při 25 °C a 40 % r.v.
Zálohování dat baterie typ CR2032SLF

Zdroj

Pomocné napětí 20 VDC pro napájení snímače do 40 mA

Mechanické vlastnosti

Provedení panelové
Rozměry 96 x 48 x 119 mm
Otvor do panelu 90,5 x 43,5 mm (s otvory $\varnothing$ 3 mm v rozích)
Klávesnice foliová 3 klávesy
Hmotnost 0,4 kg

Provozní podmínky

Pracovní teplota 0 ~ 60 °C
Doba ustálení do 5 minut po zapnutí
Krytí IP 54 (čelní panel)

Připojení

Bezpečnostní třída

Připojení

Konektor Cannon 9V

I

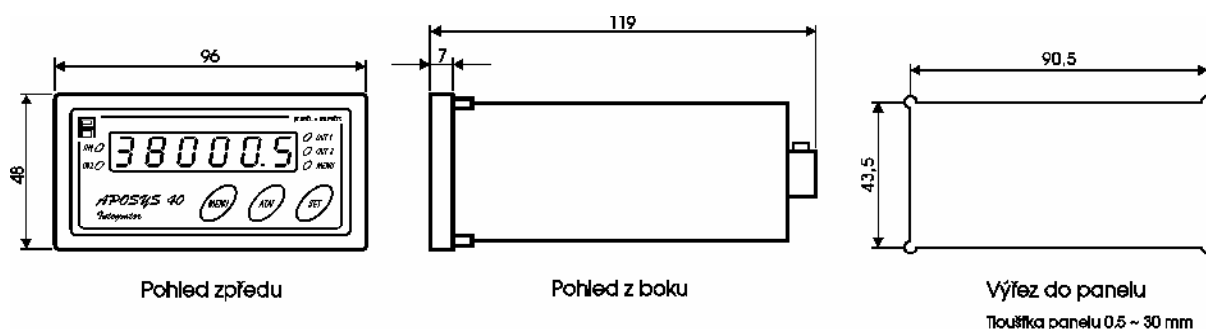
konektorová svorkovnice
průřez vodiče do 2,5 mm²
připojení linky RS 485

Elektromagnetická kompatibilita

ČSN EN 50081-2

ČSN EN 50082-1

2.6 Rozměry



2.7 Pokyny pro montáž

Integrátor se upevní do panelu pomocí dvou třmenů.

Vodiče se připojují do šroubovacích svorek na zadním panelu regulátoru. Svorky jsou řešeny jako 4 samostatné odnímatelné konstrukční bloky takto: svorka 1 až 5 a svorka 6 až 10 – vstupně výstupní blok, svorka 11 až 14 - blok reléových výstupů, svorka 15, 16, 17 - blok napájení. Každý blok svorek je možno po překonání aretační síly vysunout z přístroje směrem dozadu. Připojovací vodiče je možno připojit k odejmutým blokům svorek a pak bloky do přístroje zasunout. Konektor Canon slouží k připojení sériové komunikační linky RS 485.

2.8 Připojení přístroje

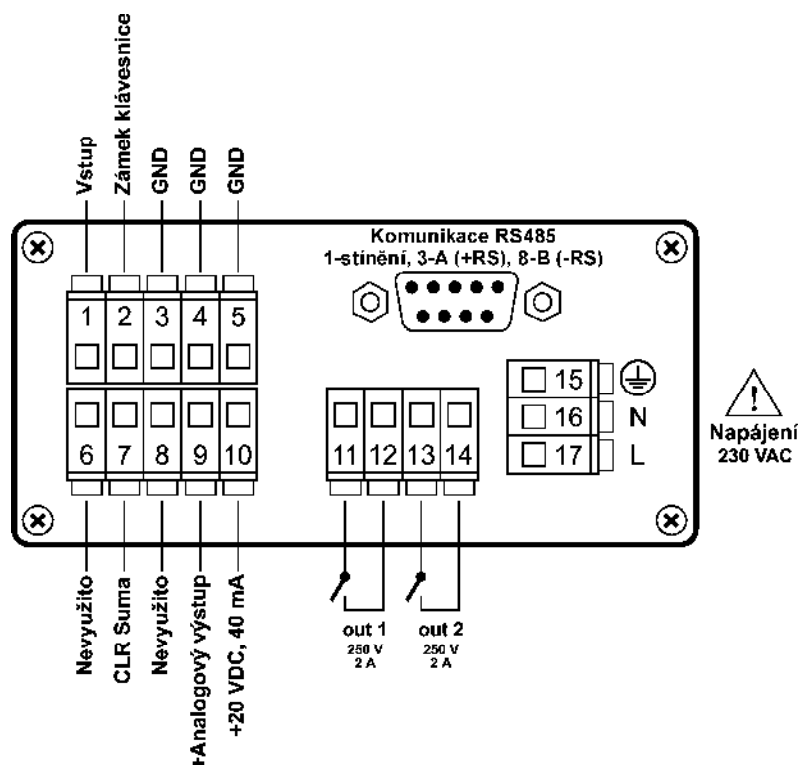
Při připojování přístroje vypínač nebo jistič musí být:

- součástí instalace budovy
- v bezprostřední blízkosti zařízení
- dosažitelný obsluhou
- označen jako odpojovací prvek zařízení

UPOZORNĚNÍ:

Použije-li se zařízení způsobem jiným, než pro něj je výrobcem určeno, může být ochrana poskytovaná zařízením narušena.

2.9 Zapojení svorkovnice



UPOZORNĚNÍ:

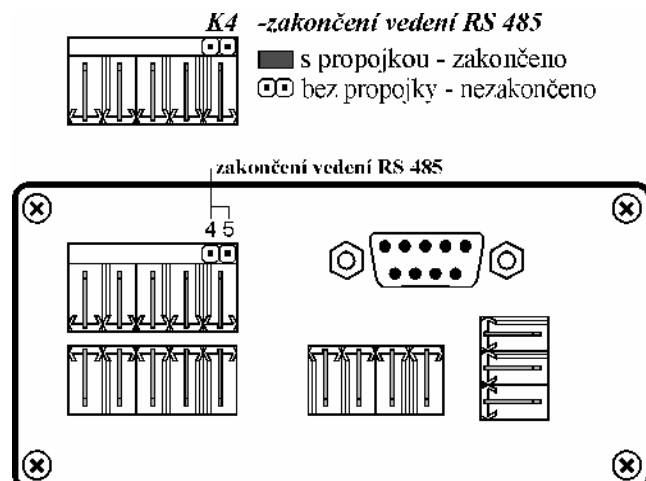


Výstraha rizika nebezpečí (pozor na napájecí napětí).

2.10 Zapojení propojovacího pole

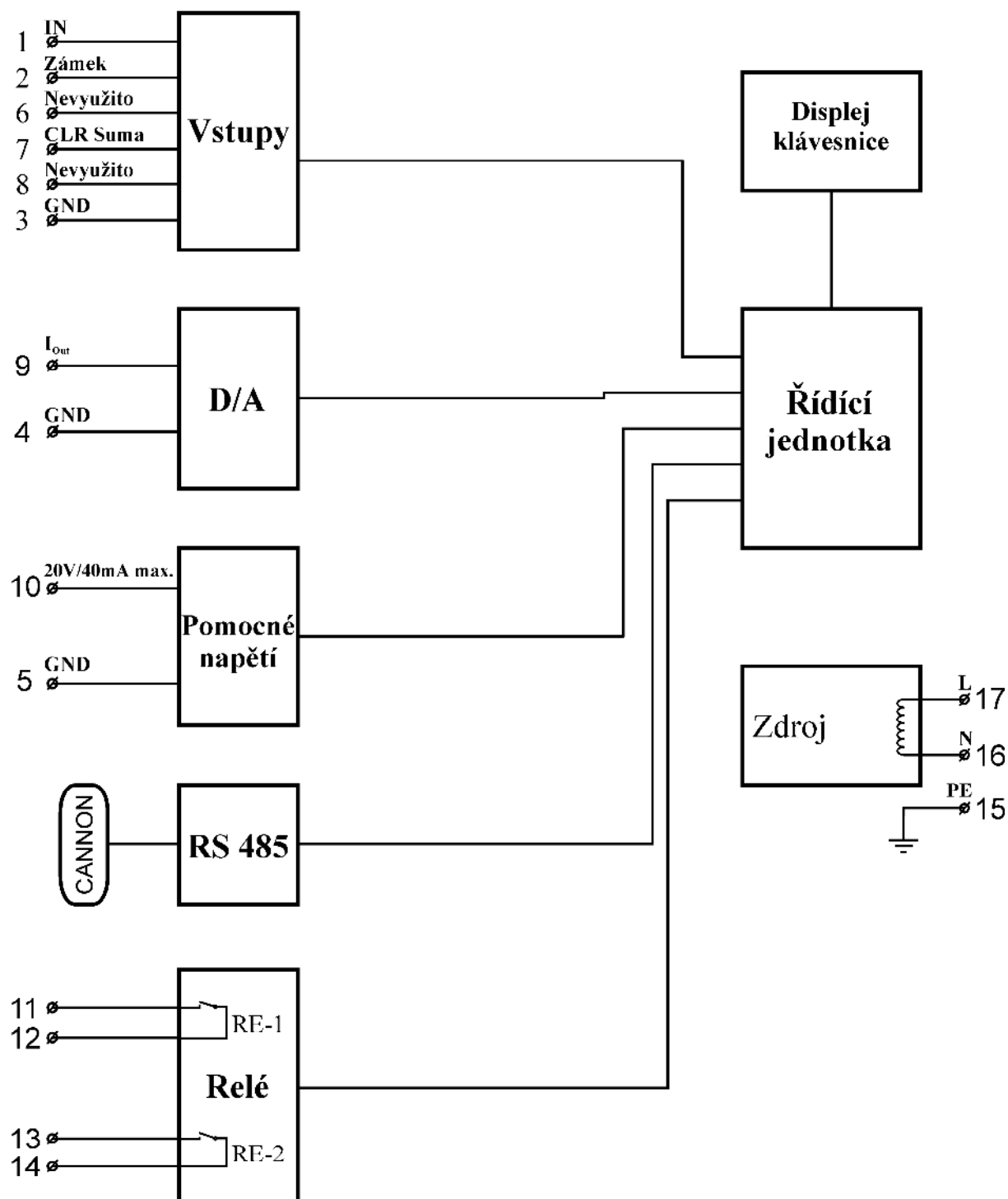
Síť RS485 musí mít liniovou strukturu se dvěma koncovými stanicemi, ostatní (mezilehlé) stanice musí být připojeny k této linii, přičemž případné odbočky z hlavní linie k mezilehlým stanicím nesmějí být delší než jeden metr. Každá odbočka smí vést jen k jedné stanici. Stanice připojené přes odbočky se nepovažují za koncové a tudíž se u nich nezařazují zakončovací odpory. Propojovací pole pro zakončování odpory je přístupné po vyjmutí svorek 1 až 5.

Na obrázku je znázorněna zadní strana přístroje po vyjmutí svorek.



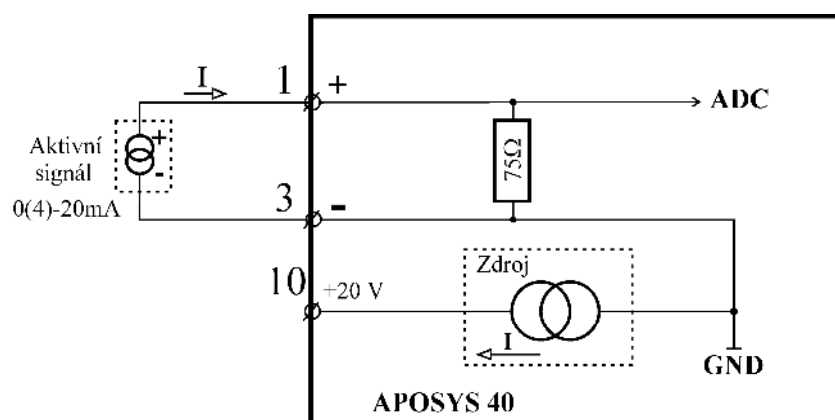
2.11 Blokové schéma vnitřního zapojení

Blokové schéma

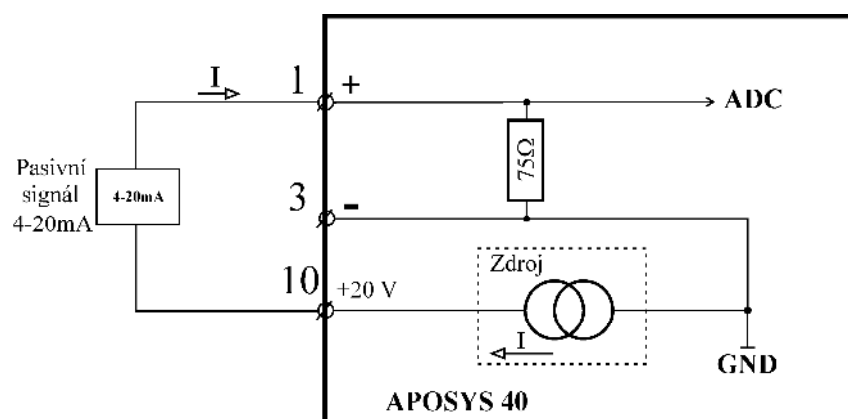


2.12 Připojení vstupních signálů

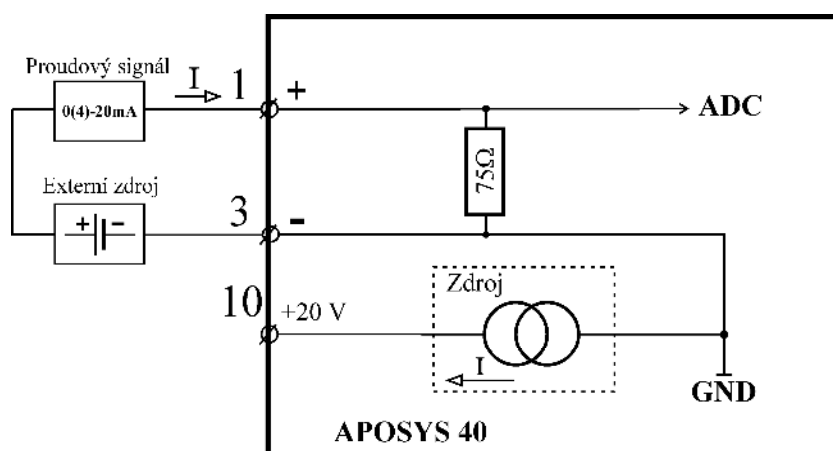
2.12.1 Připojení aktivního signálu 0(4) .. 20 mA



2.12.2 Připojení pasivního signálu 4.. 20 mA

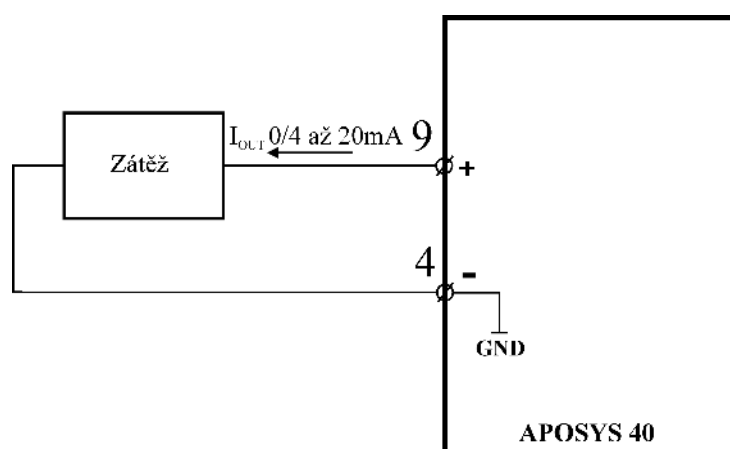


2.12.3 Připojení aktivního signálu s externím zdrojem



2.13 Připojení výstupních signálů

2.13.1 Připojení analogového výstupu



3 Programovací manuál

Základní MÓD

Stiskem klávesy ADV přepínáme mezi okamžitým průtokem (svítí IN1) a integrovaným množstvím (svítí IN2).

Přidržením klávesy MENU přejdeme do programovacího režimu. Stisk klávesy SET v základním módu je bez odezvy. Přeplnění displeje je indikováno znaky EEEEE.

Programovací MÓD

V programovacím manuálu je podrobný popis nastavení volitelných parametrů integrátoru. Při uvádění integrátoru do provozu je nutno přístroj přizpůsobit konkrétní aplikaci uživatele nastavením požadovaných parametrů. Standardně jsou v programovacím módu nastaveny výrobcem předvolené hodnoty, které jsou uvedeny v tabulce mezních hodnot parametrů (str. 15). Při nastavování nových parametrů v menu MODE regulátor pracuje s původními parametry. Po opuštění programu v menu END klávesou ADV proběhne aktualizace a zápis nově nastavených dat.

Pokud v průběhu programování nedojde po dobu 2 minuty ke stisku libovolné klávesy, integrátor samočinně přejde do hlavního menu bez zápisu nastavených parametrů (funkce TIME OUT).

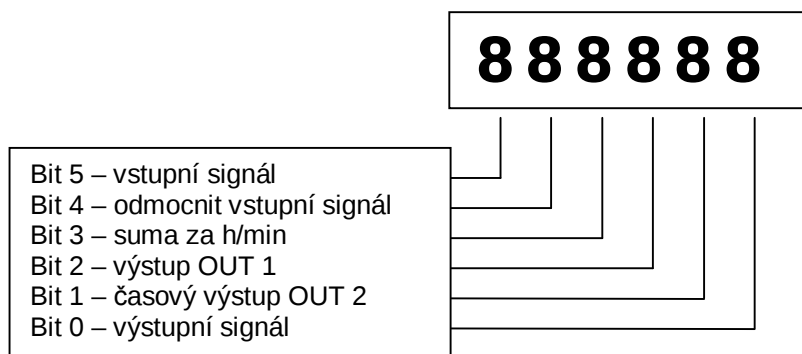
Pomocí stisknutí tlačítka MENU vyvoláme po sobě programové body SCALE, SPALA, HYST, SPSUM, DP, CONFIG, FILTR, END.

3.1 Význam parametrů

Úroveň MODE

Přidržením tlačítka MENU (po dobu cca 3 s) se dostaneme do programovacího módu. Dalším stiskem tlačítka MENU vyvoláme po sobě programové body SCALE, SPALA, HYST, SPSUM, DP, CONFIG, FILTR, END. Stiskem tlačítka ADV vyvoláme parametr programu, opětným stiskem tlačítka ADV se posouváme v parametru až se dostaneme na potvrzení parametru. Pomocí stisknutí tlačítka SET v programovacím režimu nastavíme číselnou hodnotu právě blikajícího čísla a to zvýšením hodnoty o 1. Parametr můžeme předčasně potvrdit a opustit stlačením tlačítka MENU.

SCALE	nastavení koeficientu stupnice. Pomocí SET lze nastavit číselnou hodnotu blikající číslce. Pomocí ADV přepneme mezi blikajícím číslem. Za číslem vpravo se objeví desetinná tečka, kterou můžeme pomocí SET přesunout do požadované pozice.
SP_ALA	nastavení hranice alarmu. Alarm OUT 1 může pracovat ve dvou režimech. Nastavení se provede v menu CONFIG (BIT2). Možné režimy: - Výstup OUT 1 pracuje jako HI alarm, výstupní relé 1 je sepnuté pouze při překročení nastavené hodnoty alarmu. - Výstup OUT 1 pracuje jako LO alarm, výstupní relé 1 je sepnuté pouze při nedosažení nastavené hodnoty alarmu.
HYST	nastavení hystereze alarmu vztažená k SP_ALA.
SP_SUM	nastavení hranice sumy. Suma OUT 2 může pracovat ve dvou režimech. Nastavení se provede v menu CONFIG (BIT1). Možné režimy: - Výstup OUT 2 pracuje jako HI alarm, výstupní relé 1 je sepnuté pouze při překročení nastavené hodnoty alarmu. - Výstup pracuje jako časově omezené sepnutí výstupu OUT 2 na dobu 0,5 s. Při sepnutí výstupu dojde k nulování integrovaného průtoku (SUMY).
DP	desetinná tečka. Nastavení požadovaných míst za čárkou pro zobrazení . Při nastavení bliká tečka mezi znaky FFFFF.F, tlačítkem SET posunujeme desetinnou tečku. Tlačítkem ADV potvrdíme nastavení.
CONFIG	nastavení konfigurace integrátoru. V následujícím obrázku vidíme význam jednotlivých pozic na šestimístném displeji. Na displeji můžeme zvolit 0/1.



- Bit5 0 analogový vstup 0 - 20mA
1 analogový vstup 4 - 20mA
- Bit4 0 lineární vstupní signál 0/4 - 20 mA
1 odmocněný vstupní signál 0/4 – 20 mA
- Bit3 0 integrované množství za minutu
1 integrované množství za hodinu
- Bit2 0 výstup OUT 1 pracuje jako HI alarm (aktivní jen při překročení)
1 výstup OUT 1 pracuje jako LO alarm (aktivní jen při nedosažení)
- Bit1 0 trvalé sepnutí výstupu OUT 2 při překročení SP_SUM
1 časově omezené sepnutí výstupu OUT 2
- Bit0 0 analogový výstup 0 - 20mA
1 analogový výstup 4 - 20mA

FILTR nastavení útlumu vstupního signálu. Časová konstanta útlumu je 4 s (průměr ze 4 posledních měření).

END ukončení programu a **zápis nastavených parametrů**. Při programu END stiskem tlačítka ADV provedeme zápis nastavených parametrů a ukončení programu. Po ukončení programu se nově nastavené parametry promítnou do hlavního programu.

Pokud neprovedeme ukončení přes program END neprojeví se nastavené parametry v hlavním programu.

Pozor na funkci TIME OUT. Při funkci TIME OUT se neuloží nastavené parametry v programovém módu.

UPOZORNĚNÍ:

Při nastavení časově omezeného sepnutí výstupu OUT 2 dojde k nulování **SUMY**!

EXTERNÍ NULOVÁNÍ

SUMA integrované množství. Stiskem externího kontaktu SUMA (svorka číslo 7) nastane nulování neintegrovaného množství.

3.2 Mezní hodnoty parametrů

Parametr	Význam	Mezní hodnoty	Z výroby	Z provozu
SCALE	koeficient rozsahu stupnice	0 až 999999	00001.0	
SP_ALA	hodnota alarmu OUT 1	0 až 999999	00000.0	
HYST	hystereze alarmu OUT 1	0 až 999999	0.1	
SP_SUM	hranice SUMY (integrované hodnoty)	0 až 999999	1000	
DP	desetinná tečka	F.FFFFF- FFFFFFF.	FFFFFF.F	
CONFIG	nastavení konfigurace	000000 až 111111	111000	
FILTR	vstupní filtr	YES/NO	NO	
END	opuštění programu a zápis parametrů	-	-	

3.3 Aplikace

3.3.1 Aplikace měření množství s externím počítadlem

Aplikace: má být měřen průtok škrticím orgánem se snímačem tlakové difference s výstupním proudovým unifikovaným signálem 4.. 20 mA. Škrticí orgán je spočítán, tak aby maximální Δp vznikl při průtoku $M = 160 \text{ t/h}$, kde M je průtok při maximálním Δp .

SCALE	8,00	koeficient stupnice $K = 160/20$.
SP_ALA	150	výstup OUT 1 spíná při 150 t
HYST	0,5	nastavení hystereze výstupu OUT 1
SP_SUM	1,0	po dosažení množství 1,0 t/h sepne výstup OUT 2 na dobu 0,5 s a zároveň se nuluje integrované množství.
DP	FFFFFF.F	rozlišení na jednu desetinu
CONFIG	111010	vstupní signál 4-20 mA, s kvadratickým průběhem, integrované množství za hodinu, OUT 1 pracuje jako HI Alarm, výstup OUT 2 časově omezené sepnutí s nulováním, analogový výstup 0-20 mA.

4 Komunikační protokol

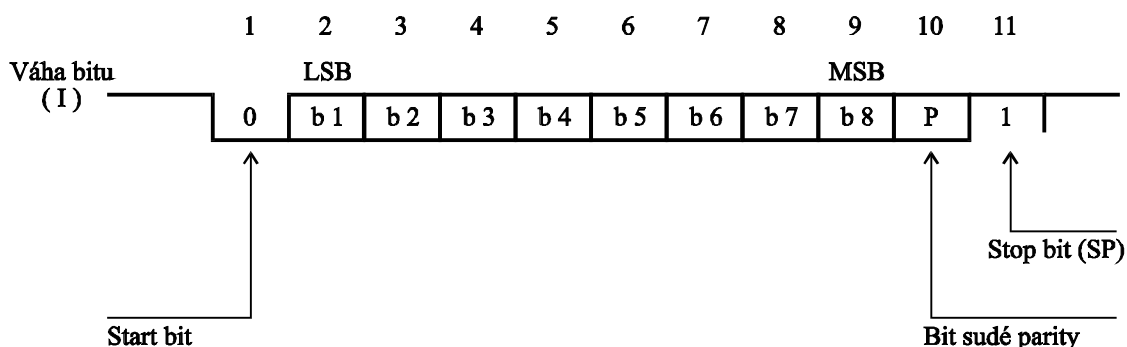
4.1 Popis protokolu

Komunikační protokol vychází z protokolu **PROFIBUS** vrstva 2. Datová část (vrstva 7) implementuje protokol.

Komunikace je typu **master - slave** a umožňuje obousměrnou komunikaci mezi stanicemi. Komunikace využívá rozhraní RS 485.

Znak telegramu (UART - Character)

stavba:



Každý UART - charakter má 11 bitů, a to 1 start-bit (ST) se signálem logická "0", 8 informačních bitů (I), 1 paritní bit pro sudou paritu (P) se signálem logická "1" a 1 stop-bit (SP) se signálem logická "1". Použitá přenosová rychlost 9600 Bd.

Podmínky komunikace:

Komunikace jsou vyvolány nadřazeným účastníkem komunikace na principu dotaz - odpověď. Tento princip umožňuje připojení většího počtu účastníků k nadřazenému systému na rozhraní RS-485. Přístroje a snímače se chovají jako podřazený účastník (slave).

Z časového hlediska je nutné dodržet následující podmínky:

- mezi jednotlivými byty vysílanými z nadřazeného systému musí být **kratší** prodleva než trojnásobek doby potřebné pro vyslání jednoho bytu.
- mezi přijatou odpovědí a vyslanou další zprávou musí být klid na lince **delší** než trojnásobek doby potřebné pro vyslání jednoho byte.
- Jestliže dojde přijímací stranou k zjištění chyby linkového protokolu (chyba rámce, parity, neprůchodná linka, nedodržení výše uvedených podmínek), nebo k chybě v přenosovém protokolu (chybný startovací paritní, ukončovací znak, délka telegramu), přijímací strana zprávu nezpracuje ani na ni neodpoví. V případě nesplnitelného požadavku na vyslání nebo na zápis dat (přístroj data neobsahuje), se vyšle chybové hlášení s SD1 a FC = 2 (záporné potvrzení).
- mezi posledním bytem vyslané zprávy a prvním bytem přijaté odpovědi je prodleva minimálně stejná jako doba potřebná pro vyslání jednoho bytu.

4.2 Vrstva 2

Formáty telegramů s pevnou délkou bez datového pole:

a) výzva

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
-----	----	----	----	-----	----

b) odpověď

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
-----	----	----	----	-----	----

Formát telegramu s pevnou délkou

Telegram začíná s SD1 a FC=0x69 a končí koncovým znakem ED.

Kladná odpověď je telegram s pevnou délkou s FC=0. Záporná odpověď FC=2.

Příklad zadání formátu telegramu s pevnou délkou bez datového pole:

ŽÁDOST	Počet vyslaných znaků:	6
10 02 04 69 6F 16		
ODPOVĚĎ	Počet přijatých znaků:	6
10 04 02 00 06 16		

Formáty telegramů s proměnnou délkou informačního pole:

a) výzva

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	DATA	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	------	-----	----

b) odpověď

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	DATA	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	------	-----	----

Význam použitých symbolů

SD1	začátek rámce (Start Delimiter), kód 10H
SD2	začátek rámce (Start Delimiter), kód 68H
LE	délka informačního pole (Length) začíná bytem DA a končí bytem před FCS. Délka pole 4 - 249.
LEr	opakování bytu délky informačního pole (Length repeat)
DA	adresa cílové stanice (Destination Address)
SA	adresa zdrojové stanice (Source Address)
FC	řídící byte (Frame Control)
DATA	pole dat maximálně 246 bytů
FCS	kontrolní součet (Frame Check Sum)
ED	konec rámce (End Delimiter), kód 16H

LE, LEr - Délka informačního pole

Oba byty v hlavičce telegramu s proměnnou délkou informačního pole obsahují počet bytů informačního pole. Je v tom započítáno DA, SA, FC a DATA. Nejnižší hodnota LE je 4, nejvyšší 249. Tím lze přenést 1 - 246 bytů dat.

DA, SA - Adresa stanice (DA - cílová, SA - zdrojová)

Adresy mohou ležet v rozmezí 0 - 126, přičemž adresa 127 je použita jako globální adresa pro vysílání zpráv pro všechny stanice. Při zavolení globální adresy přístroj pouze naslouchá (nevysílá). V odpovídajícím telegramu je cílová adresa (DA) vlastně zdrojová adresa (SA) z výzvového telegramu.

Omezení: Maximální nastavitelná adresa je 126. Regulátory, ukazováky a snímače nepoužívají rozšíření adresy pomocí bitu EXT (MSB Bit adresy). Aposys 40 nevyužívá globální adresu.

FC - Řídící byt

Řídící byt v hlavičce rámce obsahuje přenosovou funkci a informaci zabráňující ztrátě resp. zdvojení zprávy.

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
RES	1	FCB	FCV	FUNKCE			
	0	Stn - Type					

RES - rezervováno

b7 = 1 - rámec výzvy (Send / Request)

FCB (Frame Count Bit): 0/1 - alternující bit sledu výzev

FCV (Frame Count Bit Valid): 0 - funkce FCB neplatná

1 - funkce FCB platná

Regulátory, ukazováky a snímače nevyužívá alternující bit FCB při FCV = 1, tyto bity musí mít hodnotu FCB=1 a FCV=0.

FUNKCE: rámec výzvy b7 = 1

kód	funkce
0x03	Send Dat with Acknowledge poslání dat s potvrzením
0x09	Request FDL - Status With Reply dotaz na Status
0x0C	Send and Request Data poslání a požadavek na data

b7 = 0 - rámec potvrzení nebo odpovědi (Acknowledgement/Response)

Stn - Type (Station type a FDL - STATUS) - charakterizuje typ účastníka.

Pouze pasivní účastník $\Rightarrow$ b6 a b5 = 0.

FUNKCE: rámec odpovědi b7 = 0

kód	funkce
0x00	Acknowledgement positive kladné potvrzení
0x02	Acknowledgement negative záporné potvrzení
0x08	Response FDL / FMA - Date vyslání dat

FCS - kontrolní součet

Kontrolní součet je dán aritmetickým součtem dat informačního rámce DA, SA, FC a DATA modulo 256 (100h) se zanedbáním vyšších řádů vzniklých přenosem 256 (100h).

$$25h = (24h + 30h + 37h + 52h + 48h) \text{ MOD } 100h$$

$$\text{Pro SD1 } \sum_{\substack{\text{FC} \\ \text{DA}}} \text{ mod } 256 \qquad \text{pro SD2 } \sum_{\substack{\text{FCS-1} \\ \text{DA}}} \text{ mod } 256$$

Formát telegramu s proměnnou délkou informačního pole

Telegram začíná s SD2 a FC=0x6C a končí koncovým znakem ED.

Žádost je čtení stavu přístroje.

Kladná odpověď je telegram s proměnou délkou s FC=08. Záporná odpověď je telegram s pevnou délkou s FC=02.

ŽÁDOST	Počet vyslaných znaků: 10
68 04 04 68 02 04 6C 03 75 16	

ODPOVĚĎ	Počet přijatých znaků: 14
68 08 08 68 04 02 08 xx xx xx xx 01 0F 16	

4.3 Vrstva 7

Vrstva 7 (**datová část**) implementuje protokol. Jsou k dispozici následující služby:

- 1) Čtení identifikace přístroje
- 2) Čtení verze firmware
- 3) Čtení stavu přístroje
- 4) Čtení dat
- 5) Zápis dat

1) Čtení identifikace přístroje - Identify

telegram SD2 datová část

a) žádost

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	RI	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	----	-----	----

FC 0x6C

RI REQ_IDENTIFY 0x00

b) odpověď

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	DATA	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	------	-----	----

FC 0x08

DATA Název typu zařízení (21 znaků)

2) Čtení verze firmware - Version

telegram SD2 datová část

a) žádost

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	RV	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	----	-----	----

FC 0x6C

RV REQ_VERSION 0x04

b) odpověď

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	DATA	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	------	-----	----

FC 0x08

DATA Název verze zařízení (21 znaků)

3) Čtení stavu přístroje

telegram SD2, datová část

a) žádost

SD2	LE	Ler	SD2	DA	SA	FC	RU	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	-----------	-----	----

FC 0x6C

RU REQ_Unit_Status 0x03

b) odpověď

SD2	LE	Ler	SD2	DA	SA	FC	DATA	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	-------------	-----	----

FC 0x08

DATA stav regulátoru 5 byte

4 byte	4 byte
naměř. hodnota (float)	suma (float)

naměřená hodnota = float formát

suma = float formát

4) Čtení dat - Read

Čtená hodnota je určena funkcí čtení a číslem tabulky.

a) žádost

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	RR TC	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	--------------	-----	----

FC 0x6C

RR REQ_READ 0x01

TC TABULKA_ČÍSLO číslo použité tabulky

b) odpověď

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	1 - n byte dle tab.	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	----------------------------	-----	----

Kladné potvrzení (SD2, FC = 08), v případě chyby (SD1, FC = 2).

FC 0x08

Data 1 - n byte dle tabulky

5) Zápis dat - Write

Zapisovaná data jsou určena funkcí zápisu a číslem tabulky.

a) žádost

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	RW	TC	DT	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	-----	----

FC		0x63
RW	REQ_WRITE	0x02
TC	TABULKA_ČÍSLO	číslo použité tabulky
DT	DATA	posílaná data n byte (dle tabulky)

b) odpověď

Kladné potvrzení (SD1, FC = 0), v případě chyby FC = 2.

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
-----	----	----	----	-----	----

Význam použitých symbolů

První byte datové části vrstvy 7 při žádosti.

# define REQ_IDENTIFY	0x00	požadavek na identifikaci
# define REQ_READ	0x01	žádost na poslání dat
# define REQ_WRITE	0x02	žádost na zápis dat
# define REQ_Unit Status	0x03	požadavek na stav přístroje
# define REQ_VERSION	0x04	požadavek na verzi firmware

Význam tabulek a datových struktur

Tabulka 0 (jen pro čtení)

Tabulka_číslo TC = 0				
význam	označení	rozsah	typ	počet byte
Okamžitý průtok	FLOW	0 až 999999	float	4
Integrované množství	SUMA	0 až 3,4E+38	float	4

Tabulka 1

Tabulka_číslo TC = 1				
význam	označení	rozsah	typ	počet byte
Nastavení koeficientu stupnice	SCALE	0 až 999999	float	4
Nastavení hranice alarmu	SP_ALA	0 až 999999	float	4
Nastavení hystereze alarmu	HYST	0 až 999999	float	4

Tabulka 2

Tabulka_číslo TC = 2				
význam	označení	rozsah	typ	počet byte
Nastavení hranice sumy	SP_SUM	0 až 999999	float	4
Desetinná tečka	DP	0-5	char	1
Config	CONFIG	xx111111B	char	1
Filtr	FILTR	0-1	int	2

DP: 0 celé číslo

1-5 počet desetinných míst

CONFIG: Bit5 0 analogový vstup 0 - 20mA

1 analogový vstup 4 - 20mA

Bit4 0 lineární vstupní signál 0/4 - 20 mA

1 odmocněný vstupní signál 0/4 – 20 mA

Bit3 0 integrované množství za minutu

1 integrované množství za hodinu

Bit2 0 výstup OUT 1 pracuje jako HI alarm (aktivní jen při překročení)

1 výstup OUT 1 pracuje jako LO alarm (aktivní jen při nedosažení)

Bit1 0 trvalé sepnutí výstupu OUT 2 při překročení SP_SUM

1 časově omezené sepnutí výstupu OUT 2

Bit0 0 analogový výstup 0 - 20mA

1 analogový výstup 4 - 20mA

FILTR 0/1 0 = bez filtru, 1 = filtr s časovou konstantou 4 [s]

Tabulka 3

Tabulka_číslo TC = 3				
význam	označení	rozsah	typ	počet byte
Adresa	--	0-126	char	1

Tabulka 4

Tabulka_číslo TC = 4				
význam	označení	hodnota	typ	počet byte
Nulování SUMY	--	90 (0x5A)	char	1

4.4 Formát dat uložených

Signed and Unsigned Characters

Rozsah char typu je 1 byte (8 bitů). Pro příklad hodnota 0x12

Address	+0
Contents	0x12

Signed and Unsigned Integers

Rozsah int typu je 2 byte (16 bitů). Pro příklad hodnota 0x1234

Address	+0	+1
Contents	0x12	0x34

Signed and Unsigned Long Integers

Rozsah long typu je 4 byte (32 bitů). Pro příklad hodnota 0x12345678

Address	+0	+1	+2	+3
Contents	0x12	0x34	0x56	0x78

Floating-point Numbers

Rozsah float typu je 4 byte (32 bitů) dle standardu IEEE-754

Address	+0	+1	+2	+3
Contents	SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

S reprezentuje znaménko (1 záporná hodnota a 0 je kladná hodnota)

E "Two's complement exponent" s ofsetem 127

M 23-bit normální mantisa

Příklad: hodnota -12,5 je vyjádřena hexadecimálně 0xC1480000

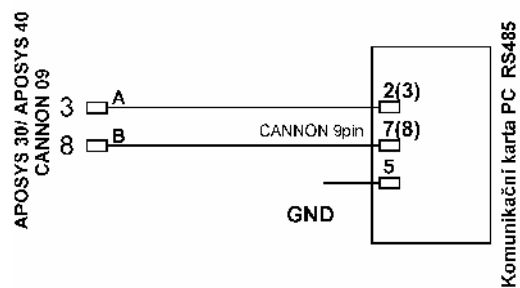
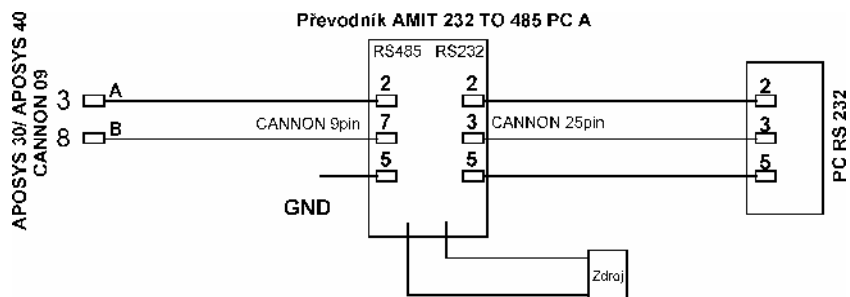
Address	+0	+1	+2	+3
Contents	0xC1	0x48	0x00	0x00

Poznámka:

Nejdříve je odvíšlán znak s adresou (address+0) a naposled je odvíšlán znak s adresou (address+n).

4.5 Propojení regulátoru s PC

Zapojení kabelu pro komunikaci RS 485 s převodníkem nebo kartou



5 ES Prohlášení o shodě

ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

My,

A.P.O. - ELMOS v.o.s., Pražská 90, 509 01 Nová Paka, Česká republika
IČO: 60111615

prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že níže uvedený výrobek splňuje požadavky technických předpisů, že výrobek je za podmínek námi určeného použití bezpečný a že jsme přijali veškerá opatření, kterými zabezpečujeme shodu všech výrobků níže uvedeného typu, uváděných na trh, s technickou dokumentací a s požadavky příslušných nařízení vlády a evropských direktiv.

Výrobek: Integrátor s matematickými funkcemi APOSYS 40

Typ: APOSYS 40

Výrobce: A.P.O. - ELMOS v.o.s.
Pražská 90
509 01 Nová Paka
Česká republika

Výrobek je určen k měření a integraci průtoku.

Posouzení shody výrobku je provedeno v rámci posouzení systému jakosti výroby v podniku autorizovanou osobou (č. AO 201, Elektrotechnický zkušební ústav, Pod lisem 129, Praha 8 – Troja) a provádění dohledu nad jeho řádným fungováním.

Výše uvedený výrobek je ve shodě s normami

elektrická bezpečnost:

ČSN EN 61010-1: 2003 včetně změn EN 61010-1:2001 including amendment

EMC:

ČSN EN 61000-6-3: 2002 včetně změn EN 61000-6-3: 2001 including amendment

ČSN EN 61000-6-2 ed.2: 2002 vč. změn EN 61000-6-2: 2001 including amendment

a nařízeními vlády (evropskými direktivami)

elektrická bezpečnost:

č. 17/2003 Sb. včetně změn 73/23/EEC including amendment

EMC:

č. 616/2006 Sb. včetně změn 2004/108/ES including amendment

Přezkoušení vzorku provedla autorizovaná osoba č. AO 201, Elektrotechnický zkušební ústav, Pod lisem 129, Praha 8 - Troja, která vydala na tento výrobek Protokol o zkoušce EMC č. 400955-01/01 ze dne 6.4.2004. Přezkoušení elektrické bezpečnosti provedla akreditovaná zkušební laboratoř č. 1103, VOP-026 Šternberk, divize VTÚPV Vyškov, která vydala na tento výrobek Protokol z typové zkoušky č. 6450-63/2004 ze dne 9.6.2004.

Poslední dvojčíslí roku, v němž byl výrobek opatřen označením CE: 04

Místo vydání: Nová Paka

Datum vydání: 1.6.2009

Jméno: Ing. Libor Lukeš

Funkce: ředitel společnosti

APŔELMOS

A.P.O. - ELMOS v.o.s.
Pražská 90, 509 01 Nová Paka
DIČ: CZ60111615

Razítko:

Podpis:



.....

6 Osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku

**Integrátor s matematickými
funkcemi APOSYS 40 v. č.**

88-17-08888

Potvrzujeme, že uvedený výrobek je kompletní, odpovídá technickým podmínkám a je řádně prohlédnut a přezkoušen.

7 Záruční podmínky

Výrobce odpovídá za to, že jeho výrobek má a bude mít po stanovenou dobu vlastnosti stanovené technickými normami, že je kompletní a bez závad. Rovněž výrobce odpovídá za vady, které odběratel zjistí v záruční lhůtě a které včas reklamuje. Základní podmínkou záruky je užívání integrátoru tak, jak je uvedeno v uživatelské příručce.

Záruční doba je 36 měsíců ode dne prodeje.

Záruku lze uplatnit při materiálových vadách nebo při špatné funkci výrobku. záruční opravy provádíme dle reklamačního řádu firmy A.P.O.-ELMOS v místě sídla firmy. Při zaslání vadného výrobku na opravu je nutno zajistit jej před poškozením dopravou.

Záruka zaniká, pokud byly na výrobku provedeny úpravy nebo porušeny záruční štítky a pokud byl výrobek poškozen násilně mechanicky nebo nesprávným použitím.

Záruční i pozáruční servis provádí výhradně A.P.O.-ELMOS.

Datum prodeje:

Podpis:

razítko



Obsah

1	Úvod	3
2	Popis	3
2.1	Čelní panel.....	3
2.2	Vstupní část	4
2.3	Výstupní část	4
2.4	Funkce přístroje	5
2.4.1	Funkční blokové schéma zapojení	5
2.4.2	Funkční blokové schéma zapojení odmocňovacího členu	5
2.4.3	Funkční blokové schéma zapojení integračního členu.....	6
2.4.4	Funkční blokové schéma zapojení analogového výstupu	6
2.5	Technická data.....	7
2.6	Rozměry	8
2.7	Pokyny pro montáž	8
2.8	Připojení přístroje	8
2.9	Zapojení svorkovnice.....	9
2.10	Zapojení propojovacího pole.....	9
2.11	Blokové schéma vnitřního zapojení.....	10
2.12	Připojení vstupních signálů	11
2.12.1	Připojení aktivního signálu 0(4) .. 20 mA	11
2.12.2	Připojení pasivního signálu 4.. 20 mA	11
2.12.3	Připojení aktivního signálu s externím zdrojem	11
2.13	Připojení výstupních signálů	12
2.13.1	Připojení analogového výstupu.....	12
3	Programovací manuál	13
3.1	Význam parametrů.....	14
3.2	Mezní hodnoty parametrů	15
3.3	Aplikace	16
3.3.1	Aplikace měření množství s externím počítadlem	16
4	Komunikační protokol.....	17
4.1	Popis protokolu	17
4.2	Vrstva 2	18
4.3	Vrstva 7	22
4.4	Formát dat uložených.....	26
4.5	Propojení regulátoru s PC	27
5	ES Prohlášení o shodě	28
6	Osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku	28
7	Záruční podmínky	29

