

MU-435

4x čítač (32-bit.)

DIO, RS485

Upozornění:

Užiivatelská příručka a její součásti jsou autorským dílem chráněným ustanovením zákona č. 35/1965 Sb. o dílech literárních, vědeckých a uměleckých (Autorský zákon) ve znění zákona č. 89/1990 Sb., zákona č. 468/1991 Sb., zákona č. 318/1993 Sb., zákona č. 237/1995 Sb. a zákona č. 86/1996 Sb.

Všechna jména a názvy použité v textu mohou být chráněnými známkami nebo obchodními názvy výrobků příslušných firem.

© 1994-2000 TEDIA spol. s r. o.

Záruční a pozáruční servis:

TEDIA spol. s r. o., Zábělská 12, 312 11 Plzeň 12

telefon: 019 7478168
fax: 019 7478169
e-mail: tedia@tedia.cz
internet: <http://www.tedia.cz>

Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
1.2.	Použití	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	Vstupní obvody	I - 2
2.2.	Čítače	I - 2
2.3.	Komunikační linka	I - 2
2.4.	Ostatní údaje	I - 2
3.	Instalace modulu	
3.1.	Úvod	I - 3
3.2.	Připojení napájecího zdroje	I - 3
3.3.	Připojení komunikační linky	I - 3
3.4.	Impulsní vstupy	I - 3
4.	Popis vnitřní struktury modulu	
4.1.	Popis digitálních a impulsních vstupů	I - 4
4.2.	Popis komunikačních obvodů	I - 4
4.3.	Konfigurační paměť EEPROM	I - 4
4.4.	Obvod RTC	I - 4
5.	Základní popis firmware	
5.1.	Úvod	I - 5
5.2.	Popis činnosti	I - 5
5.3.	Úvodní inicializace	I - 5
5.4.	Provozní konfigurace	I - 5
6.	Popis periférií	
6.1.	Úvod	I - 6
6.2.	Seznam periférií	I - 6
6.3.	ED64 - DIO porty	I - 6
6.4.	ED80 - čítač CNT0	I - 7
6.5.	ED81÷83 - čítače CNT1÷3	I - 7
6.6.	ED128 - celkový odběr kanálu CNT0	I - 7
6.7.	ED129÷131 - celkový odběr kanálů CNT1÷3	I - 7
6.8.	ED132 - okamžitý odběr kanálu CNT0	I - 8
6.9.	ED133÷135 - okamžitý odběr kanálů CNT1÷3	I - 8
6.10.	ED136 - perioda impulsů CNT0	I - 8
6.11.	ED137÷139 - perioda impulsů CNT1÷3	I - 8
6.12.	ED140 - časovač periody CNT0	I - 8
6.13.	ED141÷143 - časovače periody CNT1÷3	I - 8
6.14.	ID0 - stavový registr modulu	I - 9
6.15.	ID1 - čas RTC	I - 9
6.16.	ID2 - datum RTC	I - 9
6.17.	ID3 - čas vypnutí	I - 10
6.18.	ID4 - datum vypnutí	I - 10
6.19.	ID5 - čas zapnutí	I - 10
6.20.	ID6 - datum zapnutí	I - 10
6.21.	IA0 - konfigurační paměť EEPROM	I - 10
6.22.	SP0÷2 - speciální registry	I - 11

7. Konfigurace modulu

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 7.1. Úvod | I - 11 |
| 7.2. Konfigurace digitálních portů | I - 11 |
| 7.3. Konfigurace impulsního čísla | I - 11 |

Přílohy:

- | | |
|-----------------------|-----|
| Příloha II - tabulky | II |
| Příloha III - obrázky | III |

1. Úvod

1.1. Charakteristika

MU-435 jsou externí moduly čítačů určených pro zpracování signálů impusního charakteru z různých čidel a snímačů (elektroměrů, průtokoměrů apod.).

Veškerou obsluhu čítačů zajišťuje procesor typu AT89C52 ovládaný z PC po komunikační lince pomocí implementované sady makroinstrukcí.

Žádné vstupy nejsou opticky izolovány od napájecího zdroje ani komunikační linky; k tomuto účelu lze využít některé z doplňkových modulů pro úpravu signálů (izolační převodníky technologických úrovní na TTL).

Vnitřní architekturou je deska kompatibilní se stavebnicí MICROUNIT a standardně je implementován komunikační protokol AIBUS-2. Specifikace tohoto protokolu je uvedena ve zvláštní příručce a další text předpokládá její znalost.

Externí moduly MU-435 obsahují:

- 4 impulsní vstupy (TTL s přepětovou odolností do $\pm 32V$)
- obvody komunikační linky RS485

1.2. Použití

Moduly MICROUNIT SERIE jsou určeny pro realizaci distribuovaných systémů monitorování a řízení technologických procesů s centrální jednotkou zpravidla na bázi PC nebo PLC.

Moduly se instalují do bezprostřední blízkosti snímačů veličin a akčních členů, napájení je řešeno vnějším zdrojem bezpečného napětí.

Komunikační linka je realizována vodičem vyhovujícím standardu RS485 (tzn. stíněný dvou vodič, průřez vodiče minimálně $0,22 \text{ mm}^2$, impedance $100 \div 130 \text{ Ohm}$, kapacita vedení cca 60 pF/m). Doporučeným typem je kabel Belden 9841.

Moduly jsou určeny pro montáž na lištu DIN 35mm (DIN EN 50 022).

2. Technické parametry

2.1. Vstupní obvody

počet vstupů:	4	
pracovní napětí:	TTL	(viz pozn.)
odolnost proti přepětí:	±32 V	

 *Vstupní obvody umožňují rovněž připojení signálů typu "bezpotenciálový kontakt".*

2.2. Čítače

počet čítačů:	4
rozlišení čítačů:	32 bitů
vstupní frekvence:	40 Hz max.
vstupní signál - úroveň "L":	10 ms min.
vstupní signál - úroveň "H":	10 ms min.

 *Uvedené časové poměry odpovídají přivedenému signálu úrovní 0V/5V; v případě typu "bezpotenciálový kontakt" musí signál v úrovni "H" setrvat alespoň 20ms.*

2.3. Komunikační linka

typ rozhraní:	RS485
typ zapojení:	dvouvodičové
komunikační rychlost:	600 Bd - 115,2 kBd
typ přenosu:	podle specifikace AIBUS-2 (8 bitů, 1 stop bit, sudá/lichá parita)

2.4. Ostatní údaje

napájecí napětí:	10V ÷ 20V	(verze pro 12V)
	15V ÷ 30V	(verze pro 24V)
ochrana proti přepólování:	100V max.	
ochrana proti přepětí:	35V max.	(t=10s max.)
odběr proudu:	40 mA typ.	(60 mA max.)
rozměry pouzdra:	90x60x50 mm	
doporučená délka vodičů:	1200m max.	(signály RS485)
	2m max.	(ostatní signály)
EMC:	ČSN EN 50081-2	
	ČSN EN 50082-2	
pracovní teplota:	-10÷+55°C	

3. Instalace modulu

3.1. Úvod

Při výrobě bylo dbáno na dosažení vysoké kvality a spolehlivosti, rovněž byla věnována pozornost důkladné kontrole před expedicí. Aby nedošlo ke snížení jakosti či poškození při instalaci, doporučujeme Vám pečlivě prostudovat tuto příručku a postupovat podle uvedeného návodu.

Vlastní instalace představuje umístění a připevnění modulu, jeho propojení s napájecím zdrojem, připojení komunikační linky a zapojení impulsních vstupů. Rozmístění kontaktních míst na desce je zakresleno na obrázku Obr.1.

3.2. Připojení napájecího zdroje

Napájení jednotky je řešeno z jediného zdroje; všechna pomocná napětí jsou generována interně.

Při zapojování zdroje je nutné dbát na správnou polaritu a toleranci napětí; v případě nedodržení povolených mezí může dojít k trvalému poškození obvodů modulu; podrobně viz obrázek Obr.1. a tabulka Tab.1.

Rovněž připojení napájecího napětí na jinou ze svorek modulu (např. na svorky linky RS485) může způsobit jeho trvalé poškození.

3.3. Připojení komunikační linky

Komunikační linka je vyvedena na dvojitou šroubovací svorku; při jejím zapojování je nutné dbát na správnou polaritu signálů jinak s modulem nebude navázána komunikace; podrobně viz obrázek Obr.1. a tabulka Tab.2.

3.4. Impulsní vstupy

Všechny impulsní vstupy jsou zapojeny na šroubovací svorky; jejich zapojení je vyznačeno v tabulce Tab.3. a na obrázku Obr.1.

4. Popis vnitřní struktury modulu

4.1. Popis digitálních a impulsních vstupů

Moduly MU-435 obsahují čtyři vstupy určené pro signály standardu TTL; vzhledem k obvodové realizaci je však lze využít i pro bezpotenciálový spínač (např. mechanický kontakt nebo výstup typu "otevřený kolektor") nebo signály s napětím až do $\pm 32V$.

Pro aplikace vyžadující opticky izolované vstupní obvody je určena řada modulů DN-200 obsahující převodníky signálů průmyslových úrovní.



Vstupy modulů jsou společné pro stejnojmenné digitální a impulsní vstupy.

4.2. Popis komunikačních obvodů

Obvody linky RS485 umožňují přenos dat do vzdálenosti 1200m a připojení až 32 zařízení (včetně PC) na linku, k dalšímu rozšíření sítě (větší počet modulů nebo pro rozsáhlé aplikace) lze využít opakovače.

Periferní obvody linky jsou napájeny přímo ze základního zdroje.

4.3. Konfigurační paměť EEPROM

Modul obsahuje paměť EEPROM pro uložení všech konfiguračních dat modulu (adresa a komunikační rychlost, parametry RTC, ...).

Z důvodu dosažení nejvyšší provozní spolehlivosti jsou obvody doplněny konfiguračním spínačem (SW1 - segment "1") pro zablokování obsahu proti možnému přepisu. Je-li tento spínač rozepnutý, lze paměť EEPROM volně programovat a rovněž používat modul v běžném provozu. V případě sepnutého spínače je technicky znemožněn zápis a modul lze používat s aktuálním nastavením; změnu konfigurace však nelze provést (ani poruchou modulu či vnějším rušením).

4.4. Obvod RTC

Moduly jsou osazeny obvody reálného času - RTC.

Součástí tohoto obvodu je i zálohovaná paměť RAM 256B; tyto paměti je využita pro uchování parametrů čítačů po dobu výpadku napájení.

Z důvodu dosažení vyšší životnosti modulu jsou obvody zálohování dat doplněny inicializačním spínačem (SW1 - segment "4"). V provozním stavu, tzn. v případě sepnutého spínače, je záložní baterie v obvodu zapojena a RTC/RAM uchovávají potřebná data po dobu výpadku napájecího napětí. Opačný stav je určen pro transport nebo skladování modulu.

5. Základní popis firmware

5.1. Úvod

Standardně instalovaný firmware pracuje podle specifikace protokolu **AIBUS-2**, jehož popis je uveden ve zvláštní příručce. V této kapitole proto nebudou popisovány obecné vlastnosti, ale pouze obsluha jednotlivých periférií jednotky. Další text se vztahuje k firmware verze 1.00.

5.2. Popis činnosti

Po připojení napájení deska provede interní inicializaci, při níž nastaví své základní pracovní parametry, tzn. přenosovou komunikační rychlost a adresu v závislosti na stavu inicializačního spínače, a zpracuje konfigurační data čítače a RTC.

Po ukončení této inicializační fáze deska přechází do vlastního pracovního režimu, v kterém provádí obsluhu požadavků komunikační linky.

Ovládání modulu probíhá pomocí souboru makroinstrukcí, nazývaných funkcemi. Tyto funkce zajišťují obsluhu čítačů, EEPROM, RTC, přenos dat oběma směry atd.

5.3. Úvodní inicializace

Pro úvodní inicializaci slouží DIL spínač SW1; v případě sepnutého segmentu "2" modul pracuje s pevnou adresou "0" a přenosovou rychlostí 9600Bd. V tomto režimu jsou dostupné všechny funkce modulu, předvolené hodnoty komunikačních parametrů (v EEPROM) jsou však ignorovány.

K nastavení modulu lze využít dodávaný software nebo použít vlastního programového vybavení pro přepis obsahu EEPROM; význam jednotlivých konstant EEPROM je popsán ve zvláštní kapitole.



Důležité upozornění:

Stav inicializačního spínače SW1-2 je detekován pouze při zapnutí modulu.

Změny v EEPROM paměti jsou modulem akceptovány až po novém zapnutí modulu.



Moduly jsou nastaveny od výrobce na adresu 1 a komunikační rychlost 9600Bd.

5.4. Provozní konfigurace

Po nastavení adresy a komunikační rychlosti lze konfigurovat jednotlivé periferie modulu; k tomuto kroku lze využít program standardně dodávaný s modulem.

6. Popis periférií

6.1. Úvod

Popis v následujících odstavcích vychází ze specifikace periférií podle referenční příručky k protokolu AIBUS-2.

6.2. Seznam periférií

Externí periferie s přímým přístupem:

ED64	DIO porty
ED80÷83	čítače CNT0 ÷ CNT3
ED128÷131	celkový odběr kanálů CNT0 ÷ CNT3
ED132÷135	okamžitý odběr kanálů CNT0 ÷ CNT3
ED136÷139	perioda impulsů kanálů CNT0 ÷ CNT3
ED140÷143	časovače periody kanálů CNT0 ÷ CNT3

Interní periferie s přímý přístupem:

ID0	stavový registr
ID1/2	RTC (= obvod reálného času) - čas/datum
ID3/4	vypnutí napájecího napětí - čas/datum
ID5/6	zapnutí napájecího napětí - čas/datum

Interní adresovatelné periferie:

IA0	konfigurační EEPROM
-----	---------------------

Interní periferie - speciální registry:

SP0, SP1	typ modulu
SP2	verze firmware

6.3. ED64 - DIO porty

Externí periferie s přímým přístupem ED64 obsahuje data 32-bitového řadiče digitálních vstupů (totožné se vstupy čítačů).

Formát dat je uveden v tabulce.

00 _H	00 _H	00 _H	0000	IN3	IN2	IN1	IN0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D4	D3	D2	D1	D0

Data jsou standardně přenášena v pozitivním kódu ("H" představuje aktivovaný vstup nebo výstup) v rozsahu 32-bitového čísla; každý bit představuje stav jednoho portu. Změnou konfigurace modulu však lze zvolit inverzi aktivní úrovně.

Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav digitálních vstupů); nevyužité bity vstupního registru jsou trvale nulovány.

6.4. ED80 - čítač CNT0

Externí periferie s přímým přístupem ED80 obsahuje data 32-bitového čítače vnějších událostí. Formát dat je uveden v tabulce.

stav čítače CNT0 (32-bitový formát)			
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

Jak vyplývá z tabulky, data jsou ve přenášená standardním 32-bitovém celočíselném formátu předdefinovaném specifikací protokolu AIBus-2.

Stav čítače je po dobu výpadku napájecího napětí uchován v baterií zálohované RAM, po opětovném zapnutí napájecího napětí pak mohou být využita pro přednastavení počátečního stavu. Podrobně viz kapitola Konfigurace modulu.

Čítač zpracovává vnější impulsy při detekci sestupné hrany, tzn. stav čítače je inkrementován (stav zvětšen o 1) přechodem z logické úrovně "H" do úrovně "L".

Periferie má význam pro operaci čtení i zápis (čten a programován stav čítače).

6.5. ED81÷83 - čítače CNT1÷3

Externí periferie s přímým přístupem ED81÷83 obsahuje data 32-bitových čítačů vnějších událostí CNT1÷CNT3.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED80.

6.6. ED128 - celkový odběr kanálu CNT0

Externí periferie s přímým přístupem ED128 obsahuje 32-bitová data registru celkového odběru měřené veličiny kanálu CNT0. Hodnota registru je stanovena podle vztahu:

$$X_C = I_{Nr} * CNT_x$$

kde

X_C	celková hodnota veličiny
I_{Nr}	impulsní číslo použitého snímače
CNT_x	stav čítače (tzn. počet impulsů)

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED80.

6.7. ED129÷131 - celkový odběr kanálů CNT1÷3

Externí periferie s přímým přístupem ED129÷ED131 obsahují 32-bitová data registrů celkového odběru měřené veličiny kanálů CNT1÷CNT3.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED128.

6.8. ED132 - okamžitý odběr kanálu CNT0

Externí periferie s přímým přístupem ED128 obsahuje 32-bitová data registru okamžitého odběru měřené veličiny kanálu CNT0. Hodnota registr je stanovena podle vztahu:

$$X_O = (3.600.000 * I_Nr) / T_{IMP}$$

kde	X_O	okamžitá hodnota veličiny
	I_Nr	impulsní číslo použitého snímače
	T_{IMP}	impulsní interval (viz. Obr.2.)

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED128.

6.9. ED133÷135 - okamžitý odběr kanálů CNT1÷3

Externí periferie s přímým přístupem ED129÷ED131 obsahují 32-bitová data registrů okamžitého odběru měřené veličiny kanálů CNT1÷CNT3.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED132.

6.10. ED136 - perioda impulsů CNT0

Externí periferie s přímým přístupem ED136 obsahuje data registru periody impulsů čítačového kanálu CNT0; data jsou uložena v 32-bitovém celočíselném formátu s jednotkou milisekundy a obsahují časový interval uplynulý mezi dvěma posledními impulsy.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED80.

6.11. ED137÷139 - perioda impulsů CNT1÷3

Externí periferie s přímým přístupem ED137÷ED139 obsahují data registrů periody impulsů čítačových kanálů CNT1÷CNT3.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED136.

6.12. ED140 - časovač periody CNT0

Externí periferie s přímým přístupem ED140 obsahuje data časovače periody impulsů čítačového kanálu CNT0; data jsou uložena v 32-bitovém celočíselném formátu s jednotkou milisekundy a obsahují uplynulý čas od posledního impulsu.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED80.

6.13. ED141÷143 - časovače periody CNT1÷3

Externí periferie s přímým přístupem ED141÷ED143 obsahují data časovačů periody impulsů čítačových kanálů CNT1÷CNT3.

Formát dat i programová obsluha je totožná s periferií ED140.

6.14. ID0 - stavový registr modulu

Interní periferie s přímým přístupem ID0 obsahuje data stavového registru modulu. Formát dat je uveden v tabulce.

00 _H	00 _H	00 _H	Status Registr
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

Registr má platná data pouze v oblasti globálních příznaků, které jsou obsaženy každou jednotkou (viz popis protokolu); žádný z lokálních příznaků není využit. Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav příznaků) i zápis (nulován nebo nastavován stav příznaků).

Status registr je zahrnut jako samostatný znak každé zprávy; podrobně viz specifikace komunikačního protokolu.

6.15. ID1 - čas RTC

Interní periferie s přímým přístupem ID1 obsahuje čas obvodu RTC. Formát dat je uveden v tabulce.

SET	HOD	MIN	SEC
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

Přenášená data mají tento význam:

SEC	čas - sekundy (0÷59)
MIN	čas - minuty (0÷59)
HOD	čas - hodiny (0÷23)
SET	čas - setiny sekundy (0÷99)

Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav RTC) i operaci zápis (programován stav RTC); parametry mají význam pouze v uvedeném intervalu.

6.16. ID2 - datum RTC

Interní periferie s přímým přístupem ID2 obsahuje datum obvodu RTC. Formát dat je uveden v tabulce.

DENT	ROK	MĚSÍC	DEN
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

Přenášená data mají tento význam:

DEN	datum - den v měsíci (0÷31)
MĚSÍC	datum - měsíc (1÷12)
ROK	datum - rok (0÷99)
DENT	datum - den v týdnu (0÷6)
	0 = neděle
	1 = pondělí

	6 = sobota

Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav RTC) i operaci zápis (programován stav RTC); parametry mají význam pouze v uvedeném intervalu.

6.17. ID3 - čas vypnutí

Interní periferie s přímým přístupem ID3 obsahuje čas vypnutí napájecího zdroje.

Periferie má význam pro operaci čtení (čten obsah registru periferie); formát dat je totožný s periferí ID1.

6.18. ID4 - datum vypnutí

Interní periferie s přímým přístupem ID4 obsahuje datum vypnutí napájecího zdroje.

Periferie má význam pro operaci čtení (čten obsah registru periferie); formát dat je totožný s periferí ID2.

6.19. ID5 - čas zapnutí

Interní periferie s přímým přístupem ID5 obsahuje čas zapnutí napájecího zdroje.

Periferie má význam pro operaci čtení (čten obsah registru periferie); formát dat je totožný s periferí ID1.

6.20. ID6 - datum zapnutí

Interní periferie s přímým přístupem ID6 obsahuje datum zapnutí napájecího zdroje.

Periferie má význam pro operaci čtení (čten obsah registru periferie); formát dat je totožný s periferí ID2.

6.21. IA0 - konfigurační paměť EEPROM

Interní adresovatelná periferie IA0 představuje konfigurační paměť modulu. Platný rozsah adresového prostoru je 0~95; požadavek o operaci mimo tento rozsah není akceptován a funkce vrací neplatná data. Tento stav je signalizován nastavením odpovídajícího příznaku ve Status registru. Paměť obsahuje 8-bitová data.

Oproti standardnímu formátu jsou z důvodu vyšší spolehlivosti data i adresa přenášeny v kódovaném tvaru; nižší a vyšší byte adresy nebo dat je vždy zdvojen. Situace při operaci "zápis dat" je znázorněna v tabulce; při čtení je stav analogický.

EED7...EED0	EED7...EED0	EEA7...EEA0	EEA7...EEA0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

6.22. SP0÷2 - speciální registry

Modul obsahuje tři speciální registry, které obsahují:

- SP0 první čtyři znaky typového označení modulu
- SP1 druhé čtyři znaky typového označení modulu
- SP2 čtyři znaky označení verze modulu

Přenášená data mají tvar ASCII řetězce o délce 4 znaky.

Příklad: SP0 + SP1 + SP2 ~ "MU-4" + "35 " + "1.00"

7. Konfigurace modulu

7.1. Úvod

Popis v následujících odstavcích vychází ze specifikace periférií podle referenční příručky k protokolu AIBUS-2. Veškerá konfigurace modulu se provádí modifikací dat v konfigurační paměti EEPROM.

Moduly MU-435 mají tyto konfigurovatelné obvody (viz tabulka Tab.4.):

- digitální vstupní porty (registr Ctrl_DI)
- impulsní vstupy - čítače (registry Ctrl_CNT, I_Nr)
- RTC (registry RTC_Rok)

Mimo těchto registrů obsahuje konfigurační paměť ještě další tři globální registry:

- stavový registr (StatusReg)
- registr komunikační adresy modulu (COM_ADR)
- registr komunikační rychlosti (COM_BD) (viz tabulka Tab.5.)

Význam StatusReg a COM_ADR je uveden v referenční příručce protokolu AIBUS-2.



Celou konfiguraci modulu lze provést bez přesné znalosti interních registrů uživatelským programem dodávaným společně s modulem.

7.2. Konfigurace digitálních portů

Pro konfiguraci digitálních portů je vyhrazen registr Ctrl_DI.

Tento registr je určen pro volbu negace vstupů; nastavením odpovídajícího bitu registru do logické úrovně "H" zajistí inverzi vstupního signálu a odpovídající příznak registru vstupů bude aktivován (úroveň "H") při vstupní úrovni "L".



Registry modulu jsou vyhrazeny pro 8 DIN; protože modul MU-435 má realizovány pouze 4 DIN, jsou významné pouze čtyři nejnižší bity registru.

7.3. Konfigurace impulsního čísla

Protože přímý údaj čítače představuje pouze počet impulsů detekovaných ve vstupním signálu, obsahuje modul MU-435 algoritmy pro výpočet okamžité a celkové hodnoty veličiny přímo v odpovídající fyzikální jednotce. Tyto výpočty jsou realizovány s pomocí tzv. impulsního čísla (viz registry I_Nr_x).

Aktuální hodnota veličiny okamžitého odběru je numericky stanovena z časového intervalu dvou po sobě následujících impulsů vstupního signálu, celkový odběr je stanoven z celkového počtu impulsů. Výpočty jsou prováděny podle vzorců:

$$X_O = (3.600.000 * I_Nr) / T_{IMP}$$

$$X_C = I_Nr * CNTx$$

kde	X_O	okamžitá hodnota veličiny
	I_Nr	impulsní číslo použitého snímače
	T_{IMP}	impulsní interval (viz. Obr.2.)
	X_C	celková hodnota veličiny
	$CNTx$	stav čítače (tzn. počet impulsů)

Fyzikální jednotka veličiny je dána typem použitého snímače, resp. jeho impulsním číslem. V případě elektroměru s impulsním číslem 1kWh/impuls je okamžitý příkon vyjádřený v kW a celková odebraná energie v kWh. Analogicky pak při použití průtokoměru s impulsním číslem 1m³/impuls je okamžitý průtok stanoven v m³/h a celkový odběr v m³.

Modul MU-435 umožňuje konfigurovat impulsní číslo nezávisle pro každý ze čtyř kanálů v rozsahu 1÷1023; každý z čítačů má vyhrazen jeden registr Ctrl_CNT.



Důležité upozornění:

Při konfiguraci impulsního čísla je nutno uvážit maximální povolenou frekvenci vstupních impulsů a možnosti použitého výpočetního algoritmu (všechny čítače a proměnné jsou interně zpracovávány v celočíselném 4-bytovém formátu) Zejména pak v případě vysokých hodnot impulsního čísla je skutečně využitelný rozsah interního čítače impulsů výrazně redukován (např. při impulsním čísle 1023 činí efektivní rozsah čítače pouze 22-bitů).

Zapojení svorek napájecího napětí		
PIN	funkce	popis
11	GND	napájecí napětí 12 nebo 24V - negativní signál
12	+V	napájecí napětí 12 nebo 24V - pozitivní signál

Tab.1. Zapojení signálů svorky napájecího napětí.

Zapojení svorek komunikační linky		
PIN	funkce	popis
13	Q-	linka RS485 - negativní signál
14	Q+	linka RS485 - pozitivní signál

Tab.2. Zapojení signálů svorky komunikační linky.

Zapojení svorek digitálních a čítačových vstupů		
PIN	funkce	popis
21	GND	GND - společná svorka
22	IN 0	digitální vstup DIN3 / CNT3
23	GND	GND - společná svorka
24	IN 1	digitální vstup DIN2 / CNT2
25	GND	GND - společná svorka
26	IN 2	digitální vstup DIN1 / CNT1
27	GND	GND - společná svorka
28	IN 3	digitální vstup DIN0 / CNT0
29	GND	GND - společná svorka

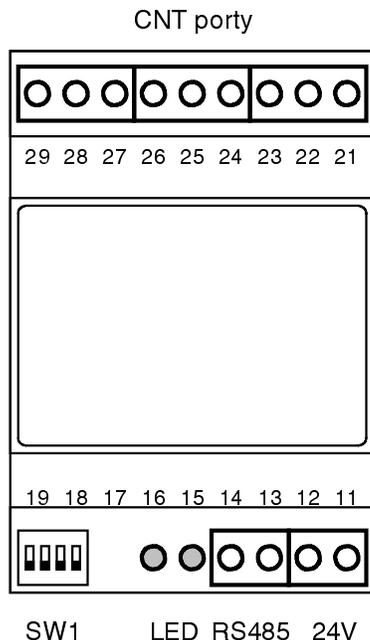
Tab.3. Zapojení signálů svorky digitálních portů.

Konfigurační paměť EEPROM		
ADR	název	popis
0	I_Nr_Lo_0	impulsní číslo CNT0, nižší byte
1	I_Nr_Hi_0	impulsní číslo CNT0, vyšší byte
2	I_Nr_Lo_1	impulsní číslo CNT1, nižší byte
3	I_Nr_Hi_1	impulsní číslo CNT1, vyšší byte
4	I_Nr_Lo_2	impulsní číslo CNT2, nižší byte
5	I_Nr_Hi_2	impulsní číslo CNT2, vyšší byte
6	I_Nr_Lo_3	impulsní číslo CNT3, nižší byte
7	I_Nr_Hi_3	impulsní číslo CNT3, vyšší byte
8	.....	nevyužito
.....
32	.....	nevyužito
33	Ctrl_DI	řídící registr logických vstupů - negace hodnoty
34	.....	nevyužito
.....
39	.....	nevyužito
40	Ctrl_CNT	řídící registr čítačů CNT0÷CNT3
41	.....	nevyužito
.....
59	.....	nevyužito
60	RTC_Rok	systemová proměnná RTC
61	StatusReg	stavový registr modulu
62	COM_BD	komunikační rychlost modulu
63	COM_ADR	komunikační adresa modulu
64	.....	nevyužito
.....
95	.....	nevyužito

Tab.4. Rozdělení konfigurační paměti EEPROM.

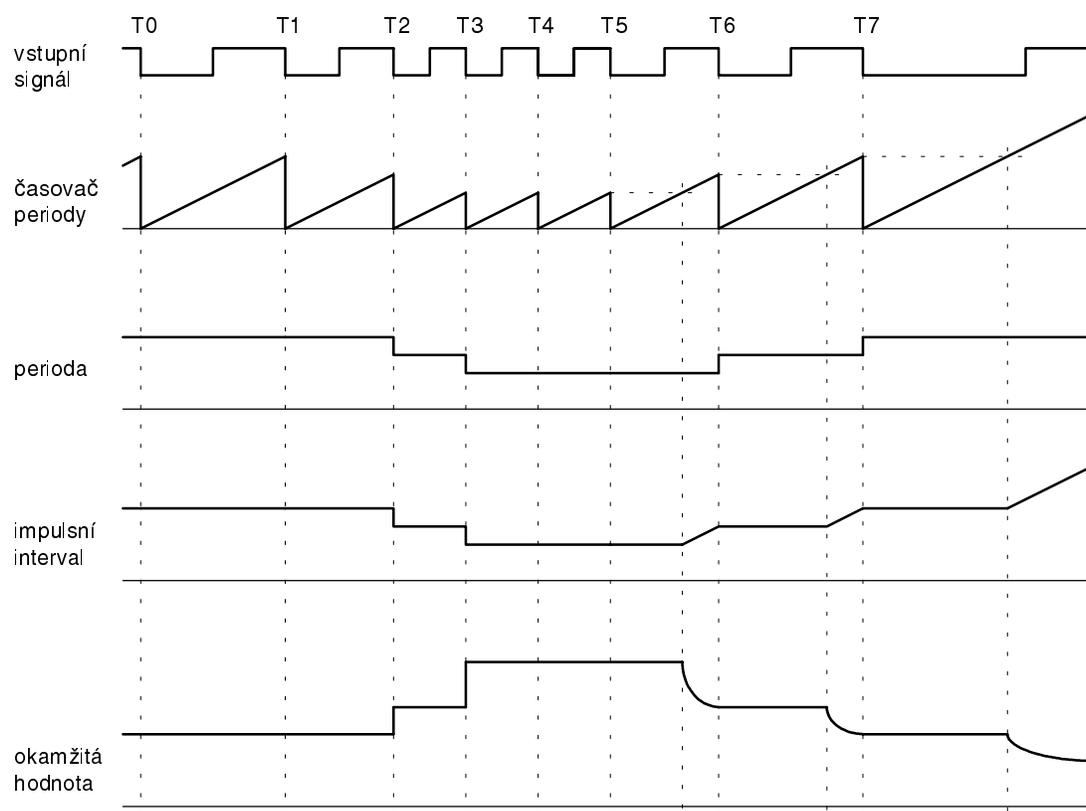
registr COM_BD	
obsah	komunikační rychlost
00 _H	600 Bd
01 _H	1200 Bd
02 _H	2400 Bd
03 _H	4800 Bd
04 _H	9600 Bd
05 _H	19200 Bd
06 _H	38400 Bd
07 _H	57600 Bd
08 _H	115200 Bd

Tab.5. Volba komunikační rychlosti.



Obr.1. Obrázek modulu MU-435.

CNT porty	šroubovací svorky pro digitální vstupy a čítače
24V	šroubovací svorky pro napájecí napětí
RS485	šroubovací svorky signálů komunikační linky
LED	indikační LED
	15 napájecí napětí
	16 RS485 (pouze některých typů modulů)
SW1	DIP spínač pro inicializaci desky a blokování EEPROM (umístěn pod krycím víčkem svorek)
	segment 1 blokování zápisu do konfigurační EEPROM
	segment 2 inicializační propojka (adresa 0, rychlost 9600Bd)
	segment 3 rezerva
	segment 4 baterie zalohované RAM/RTC



Obr.2. Průběhy signálů při numerickém zpracování.

vstupní signál	• TTL signál vstupující do čítače
časovač periody	• čas uplynulý od poslední sestupné hrany vstupního signálu • proměnná dostupná prostřednictvím periferie 140÷143
perioda	• časový interval mezi posledními dvěma sestupnými hranami • udržuje konstantní hodnotu až do příchodu nového impulsu • proměnná dostupná prostřednictvím periferie 136÷139
impulsní interval	• proměnná určená pro výpočet okamžité hodnoty • definována jako větší z hodnot časovače periody a periody
okamžitá hodnota	• proměnná dostupná prostřednictvím periferie 132÷135

