



Popis komunikačního protokolu RS485, verze 3.01

k INMATu 51 a INMATu 66

PŘÍLOHA K NÁVODU K VÝROBKU

typ 451 a 466

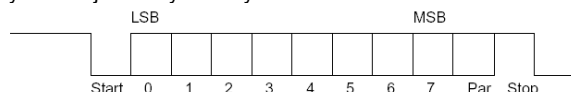
POPIS KOMUNIKAČNÍHO PROTOKOLU RS485

Komunikační protokol vychází z protokolu PROFIBUS vrstva 2. Datová část (vrstva 7) implementuje protokol DB-NET. Komunikace je typu master-slave a umožňuje obousměrnou komunikaci mezi přístroji. Komunikace využívá rozhraní RS485.

1. VRSTVA 2

Znak telegramu

Znak má délku 11 bitů. Začíná start bitem, následuje 8 datových bitů, paritní bit - sudá parita a stop bit. Nejdříve je vyslán nejméně významný bit.



Formáty telegramů:

1. Telegram s pevnou délkou bez datového pole :

a) výzva

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

b) odpověď

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

2. Telegram 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) (počínaje DA a konče bytem před FCS) hodnota 4 - 249
LEr	opakování bytu délky informačního pole
DA	adresa cílové stanice
SA	adresa zdrojové stanice
FC	řídící byte (Frame Control)
DATA	pole dat maximálně 246 bytů
FCS	kontrolní součet (Frame Check Sequence)
ED	konec rámce (End Delimiter), hodnota 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 - 127 přičemž adresa 127 je použita jako globální adresa pro vysílání zpráv pro všechny stanice. V odpovídajícím telegramu jsou DA a SA uvedeny v opačném pořadí.

Omezení :

Maximální nastavitelná adresa u INMATu je 63. INMAT neumí zpracovat globální adresu, např. pro nastavení času u všech INMATů na síti najednou.

Pozn.: INMAT neumí rozšířit adresu pomocí bitu EXT, jak je definováno v PROFIBUSu.

FC - řídící byt

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

Struktura FC je následující

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Res	1	FCB	FCV	funkce			
	0	Stn - Type					

Res - rezervováno

b6 = 1 - rámec výzvy (Send a/nebo Request)

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

FCV (Frame Count Bit Valid): = 0 - fce FCB neplatná
= 1 - fce FCB platná

INMAT nevyužívá bity FCB a FCV, tzn. tyto bity mohou nabývat jakýchkoliv hodnot

b6 = 0 - rámec potvrzení nebo odpovědi (Acknowledgement /Response)

Stn - Type (Station Type a FDL - Status) - charakterizuje typ účastníka

INMAT je pouze pasivní účastník => b5 a b4 = 0

Funkce :

b6 = 1 - rámec výzvy

kód funkce

03H Send Data with Acknowledge low - posílání dat s potvrzením, nízká priorita

05H Send Data with Acknowledge high - posílání dat s potvrzením, vysoká priorita

09H Request FDL-Status with Reply - dotaz na Status

0CH Send and Request Data low - posílání a požadavek na data, nízká priorita

0DH Send and Request Data high - posílání a požadavek na data, vysoká priorita

b6 = 0 - rámec odpovědi

kód funkce

00H Acknowledgement positive - kladné potvrzení

02H Acknowledgement negative - záporné potvrzení
no Resource available

03H - záporné potvrzení - zápis hodnot vyžadující odblokovat heslo (od verze 2.50)

08H Response FDL/FMA-Data - vyslání dat

Pozn.: INMAT nevyužívá bity FCB a FCV pro zamezení ztráty informace v případě chyby na komunikační lince, jak je definováno v PROFIBUSu.

FCS - kontrolní součet

Kontrolní součet je dán aritmetickým součtem dat informačního rámce - DA, SA, FC a DATA s integrováním přenosu.

Příklad: FCS = 2BH + 40H + 4DH + 03H + 30H + 05H + 00H + 00H + 10H + 00H = 100H, pokračovat ve sčítání dokud se součet nevejde do 1byte: FCS = 01H + 00H = 01H.

Omezení implementace INMATem:

INMAT může mít adresu max. 63, neumožňuje rozšíření adresy bitem EXT, nevyužívá FCB a FCV v řídícím bytu FC.

Postup vyhodnocení zprávy:

Jestliže dojde přijímací stranou k zjištění chyby linkového protokolu (např. chyba rámce, přetečení, parity), nebo k chybě v přenosovém protokolu (chybný startovací, paritní, ukončovací znak, délka telegramu, časy odpovědi atd.) přijímací strana zprávu nezpracuje, ani na ní neodpoví.

V případě nesplnitelného požadavku na vyslání dat (např. přístroj data neobsahuje), se vyše chybové hlášení s SD1 a FC = 2 (záporné potvrzení, data nejsou k dispozici), jinak se příslušná data vyšlou (SD2, FC = 8).

Zobrazení parametrů komunikace na displeji:

INMAT zobrazuje parametry komunikace tj. adresu a komunikační rychlost na displeji v menu KONFIG.

Od verze firmware 2.20 (srpen 1996) displej zobrazuje stav linky RS485 pro Rx a Tx pomocí znaku hvězdička *. Toto zobrazení lze využít při ožiovávání komunikace. Při příjmu, zpracování a vyslání dat INMAT nastaví příslušné příznaky pro indikaci, které displej zobrazí a potom vynuluje.

Displej je obsluhován jednou za sekundu.

Indikace příjmu (Rx*):

Příjem dat je indikován, jestliže přijaté znaky po DA včetně jsou platné (zpráva je určena pro tento přístroj). Dojde-li k chybě dat až po znaku DA, příjem se signalizuje ale zobrazí se chyba Err.

Indikace vysílání (Tx*):

Vysílání se indikuje v případě, že INMAT vysílá data do RS485.

Není rozhodující, zda odpovídá formou kladného nebo záporného potvrzení, nebo posílá data.

Indikace chyby (Err 0):

Parametr zobrazuje správnost přijatých dat, nabývá hodnot 0, 1, 2:

- 0** přijatá data i jejich obsah je v pořádku. INMAT odpoví kladným potvrzením nebo pošle data.
- 1** chyba: špatný FCS nebo ED, nebo počet znaků neodpovídá předpokládanému počtu přijímaných dat (tj. 6 nebo Le+6). INMAT neodpoví.
- 2** chyba: špatné FC, chyby v datové oblasti, neodobkované heslo (od verze 2.50) - požadavek na data nelze splnit. INMAT odpoví záporným potvrzením.

příklad: pokus o zápis dat do matice v INMATu, kam není zápis povolen
pokus o čtení 10-tého prvku matice, která obsahuje pouze 9 hodnot

Příklady zobrazení stavu RS485:

"Stav RS485" 1. řádek, stav linky je na 2. řádku :
"Rx Tx Err 0" INMAT data nepřijal ani nevyslal
"Rx* Tx* Err 0" INMAT data přijal i vyslal, přijatá data jsou v pořádku
"Rx* Tx Err 1" Inmat data přijal s chybou č.1, nevyslal nic
"Rx* Tx* Err 2" Inmat data přijal s chybou č.2, vyslal záporné potvrzení

2. VRSTVA 7

Vrstva 7 (datová část PROFIBUSu) implementuje protokol DB-NET. Jsou k dispozici následující služby:

- 1) Čtení identifikace přístroje
- 2) Čtení jedné hodnoty
- 3) Čtení jedné hodnoty z matice hodnot
- 4) Čtení bloku hodnot z matice hodnot
- 5) Zápis jedné hodnoty
- 6) Zápis jedné hodnoty z matice hodnot
- 7) Zápis bloku hodnot z matice hodnot
- 8) Čtení paměti
- 9) Zápis do paměti

1) Čtení identifikace přístroje - Identify

a) žádost:

1 byte
REQ_IDENTIFY

b) odpověď:

1 byte	32 byte	32 byte	32 byte
REQ_IDENTIFY	Název výrobce	Název typu zařízení	Název verze zařízení

V případě chyby se vyšle chybové hlášení (SD1, FC = 2)

2) Čtení jedné hodnoty - Read

Čtená hodnota je definována widem a typem (int, long, float, string)

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte
REQ_READ	RQT_TYPE	WID

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_READ	DATA

DATA: N = 2 pro int, 4 pro long a float, 1 až 246 pro string

V případě chyby se vyšle chybové hlášení (SD1, FC = 2)

3) Čtení jedné hodnoty z matice hodnot - Read item of matrix

Čtená hodnota je definována widem, typem a souřadnicemi IY (řádek) a IX (sloupec).

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte
REQ_READ	RQT_TYPE ITEM	WID	Index IY	Index IX

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_READ	DATA

DATA: N = 2 pro int, 4 pro long a float, 1 až 246 pro string

V případě chyby se vyšle chybové hlášení (SD1, FC = 2)

4) Čtení bloku hodnot z matice - Read block of matrix

Čtené hodnoty jsou definovány widem, typem a souřadnicemi IY(řádek), IX(sloupec), NY(počet řádků), NX(počet sloupců).

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte	2 byte	2 byte
REQ_READ	RQT_TYPE_BLK	WID	Index IY	Index IX	Index NY	Index NX

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_READ	DATA

DATA: N = 2*NY*NX pro int, 4*NY*NX pro long a float, 1 - 246 pro string

V případě chyby se vyšle chybové hlášení (SD1, FC = 2)

5) Zápis jedné hodnoty - Write

Zapisovaná hodnota je definována widem a typem (int, long, float, string).

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte	N byte
REQ_WRITE	RQT_TYPE	WID	DATA

DATA: N = 2 pro int, 4 pro long a float, 1-243 pro string

b) odpověď

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

6) Zápis jedné hodnoty do matice hodnot - Write item of matrix

Zapisovaná hodnota je definována widem, typem a souřadnicemi IY(řádek) a IX(sloupec).

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte	N byte
REQ_WRITE	RQT_TYPE_ITEM	WID	Index IY	Index IX	DATA

DATA: N = 2 pro int, 4 pro long a float

b) odpověď

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

7) Zápis bloku hodnot do matice - Write block of matrix

Zapisované hodnoty jsou definovány widem, typem a souřadnicemi IY(řádek), IX(sloupec), NY(počet řádků), NX(počet sloupců).

a) žádost

1 byte	1 byte	2byte e	2 byte	2 byte	2 byte	2 byte	N byte
REQ_WRITE	RQT_TYPE_BLK	WID	Index IY	Index IX	Index NY	Index NX	DATA

DATA: N = 2*NY*NX pro int, 4*NY*NX pro long a float

b) odpověď

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

8) Čtení paměti od zadané adresy - PhysRead

Čtené hodnoty jsou definovány OFFSetem, SEGmentem a počtem čtených bytů. Maximální počet čtených bytů je 245.

a) žádost

1 byte	2 byte	2 byte	2 byte
REQ_PHYS_READ	OFFS	SEG	Počet N

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_PHYS_READ	DATA

V případě chyby se vyšle chybové hlášení (SD1, FC = 2).

9) Zápis do paměti od zadané adresy - PhysWrite

Zapisované hodnoty jsou definovány OFFSetem, SEGmentem, počtem zapisovaných hodnot a řetězcem zapisovaných hodnot. Maximální počet zapisovaných hodnot je 239.

a) žádost

1 byte	2 byte	2 byte	2 byte	N byte
REQ_PHYS_WRITE	OFFS	SEG	Počet N	Data

b) odpověď

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

Význam použitých symbolů:

INX - index databázové proměnné v rámci stanice
WID - identifikátor databázové proměnné v rámci celé sítě
WID = (DA * 1000D) + INX
1000D znamená číslo 1000 dekadicky

IY - index řádku databázové proměnné typu matice
 IX - index sloupce databázové proměnné typu matice
 NY - počet řádků databázové proměnné typu matice
 NX - počet sloupců databázové proměnné typu matice
 OFFS - offset - určuje posun v rámci daného segmentu
 SEG - segment - určuje oblast paměťového prostoru

 #define REQ_IDENTIFY 00H požadavek na identifikaci
 #define RES_IDENTIFY 80H odpověď identifikace
 #define REQ_READ 01H žádost na poslání dat
 #define RES_READ 81H poslání dat
 #define REQ_WRITE 02H žádost na zápis dat
 #define REQ_PHYS_READ 03H čtení dat z adresy
 #define RES_PHYS_READ 83H odpověď čtení dat z adresy
 #define REQ_PHYS_WRITE 04H zápis dat na adresu

 RQT_TYPE - typ žádané proměnné: int, long, float, string
 #define RQT_INT 00H (2 byte)
 #define RQT_LONG 01H (4 byte)
 #define RQT_FLOAT 02H (4 byte)
 #define RQT_STRING 03H (posloupnost ASCII znaků ukončených 00H)

 RQT_TYPE_ITEM - typ žádané proměnné: int, long, float, string - jedna hodnota z matice
 #define RQT_INT_ITEM 10H (2 byte)
 #define RQT_LONG_ITEM 11H (4 byte)
 #define RQT_FLOAT_ITEM 12H (4 byte)
 #define RQT_STRING_ITEM 13H (posloupnost ASCII znaků ukončených 00H)

 RQT_TYPE_BLK - typ žádaných proměnných: int, long, float, string - blok hodnot z matice
 #define RQT_INT_BLK 20H (2 byte)
 #define RQT_LONG_BLK 21H (4 byte)
 #define RQT_FLOAT_BLK 22H (4 byte)
 #define RQT_STRING_BLK 23H (posloupnost ASCII znaků ukončených 00H)

3. IMPLEMENTACE VRSTVY 7 V INMATU

Data z INMATu lze získat buď přímým adresováním paměti pomocí funkce PhysRead nebo použít funkce, které pro určení databázové proměnné využívá index INX, případně další parametry (IY, IX, NY, NX). Indexy a adresy proměnných jsou uvedeny v alokační tabulce, která je dodávána současně s přístrojem, nebo ji lze vyčíst programem dodávaným výrobcem.

Zápis dat je povolen pouze s využitím indexu databázových proměnných a to jen těch, kam je zápis povolen. Zápis hodnot přímým zápisem do paměti pomocí PhysWrite není povolen.

Čtení dat přímým adresováním paměti - funkce PhysRead

Tato funkce umožňuje číst obsah paměti přístroje. Má 3 parametry - offset, segment a počet požadovaných znaků. Offset udává adresu paměťového prostoru, segment specifikuje požadovaný adresový prostor. INMAT má 2 adresové prostory se segmenty 0000H a 0010H-0013H.

segment 0000H:

V tomto segmentu je k dispozici celý adresový prostor přímo přístupný procesorem. Jsou zde obsaženy proměnné, část archivační paměti a program. Offset udává adresu paměťového prostoru a může nabývat hodnot 0000H až FFFFH.

segment 0010H - 0013H:

Přístup do tohoto segmentu umožňuje čtení archivační paměti, kam se ukládají archivovaná data, až do velikosti 256kB. Adresa archivační paměti se skládá z offsetu a segmentu. Segment může nabývat hodnot 0010H až 0013H podle velikosti paměti, offset může nabývat hodnot 0000H až FFFFH.

Segment adresuje archivační paměť v rozsahu

0010H	000000H až 00FFFFH
0011H	010000H až 01FFFFH
0012H	020000H až 02FFFFH
0013H	030000H až 03FFFFH

Při osazení menší paměti než 256kB jsou příslušné segmenty neplatné, není-li archivační paměť osazena vůbec, není platný žádný segment.

Čtení dat indexací databázových proměnných - funkce Read

Tyto funkce umožňují čtení samostatné hodnoty, čtení jedné hodnoty z matice nebo čtení části, nebo celé matice hodnot. Databázové proměnné jsou určeny indexem INX a může se jednat o samostatnou hodnotu nebo o matici hodnot. Hodnoty mohou být typu integer (2byty), long a float (4byty), a string (posloupnost ASCII znaků ukončené 00H). Každý index definuje určitý okruh proměnných, např. INX = 00H - adresa stanice - jedna hodnota integer, INX = 20H - systémové proměnné - 18 hodnot float atd. Seznam databázových proměnných je uveden v tab. 1.

V datové části protokolu je index INX převeden na WID podle vztahu $WID = INX + DA * 1000$ (DA - adresa Inmatu).

Zápis dat indexací databázových proměnných - funkce Write

Pro zápis dat indexací databázových proměnných platí to, co je uvedeno výše u čtení dat indexací databázových proměnných s tím omezením, že databázové proměnné musí zápis umožňovat.

Zápis je povolen pouze do některých proměnných, např. INX 00H (adresa), 01H (komunikační rychlost), 10H (reálný čas), 13H (nulování autodiagnostiky) atd. Při požadavku o zápis hodnot do databázové proměnné, kde není zápis povolen, INMAT odpoví chybovým hlášením a zápis se neuskuteční.

Tabulka 1

INX	TYP	NY	NX	Popis	Poznámka
00H	I			adresa	0 - 63 (2)
01H	L			komunikační rychlost	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 rychlost 57600 pouze od verze 3.00 (2)
02H	S			odblokování uživatelského nebo metrologického hesla	od verze 3.00 (2)
03H	S			vložení a potvrzení nového uživatelského hesla	od verze 3.00 (2)
	L			čas a datum poslední změny uživatelského hesla	od verze 3.00 typ DATUM (1)
04H	S			vložení a potvrzení nového metrologického hesla	od verze 3.00 (2)
	L			čas a datum poslední změny metrologického hesla	od verze 3.00 typ DATUM (1)
05H	I			konfigurace RS232	od verze 3.00 (2)
10H	MI	8	1	čas a datum	viz. tab. 2
11H	MI	4	1	provozní čas a datum	viz. tab. 3 (1)
12H	L			čas a datum nulování maxim	typ DATUM, nulování - zápis 0
13H	I			počet hlášení AUTODIAGNOSTIKY	0 - 10, nulování - zápis 0, od verze 2.15
14H	MS	10	1	hlášení AUTODIAGNOSTIKY	viz. tab. 4, od verze 2.15 (1)
20H	MF	18	1	systémové proměnné	viz. tab. 5 (1)
21H	MF	dle aplikace	1	výpočtové proměnné	viz. tab. 6 (1)
22H	MF	dle aplikace	5	sumy	viz. tab. 7 (1)
23H	MF	dle aplikace	3	maxima	viz. tab. 8 (1)
24H	MF	dle aplikace	1	uživatelské konstanty	viz. tab. 9
25H	MF	dle aplikace	5	parametry archivace	
26H	MF	dle aplikace	FFH	uživatelské tabulky	od verze 3.00 (2)

(1) - pouze čtení, (2) - pouze zápis

I - typ integer (2 byty), L - long (4 byty), F - float (4byty), S - string, MI - matice integer, ML - matice long, MF - matice float, MS - matice string
K zápisu hodnot lze použít pouze funkce využívající jako parametr index INX.

Heslo (od verze 3.00) umožňuje zabezpečit zapisovatelné hodnoty (např. adresa, čas a datum, nulování maxim ...). proti neoprávněné manipulaci. Před zápisem některého údaje se nejprve musí heslo dočasně odblokovat zápisem platného hesla (INX=02H). Tím je heslo dočasně odblokováno na dobu 4 minut.

Heslo je k dispozici na požadavek zákazníka, jinak je jeho funkce vyřazena. Uživatel může heslo natrvalo odblokovat jeho nastavením na hodnotu "000000", pak nebude při zápisu hodnot vyžadováno jeho dočasné odblokování. Nastavení jiné hodnoty než "000000" je funkce hesla opět zařazena.

Heslo má délku 6 znaků + ukončovací znak 00H. Jednotlivé znaky mohou nabývat hodnot '0'-'9' a 'A'-'Z' v ASCII (0 = 30H, 9 = 39H ...). Není-li heslo odblokováno, vrací INMAT při pokusu o zápis záporné potvrzení s FC = 03H. Heslo se odblokuje zápisem platného hesla na INX=02H. Je-li heslo platné, INMAT vrátí kladné potvrzení, a heslo se odblokuje na 4 minuty, v opačném případě se heslo neodblokuje a INMAT vrací záporné potvrzení s FC=03H.

Změnu hesla lze provést dvojitým zápisem nového hesla na adresu 03H. Druhý zápis je potvrzovací. Není-li 1. a druhé heslo stejné, při zápisu 2. hesla INMAT vrátí záporné potvrzení s FC=03H a heslo se nezmění. Před změnou hesla musí být heslo odblokováno zápisem platného hesla (na INX=02H).

Čtením na INX=03H lze získat čas a datum poslední změny hesla.

Zapomenuté heslo lze zjistit pouze po otevření přístroje výrobcem.

Čas a datum je uložen v 8-mi bytech. Při čtení pomocí funkce READ je každá hodnota rozšířena o 1 byt s nulovou hodnotou. Výsledek je tedy uložen v 16-ti bytech (požaduje-li se všech 8 hodnot). Na indexech 8 a 9 je dále k dispozici čas a datum posledního nastavení času a datumu ve tvaru DATUM. Na IY=8 je uložen čas, na IY = 9 datum.

Tabulka 2

INX 10H - uložení času a datumu - typ matice integer

IY	fyz. adresa	význam	hodnoty	poznámka
0	0480H	sekundy	0 - +59	
1	0481H	minuty	0 - +59	
2	0482H	hodiny	0 - +23	
3	0483H	den v týdnu	1 - +7	1 - neděle, 2 - pondělí, ...
4	0484H	den v měsíci	1 - +31	
5	0485H	měsíc	1 - +12	
6	0486H	rok	0 - +99	
7		kalibrace	-31 - +31	kalibrace hodin rozsah : - 165 - +331 sec/měsíc do "-" po kroku -5.35, do "+" po kroku +10.7

Odlišnosti nižších verzí: Na IY=0 byla uložena kalibrační konstanta, a ostatní údaje byly o jednu posunuty (IY=1 - sekundy atd).

Provozní čas je uložen v 5-ti bytech. Při čtení provozního času funkcí read (INX = 11H) jsou sekundy - hodiny rozšířeny každý o 1 byt s nulovou hodnotou. Výsledek je tedy uložen v 8-mi bytech. Při čtení funkcí PHYS_READ je provozní čas obsažen v 5-ti bytech.

Tabulka 3 INX 11H - uložení provozního času a datumu

IY	fyz. adresa	význam	hodnoty	poznámka
0	0487H	sekundy	0 - +59	
1	0488H	minuty	0 - +59	
2	0489H	hodiny	0 - +23	
3	048AH	dny	0 - +9999	2 byty

Hlášení AUTODIAGNOSTIKY obsahuje 10 řetězců s chybovým hlášením. Každý řetězec je dlouhý 16 bytů + znak 00H.

Tabulka 4 INX 14H - uložení hlášení autodiagnostiky

IY	význam	poznámka
0-9	1 - 10 hlášení autodiagnostiky	od verze 2.15.

Tabulka 5 INX 20H - systémové proměnné - tvar float

IY	fyz. adresa	popis hodnoty	poznámka
0	0490H	I1 – proud vstup 1	
1	0494H	I2 – proud vstup 2	
2	0498H	I3 – proud vstup 3	
3	049CH	I4 – proud vstup 4	
4	04A0H	R1 – odpor vstup 1	příp. I5 - proud vstup 5
5	04A4H	R2 – odpor vstup 2	příp. I6 - proud vstup 6
6	04A8H	R3 – odpor vstup 3	příp. I7 - proud vstup 7
7	04ACH	R4 – odpor vstup 4	příp. I8 - proud vstup 8
8	04B0H	O1 – výst. proud 1	
9	04B4H	O2 – výst. proud 2	
10	04B8H	O3 – výst. proud 3	
11	04BCH	O4 – výst. proud 4	
12	04C0H	F1 – frekvence vstup 1	Proměnné Fx a IMPx jsou získávány ze stejného vstupu. Fx je průměrná frekvence za měřicí periodu (cca 5s). IMPx je počet přijatých impulsů za měřicí periodu ze vstupu x.
13	04C4H	F2 – frekvence vstup 2	
14	04C8H	F3 – frekvence vstup 3	
15	04CCH	IMP1 – impulsy vstup 1	
16	04D0H	IMP2 – impulsy vstup 2	
17	04D4H	IMP3 – impulsy vstup 3	

Výpočtové proměnné jsou uloženy za pomocnými výpočtovými proměnnými, které nejsou pro uživatele přístupné. Pomocné v.p. jsou ukládány od adresy 0500H ve tvaru float. Adresa první výpočtové proměnné závisí na počtu pomocných výpočtových proměnných.

Příklad : V aplikaci jsou použity 3 výpočtové proměnné a1, a2, a3. Jejich umístění bude následující:

Tabulka 6

INX 21H - příklad uložení výpočtových proměnných (v aplikaci nejsou pomocné v.p.)

IY	fyz. adresa	popis hodnoty	poznámka
0	0500H	a1	
1	0504H	a2	
2	0508H	a3	

Sumy jsou uloženy za poslední výpočtovou proměnnou. Každá suma zabírá 20 bytů. První 4 byty obsahují hodnotu sumy (sloupec (IX) 0) ve tvaru float, dalších 16 bytů obsahuje pomocné a zálohové sumy z důvodu vyšší přesnosti a bezpečnosti. Pro získání hodnoty sumy se čte první sloupec příslušné sumy.

Tvar uložení sumy:

4 byte - float	4 byte	4 byte	4 byte	4 byte
Hodnota sumy	pomocné a zálohové sumy			

Příklad: V aplikaci jsou použity 3 sumy s1, s2, s3. Jsou umístěny bezprostředně za proměnnou a3 tj. od adresy 051CH. Umístění sum bude následující:

Tabulka 7 INX 22H - příklad uložení sum

IY	fyz. adresa	popis hodnoty	poznámka
0	050CH	s1	Celá suma má rozměr 5 sloupců po 4 bytech, tj. 20 bytů. Hodnota sumy je uložena ve sloupci č. 0.
1	0520H	s2	
2	0534H	s3	

Maxima jsou uložena za poslední sumou. Každé maximum zabírá 12 bytů. První 4 byty (IX0) obsahují hodnotu maxima ve tvaru float, další 4 byty (IX1) obsahují průběžné maximum ve tvaru float, poslední 4 byty (IX2) obsahují čas a datum dosažení maxima ve tvaru DATUM.

Tvar uložení maxima:

4 byte - float	4 byte - float	4 byte - DATUM
dosažené maximum	průběžné maximum	čas a datum dosažení maxima

Příklad: V aplikaci jsou použity 2 maxima max1, max2. Jsou umístěny za sumou s3, tj. od adresy 0550H. Umístění sum bude následující.

Tabulka 8 INX 23H - příklad uložení maxim

IY	fyz. adresa	popis hodnoty	poznámka
0	0548H	max1	celé maximum má rozměr 3 sloupce po 4 bytech, tj. 12 bytů
1	0554H	max2	

