

POPIS KOMUNIKAČNÍHO PROTOKOLU ZEPACOND800, verze 1.00

Komunikační protokol vychází z protokolu PROFIBUS. Komunikace je typu master-slave a umožňuje obousměrnou komunikaci mezi přístroji. Komunikace využívá rozhraní RS485, RS422 nebo RS232C podle osazení komunikačního modulu.

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



b) odpověď



2. Telegram s proměnnou délkou informačního pole :

a) výzva



b) odpověď



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.

FC - řídicí byt

Řídicí byt v hlavičce rámce

Funkce :

výzva

kód funkce

43H posílání dat s potvrzením, nízká priorita

45H posílání dat s potvrzením, vysoká priorita

49H dotaz na Status

4CH posílání a požadavek na data, nízká priorita

4DH posílání a požadavek na data, vysoká priorita

b6 = 0 - rámeček odpovědi

kód funkce

00H kladné potvrzení

02H záporné potvrzení

03H záporné potvrzení - zápis hodnot vyžadující odblokovat heslo

08H posílání dat

FCS - kontrolní součet

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

Zobrazení parametrů komunikace na displeji:

V menu Servis / Stav komunikace se zobrazuje stav signálů Rx a Tx pomocí znaku *. Toto zobrazení lze využít při ožiování komunikace. Při příjmu, zpracování a vysílání dat ZEPACOND 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 případně že ZEPACOND 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. ZEPACOND 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). ZEPACOND neodpoví.
- 2 - chyba: špatné FC, chyby v datové oblasti, neodblokované heslo (od verze 2.50) - požadavek na data nelze splnit. ZEPACOND odpoví záporným potvrzením.
příklad : pokus o zápis dat do matice v ZEPACONDu, 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 " ZEPACOND data nepřijal ani nevyslal  
"Rx* Tx*        Err 0 " ZEPACOND data přijal i vyslal, přijatá data jsou v pořádku  
"Rx* Tx         Err 1 " ZEPACOND data přijal s chybou č.1, nevyslal nic  
"Rx* Tx*        Err 2 " ZEPACOND data přijal s chybou č.2, vyslal záporné potvrzení
```

2. VRSTVA 7

K dispozici jsou 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
RES_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 indexem a typem (byte, word, long, float, string, struct)

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte
REQ_READ	RQT_TYPE	INX

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_READ	DATA

DATA :N = 1 pro byte, 2 pro word, 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 indexem, typem a souřadnicemi IY (řádek) a IX (sloupec) .

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte	2byte	2byte
REQ_READ	RQT_TYPE_ITEM	INX	Index IY	Index IX

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_READ	DATA

DATA:N = 1 pro byte, 2 pro word, 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 indexem, 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	INX	Index IY	Index IX	Index NY	Index NX

b) odpověď

1 byte	N byte
RES_READ	DATA

DATA :N = NY*NX pro byte,

N = 2*NY*NX pro word,

N = 4*NY*NX pro long a float,

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

5) Zápis jedné hodnoty - Write

Zapisovaná hodnota je definována indexem a typem (byte, word, long, float, string, struct).

a) žádost

1 byte	1 byte	2 byte	N byte
REQ_WRITE	RQT_TYPE	INX	DATA

DATA:N = 1 pro byte, 2 pro word, 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 indexem, 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	INX	Index IY	Index IX	DATA

DATA:N = 1 pro byte, 2 pro word, 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 indexem, 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	N byte
REQ_WRITE	RQT_TYPE_BLK	INX	Index IY	Index IX	Index NY	Index NX	DATA

DATA :N = NY*NX pro byte,

N = 2*NY*NX pro word,

N = 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 vyše chybové hlášení (SD1, FC = 2).

8) 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 přístroje
 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_BYTE          00H (1 byte)
#define RQT_WORD          01H (2 byte)
#define RQT_LONG          02H (4 byte)
#define RQT_FLOAT         03H (4 byte)
#define RQT_STRING        04H (posloupnost ASCII znaků ukončených 00H)
#define RQT_STRUCT        0FH struktura
```

RQT_TYPE_ITEM - typ žádané proměnné : int, long, float, string - jedna hodnota z matice

```
#define RQT_BYTE_ITEM     10H (1 byte)
#define RQT_WORD_ITEM     11H (2 byte)
#define RQT_LONG_ITEM     12H (4 byte)
#define RQT_FLOAT_ITEM    13H (4 byte)
#define RQT_STRING_ITEM   14H (posloupnost ASCII znaků ukončených 00H)
```

RQT_TYPE_BLK - typ žádaných proměnných : int, long, float, string - blok hodnot z matice

```
#define RQT_BYTE_BLK 20H (1 byte)
#define RQT_WORD_BLK 21H (2 byte)
#define RQT_LONG_BLK 22H (4 byte)
#define RQT_FLOAT_BLK 23H (4 byte)
#define RQT_STRING_BLK 24H (posloupnost ASCII znaků ukončených 00H)
```

3. IMPLEMENTACE PROTOKOLU v ZEPACONDu800

Data z ZEPACONDu 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).

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.

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 byte (1byte), word (2byty), long a float (4byty), struktura, a string (posloupnost ASCII znaků ukončené 00H).

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). Při požadavku o zápis hodnot do databázové proměnné, kde není zápis povolen, přístroj odpoví chybovým hlášením a zápis se neuskuteční.

tab. 3.1. Indexy databázových proměnných. Není-li uvedeno jinak, lze hodnoty pouze číst.

INX	TYP	NY	NX	Popis	Poznámka
00H	B	-	-	adresa	0 - 126 (2)
01H	L	-	-	komunikační rychlost	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 (2)
	B	-	-	TSDR	3 - 250 (2)
02H	S	-	-	odblokování uživatelského nebo sevisního hesla	(2)
03H	S□	-	-	vložení a potvrzení nového uživatelského hesla	(2)
	L	-	-	čas a datum poslední změny uživatelského hesla	(1) typ DATUM
04H	S□	-	-	vložení a potvrzení nového servisního hesla	(2)
	L	-	-	čas a datum poslední změny servisního hesla	(1) typ DATUM
05H	W	-	-	konfigurace HW	
06H	W	-	-	konfigurace RS232I	
07H	MW	32	1	proměnné RS232I	
08H	MB	2	1	konfigurace displeje	viz. tab. 3.1.
10H	MB	8	1	čas a datum	viz. tab. 3.2.
11H	L	-	-	provozní čas	v sekundách (1)
18H	STRUC	1	1	parametry vodivostního kanálu	viz. tab. 3.3.a, 3.3.b pouze typ G
19H	STRUC	1	1	parametry teplotního kanálu	viz. tab. 3.4.
1AH	STRUC	2	1	parametry DA výstupů	viz. tab. 3.5.
1BH	STRUC	1	1	parametry relé	viz. tab. 3.6.
1CH	STRUC	1	1	parametry průtoku	viz. tab. 3.7.
1DH	STRUC	1	1	parametry koncentrace	viz. tab. 3.8. pouze typ C
20H	F	-	-	g vodivost	(1)
21H	F	-	-	gV vodivost	(1)
20H	MF	-	-	systemové proměnné	viz. tab. 3.9. (1)
2FH	MF	-	-	pomocné proměnné	viz. tab. 3.10 (1)
30H	STRUC	dle aplikace	5	parametry archivace	

(1) - pouze čtení, (2) - pouze zápis

B – byte (1 byte)

W - word (2 byty)

L - long (4 byty)

F - float (4byty)

S - string

STRUCT - struktura dat

MB- matice byte

MW - matice word

ML - matice long

MF - matice float

MS - matice string

K zápisu hodnot lze použít pouze funkce využívající jako parametr index INX.

Heslo umožňuje zabezpečit zapisovatelné hodnoty (např. adresa, čas a datum ...). 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.

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 ZEPACOND při pokusu o zápis záporné potvrzení s FC = 03H. Heslo se odblokuje zápisem platného hesla na INX=02H. Je-li heslo platné, přístroj vrátí kladné potvrzení, a heslo se odblokuje na 4 minuty, v opačném případě se heslo neodblokuje a přístroj 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 přístroj 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 .

Parametry displeje obsahují hodnoty konfigurace displeje

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	uc - 1B	CONTRAST kontrast displeje	20 - 80%
1	uc - 1B	IX_SVITI podsvícení displeje	0: VYP, 1: 10sec, 2: 1min, 3: 10min, 4: 1hod, 5: ZAP

tab. 3.1. INX 08H - parametry displeje

Čas a datum je uložen v 8-mi bytech. Na indexech 0x08 - 0x0B je dále k dispozici čas a datum posledního nastavení času a datumu ve tvaru DATUM.

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	-	-	-	

tab. 3.2. INX 10H - uložení času a datumu - typ matice integer

Parametry vodivostního kanálu obsahují hodnoty konfigurace vodivostního kanálu.

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	f - 4B	CE - konstanta snímače	0.00500 - 500.000 cm-1 0.50000 - 50000.0 m-1
4	f - 4B	TKG_USER - vlastní teplotní koeficient	0.00 - 9.99
8	f - 4B	TR_USER - vlastní referenční teplota	-20 - 100
12	uc - 1B	PRUMER - průměrování	1 - 9
13	uc - 1B	IX_JEDN - index jednotky	0: Scm-1 1: Sm-1
14	uc - 1B	IX_SNIMAC - index typ snímače	0: nevyužito
15	uc - 1B	IX_G - index podrozsahu	0-6 (6-AUTO)
16	uc - 1B	IX_FQ - index frekvence	0: 0064Hz, 1: 0128Hz, 2: 0257Hz, 3: 0514Hz, 4: 1028Hz, 5: 2057Hz,
17	uc - 1B	IX_TKG - index Tkg	0: IX_TKG_OFF (vypnuto) 1: IX_TKG_USER (vlastní) 2: IX_TKG_H2O (čistá H2O)
18	uc - 1B	IX_TR index koeficientu teplotní reference	0: IX_TR_20 (20°C) 1: IX_TR_25 (25°C) 2: IX_TR_USER(-20 až 100°C)

tab. 3.3.a INX 18H - parametry vodivostního kanálu elektrodový snímač

Parametry vodivostního kanálu obsahují hodnoty konfigurace vodivostního kanálu.

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	f - 4B	CI - konstanta snímače	YOKOGAWA ISC40G: 1.400 - 2.000 cm-1 140.0 - 200.00 m-1 E+H CLS 52 5.900 - 7.000 cm-1 590.0 - 700.0 m-1 SI 7MA2200-8DA 1.800 - 4.500 cm-1 180.0 - 450.0 m-1
4	f - 4B	TKG_USER - vlastní teplotní koeficient	0.00 - 9.99
8	f - 4B	TR_USER - vlastní referenční teplota	-20 - 100
12	uc - 1B	PRUMER - průměrování	1 - 9
13	uc - 1B	IX_JEDN - index jednotky	0: cm-1 1: m-1
14	uc - 1B	IX_SNIMAC - index typ snímače	0: YOKOGAWA ISC40G 1: E+H CLS52 2: SI 7MA2200-8DA
15	uc - 1B	IX_G - index podrozsahu	0-6 (6-AUTO)
16	uc - 1B	IX_FQ - index frekvence	5: 2057Hz,
17	uc - 1B	IX_TKG - index Tkg	0: IX_TKG_OFF (vypnuto) 1: IX_TKG_USER (vlastní)
18	uc - 1B	IX_TR index koeficientu teplotní reference	0: IX_TR_20 (20°C) 1: IX_TR_25 (25°C) 2: IX_TR_USER(-20 až 100°C)

tab. 3.3.b INX 18H - parametry vodivostního kanálu indukční snímač

Parametry teplotního kanálu obsahují hodnoty konfigurace teplotního kanálu.

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	uc - 1B	IX_CIDLO index teplotní čidlo	0: Pt100, 1: Pt1000, 2: Ni100, 3: Ni1000, 4: NTC

tab. 3.4. INX 19H - parametry teplotního kanálu

Parametry DA výstupů obsahují hodnoty konfigurace DA - výstupů
0 - 2 vstupy podle osazení modulů

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	f - 4B	H_04mA hodnota pro 0 nebo 4 mA	
4	f - 4B	H_20mA hodnota pro 20mA	
8	ui - 2B	ADR_H adresa výstupní hodnoty	
10	uc - 1B	IX_H index výstupní hodnoty	bity 0-3 hodnota : měření vodivosti 0-g, 1-gV, 2-T, 3-Q měření koncentrace 2-T, 3-Q, 4-c bity 4-7 jednotky
11	uc - 1B	IX_04mA index pro 0 nebo 4mA	0: 0mA, 1: 4mA

tab. 3.5. INX 1AH - parametry DA výstupů

Parametry RELÉ obsahují hodnoty konfigurace relé

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	f - 4B	M_LO hodnota pro dolní mez Re	
4	f - 4B	M_HI hodnota pro horní mez Re	
8	f - 4B	HYST hystereze	
12	ui - 2B	ADR_H adresa výstupní hodnoty	
14	uc - 1B	IX_H index výstupní hodnoty	bity 0-3 hodnota: měření vodivosti 0-g, 1-gV, 2-T, 3-Q měření koncentrace 2-T, 3-Q, 4-c bity 4-7 jednotky
15	uc - 1B	STAV způsob ovládání relé	bitově: bit popis 0. 0-VYP, 1-ZAP v intervalu 1. 1-dolní mez 2. 1-horní mez
16	uc - 1B	DELAY zpoždění	0 - 99 sec

tab. 3.6. INX 1BH - parametry AD výstupů

Parametry PRUTOKU obsahují hodnoty konfigurace průtoku

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	uc - 1B	IX_JEDN index jednotky průtoku	0 - l/sec, 1 - l/min, 2 - l/hod
1	uc - 1B	IX_VYPOCET index pro metodu výpočtu průtoku	0 - výpočet rozsahem 1 - výpočet tabulkou
2	uc - 1B	IX_ROZS_I index rozsahu analogového vstupu	0 - rozsah 0-20mA 1 - rozsah 4-20mA
3	uc - 1B	TAB_BODY počet bodů tabulky	2 - 5
4	f - 4B	ROZSAH_F rozsah frekvence	10 - 9999Hz
5	f - 4B	ROZSAH_Q rozsah průtoku	0 - 9999 (l/sec, l/min, l/hod)
6	mf - 40B	BODY- body tabulky pro výpočet průtoku formát 5 dvojic hodnot, 1. ve dvojici je hodnota vstupu (proud/frekvence), 2. hodnota je příslušná velikost v průtoku	

tab. 3.7. INX 1CH - parametry AD výstupů

Parametry měření koncentrace obsahují parametry koncentrace.

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	f - 4B	CE - konstanta snímače	0.00500 - 500.000 cm-1 0.50000 - 50000.0 m-1
4	uc - 1B	PRUMER - průměrování	1 - 9
5	uc - 1B	IX_JEDN - index jednotky	0: cm-1 1: m-1
6	uc - 1B	IX_SNIMAC - index typ snímače	0: nevyužito
7	uc - 1B	IX_G - index podrozsahu	0-6 (6-AUTO) 0-5 pro kalibraci, stroj prepne na automaticky rozsah
8	uc - 1B	IX_FQ - index frekvence	0: 0064Hz, 1: 0128Hz, 2: 0257Hz, 3: 0514Hz, 4: 1028Hz, 5: 2057Hz,
9	uc - 1B	IX_ROZTOK - index tabulky roztoku - podle provedení	
10	uc - 1B	IX_JEDN_C - index jednotky koncentrace	0: % (podle provedení tabulky) 1: g/l (podle provedení tabulky)

tab. 3.8.a INX 1DH - parametry koncentrace elektroodový snímač

Parametry vodivostního kanálu obsahují hodnoty konfigurace vodivostního kanálu.

offset	proměnná	popis hodnoty	poznámka
0	f - 4B	CI - konstanta snímače	YOKOGAWA ISC40G: 1.400 - 2.000 cm-1 140.0 - 200.0 Sm-1 E+H CLS 52 5.900 - 7.000 cm-1 590.0 - 700.0 m-1 SI 7MA2200-8DA 1.800 - 4.500 cm-1 180.0 - 450.0 m-1
4	uc - 1B	PRUMER - průměrování	1 - 9
5	uc - 1B	IX_JEDN - index jednotky	0: cm-1 1: m-1
6	uc - 1B	IX_SNIMAC - index typ snímače	0: YOKOGAWA ISC40G 1: E+H CLS52 2: SI 7MA2200-8DA
7	uc - 1B	IX_G - index podrozsahu	0-6 (6-AUTO) 0-5 pro kalibraci, přístroj prepne na automaticky rozsah
8	uc - 1B	IX_FQ - index frekvence	5: 2057Hz,
9	uc - 1B	IX_ROZTOK - index tabulky roztok - podle provedení	
10	uc - 1B	IX_JEDN_C - index jednotky koncentrace	0: % (podle provedení tabulky) 1: g/l (podle provedení tabulky)

tab. 3.8.b INX 1DH - parametry koncentrace indukční snímač

Systemové proměnné obsahují hodnoty vstupních a výstupních veličin ve tvaru float.

IY	fyz. adresa	popis hodnoty	poznámka
0	0490H	g - vyhodnocená kompenzovaná měrná elektrická vodivost	
1	0494H	gV - vyhodnocená měrná elektrická vodivost	
2	0498H	T - teplota	
3	049CH	c - koncentrace	
4	04A0H	q - průtok	
5	04A4H	io1 - proud DA1	
6	04A8H	io2 - proud DA2	

tab. 3.9. INX 20H - systemové proměnné - tvar float

Pomocné proměnné obsahují hodnoty pomocných ve tvaru float.

IY	fyz. adresa	popis hodnoty	poznámka
0		fi -naměřená frekvence nebo proud u průtoku	

tab. 3.10. INX 2FH - systemové proměnné - tvar float

Parametry archivace jsou nastavitelné pomocí uživatelského programu dodávaného výrobcem přístroje. Umístění a struktura dat se nezveřejňuje.

Formát tvaru DATUM :

Proměnná typu DATUM zabírá 4 byty. Obsahuje hodnotu času a datumu s rozlišením 2sec :

```
tepedef struct {
    unsigned sec2: 5;// 0 - 29, krok 2
    unsigned min: 6;// 0 - 59
    unsigned hod: 5;// 0 - 23
    unsigned den: 5;// 1 - 31
    unsigned mes: 4;// 1 - 12
    unsigned rok: 7;// 0 - 127; 0 odpovídá rok 1980, 127 odpovídá rok 2107
} DATUM
```

Formát hodnot typu float :

Čísla tvaru float jsou uložena podle normy IEEE754 – 32 bit floating point.

Obsah bytů je následující:

3		2		1		0		byte
seeeeeee		effffffff		fffffff		fffffff		number
24	31	16	23	8	15	0	7	bit

s sign bit 0 jestli-že hodnota je ≥ 0 ; 1 jestli-že je hodnota < 0
e exponent field je zde uložena hodnota exponentu. Jeho velikost získáme odečtením čísla 127 od hodnoty pole expontu. Je-li hodnota čísla 0, pole má hodnotu 0
f fraction field obsahuje desetinnou část reálné hodnoty čísla. Je-li reálná hodnota čísla nula, pole má hodnotu 0

Byte s nejnižší adresou obsahuje 8 nejméně významných bitů desetinné části, byte uložený na nejvyšší adrese obsahuje znaménko a 7 nejméně významných bitů exponentu.

hodnota čísla je následující :

$$\text{value} = (-1)^{s} * 2^{(127 - \text{exponent})} * 1.\text{fraction}$$

specialní případy :

exponent = 0 and fraction = 0 nula
exponent = 255 and fraction = 0 nekonečno
exponent = 255 and fraction $\neq 0$ NAN (není číslo)

Příklad :

Číslo je v paměti uloženo v následujícím pořadí :

11 42 A4 3A (11 is LSB 3A is MSB)

pak

s = 0 exponent = 0111 0101 fraction = 01001000100001000010001 binary

(3A A4 42 11 = 0011 1010 1010 0100 0100 0010 0001 0001 binary)

číslo = $(1)^{0} * 2^{(-10)} * 1.2832662 = 1.2531896E-3$

($1.2832662 = 1 + 2^{(-2)} + 2^{(-5)} + 2^{(-9)} + 2^{(-14)} + 2^{(-19)} + 2^{(-23)}$)

Maximální absolutní hodnota čísla je 3,37E38, minimální absolutní hodnota čísla je 1.17E-38.

Příklady komunikace

Master má adresu 1, slave má adresu 4.

1) Získání statusu :

a) dotaz :

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
10	04	01	49	4E	16

b) odpověď

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
10	01	04	00	05	16

2) Přečtení 1 proměnné

2 možnosti :

- s využitím funkce čtení jedné hodnoty z matice hodnot
- nebo čtením na fyzické adrese

Ukázka čtení T - INX 20H, řádek 2; nebo adresa 0498H

I) čtení pomocí funkce č.3) čtení jedné hodnoty z matice hodnot - typ float

a) dotaz:

SD2	Le	LeR	SD2	DA	SA	FC	01	13	INX	INX	IY	IY	IX	IX	FCS	ED
68	0B	0B	68	04	01	4D	01	13	20	00	02	00	00	00	88	16

b) odpověď:

SD2	Le	LeR	SD2	DA	SA	FC	81	hodnota 4 byty	FCS	ED
68	08	08	68	01	04	08	81	hodnota 4 byty	FCS	16

II) čtení pomocí funkce č. 8) - čtení obsahu paměti na dané adrese - segment 0000H, offset 0498H

a) žádost

SD2	Le	LeR	SD2	DA	SA	FC	03	Offs	Offs	Seg	Seg	Poc	Poc	FCS	ED
68	0A	0A	68	04	01	4D	03	98	04	00	00	04	00	F5	16

b) odpověď:

SD2	Le	LeR	SD2	DA	SA	FC	83	data 4 byty	FCS	ED
68	07	07	68	01	04	08	83	data 4 byty	FCS	16

S použitím funkce č.4) - čtení bloku hodnot z matice hodnot, nebo u funkce č.8) čtením většího počtu znaků lze získat více proměnných najednou.

3) Zápis hodnoty (zapisovat lze jen na povolená místa, jinak se hlásí chyba)

Ukázka zápisu 3 položek času - hod, min, sec - INX 10H, sloupce 1, 2, 3

Zapisovat se bude časový údaj 12:10:03 (12 hod, 10min, 3sec)

K zápisu se použije funkce č. 7) - Zápis bloku hodnot z matice hodnot

a) příkaz :

SD2	Le	LeR	SD2	DA	SA	FC	02	20	INX	INX	IY	IY	IX	IX
NY	NY	NX	NX	SEC	MIN	HOD	FCS	ED						

68	12	12	68	01	04	45	02	20	10	00	00	00	00	00
03	00	01	00	03	0A	0C	99	16						

b) odpověď

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
10H	04H	01H	00H	05H	16H

V příkladech se předpokládá, že data v požadavku nebo v příkazu jsou platná. V opačném případě dojde ke krátké odpovědi s FC = 02H nebo k odpovědi nedojde vůbec.