

PODPOROVANÉ KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY MĚŘIČE *CALMETEX / FLOWMEX*

Fyzické rozhraní měřiče je popsáno ve firemní příručce „Komunikační rozhraní měřičů *CALMETEX / FLOWMEX*“.

1. Popis protokolu CAL – P(+) a CAL – N

Přenosová rychlost je 2400 bps, 8 dat. bitů, 2 stop bit, bez parity pro verze software V1.10 a nastavitelná v rozsahu 1200 – 19200 bps, 8 dat. bitů, 1 stop bit, bez parity pro vyšší verze. Oba protokoly jsou typu ASCII. Struktura dat je obdobná pro protokoly CAL-P(+) i CAL-N. Protokol CAL-N navíc obsahuje kontrolní součet zprávy, který slouží k vyhodnocení chyb při přenosu.

1) Protokol CAL-P a CAL-P+

Pro nastavení tohoto protokolu je nutné nastavit SET ASC/24 AD=AA, popř. SET PAR ADR=AA – viz. firemní příručka *Komunikační rozhraní*.

Využití rozšířené verze protokolu CAL-P+ je možné pouze na vyžádání u výrobce.

Výzva nadřizovaného systému

Nadřizovaný systém musí vyslat na sériovou linku vyzývací sekvenci, která obsahuje adresu přístroje (určuje, s kterým přístrojem bude probíhat komunikace) a parametr, podle kterého měřič tepla určuje jaké údaje má vyslat. Vyzývací sekvence má tvar:

\$	AA	<PAR>	<CR>
znak 24 _{HEX}	Adresa	parametr – 1 znak	Znak 0D _{HEX}

kde:

- **AA** - adresa, dvojice ASCII znaků udávající adresu (00 – FF hexadecimálně) měřiče, pomocí adresy se rozlišuje daný měřič tepla v případě zapojení měřičů do sítě. Adresy 00 a FF jsou vyhrazeny pro zvláštní účely. Do jedné sítě může být tedy zapojeno až 254 měřičů. Do verze software V1.10 je adresa dekadická a je možno adresovat maximálně 99 měřičů.
- **PAR** - parametr výzvy, jeden ASCII znak. Podle tohoto parametru odpovídá měřič daným údajem.

Pro verze software do V1.10 musí být výzva opakovaně vysílána po dobu 0.5 sec, aby měřič tepla mohl za všech okolností tuto výzvu detekovat. Po detekci výzvy měřičem je jednosekundová prodleva, po které je vysílána odpověď. Měřič tepla pracuje v jednosekundovém cyklu. Výzva nadřizovaného systému se detekuje v průběhu jednoho cyklu. Po detekci výzvy měřičem je následující cyklus prodleva a k vysílání odpovědi dojde během dalšího cyklu. Pro verzi V1.12 a výše a nastavení SET PAR ADR = AA (nastavení pro kompatibilitu s verzemi nižšími než V1.10 a přístroji typu Calor a Calmet) stačí vyslat jedinou výzvu a zpoždění odpovědi je shodné jako u V1.10 a nižších verzí.

Pro verzi **V1.12** a výše a nastavení **SET ASC/XX AD = AA** stačí vyslat jedinou výzvu a přístroj odpovídá okamžitě se zpožděním do 100ms (v 95% případů pouze asi 4ms). K tomuto času je nutno přičíst dobu trvání zprávy dle přenosové rychlosti a délky odpovědi.

Odpověď

Odpověď se skládá z hlavičky a datového bloku.

Formát odpovědi:

AA	,	DATOVÝ BLOK	S	<CR>
adresa	Znak 2C _{HEX}		Znaménko	znak 0D _{HEX}

kde:

- **AA** - adresa stejná jako u výzvy (dva znaky ASCII).
- **Datový blok:** Datový blok následuje bez oddělovače ihned po hlavičce. Je tvořen řetězcem znaků, který je textovým vyjádřením čísla jak je zobrazeno na displeji měřiče. V řetězci není obsaženo označení jednotky a typu údaje.
- Struktura datového bloku je v tab.č.1. Délka datového bloku je v tab.č.1 uvedena bez znaku <CR> a znaménka *S*. Čísla jsou zarovnáována doprava a doplňována mezerami (znak 20_{HEX}) zleva. Ve sloupci formát je uvedeno zobrazení maximální hodnoty, která může nastat. Struktura datového bloku pro měřič *CALMETEX steam* je uvedena v tabulce č.1a, význam jednotlivých sloupců tabulky zůstává nezměněn.
- **S** - znaménko hodnoty, které je umístěno za číslem. V případě záporné hodnoty je to znak '-' (), v případě kladné hodnoty je to mezera (znak 20_{HEX}). Znaménko může být záporné pouze pro údaje *dT* a *Q*, ostatní údaje jsou vždy kladné.

Např.: výzva pro přechtení celkové energie *E* by pro adresu měřiče 13 vypadala takto:

\$131<CR>

Odpověď: **13, 256789.321<CR>**

jako odpověď o *E=256789.321 GJ*.

Údaj CALMETEX	Význam CALMETEX	Údaj FLOWMEX	Význam FLOWMEX	PAR [ASCII]	Formát	Délka	Des. míst
EM	Energie měsíční [GJ]	VM	Objem měsíční [m ³]	0	9999999.999	11	3
E	Celková energie [GJ]	N/A		1	9999999.999	11	3
V	Celkový objem [m ³]	V	Celkový objem [m ³]	2	9999999.999	11	3
TP	Teplota příchozí [°C]	N/A		3	255.9	11	1
TV	Teplota vratná [°C]	N/A		4	255.9	11	1
DT	Teplotní rozdíl [°C]	N/A		5	200.00	11	2
Q	Průtok [l/h]	Q	Průtok [l/h]	6	16777216	10	0
P	Výkon [kW]	N/A		7	100000.00	11	2
Všechny	Viz. Níže	Všechny	viz. Níže	8		106*	

Pozn.: N/A položka neobsahuje platná data

* délka celé zprávy

Tab.č.1: Struktura údajů protokolu CAL-P *CALMETEX liquid/FLOWMEX*

Údaj CALMETEX	Význam CALMETEX steam	PAR [ASCII]	Formát	Délka	Des. Míst
EM	Energie měsíční [GJ]	0	9999999.999	11	3
E	Energie předaná přehřátou parou [GJ]	1	9999999.999	11	3
M	Množství přehřáté páry [t]	2	9999999.999	11	3
T	Teplota páry [°C]	3	599.9	11	1
Tk	Teplota kondenzátu [°C]	4	599.9	11	1
P	Tlak páry [kPa]	5	2500.00	11	2
Q	Průtok páry [t/h]	6	3600.000	10	3
P	Výkon předaný parou [GJ/h]	7	3600.000	11	3
Všechny	viz. Níže	8		106*	

* délka celé zprávy

Tab.č.1a: Struktura údajů protokolu CAL-P *CALMETEX steam*

Údaj CALMETEX	Význam CALMETEX	PAR [ASCII]	Formát	Délka	Des. míst
EM	Energie měsíční [GJ]	0	9999999.999	11	3
E	Celková energie [GJ]	1	9999999.999	11	3
V	Celkový objem [m ³]	2	9999999.999	11	3
Tp	Teplota příchozí [°C]	3	255.9	11	1
Tv	Teplota vratná [°C]	4	255.9	11	1
delta T	Teplotní rozdíl [°C]	5	200.00	11	2
Q	Průtok [l/h]	6	16777216	10	0
P	Výkon [kW]	7	100000.00	11	2
Všechny	Viz. níže	8		106*	
2. dat.blok		@			
EQ	¼ hod. en. maximum		999.999	7	3
TQ	Čas ¼ hod. en.maxima		MM/DD HH:MM	11	0
TO	Čas výpadku		DDDD HH:MM	11	0
Tm	Čas mimo parametry		DDDD HH:MM	11	0
Nedefinováno			00000000	8	0
DT	Reálný datum a čas		YY/MM/DD HH:MM	14	0
Nedefinováno			0	0	0
Nedefinováno			0	0	0
S. No	Sériové číslo přístroje	D	00000	5	0

*délka celé zprávy

Tab.č.1b: Struktura údajů protokolu CAL-P+ *CALMETEX liquid*

Odpověď všech údajů měřiče (výzva s parametrem 8) má formát dle tab.č.2. Skládá se z adresy přístroje, všech údajů oddělených čárkami a ukončení je <CR>. Všechny údaje v datovém bloku jsou mezi sebou odděleny znakem čárka (2C_{HEX}). Jednotlivé údaje jsou ve stejném formátu jako u odpovědi jednotlivých údajů. U přístroje FLOWMEX nemají některé údaje označené N/A smysl, protože přístroj tyto veličiny neměří.

U rozšířené verze protokolu CAL-P, tzv. protokolu CAL-P+ je parametrem @ možno vyzvat 2. datový blok, který je přenášen ve stejném formátu jako blok s parametrem 8 s tím rozdílem, že jednotlivé údaje nelze přenášet samostatně, viz. tab. č.1b. Pomocí parametru D je možno vyčíst sériové číslo měřiče.

Struktura odpovědi CALMETEX (par.8)

Data	AA	,	EM	S	,	E	S	,	V	S	,	Tp	S	,
Délka	2	1	11	1	1	11	1	1	11	1	1	11	1	1
Offset ve zprávě	0	2	3	14	15	16	27	28	29	40	41	42	53	54

Data pokrač.	Tv	S	,	DT	S	,	Q	S	,	P	S	<CR>
Délka	11	1	1	11	1	1	10	1	1	11	1	1
Offset ve zprávě	55	66	67	68	79	80	81	91	92	93	104	105

Struktura odpovědi FLOWMEX (par.8)

Data	AA	,	VM	S	,	N/A	S	,	V	S	,	N/A	S	,
Délka	2	1	11	1	1	11	1	1	11	1	1	11	1	1
Offset ve zprávě	0	2	3	14	15	16	27	28	29	40	41	42	53	54

Data pokrač.	N/A	S	,	N/A	S	,	Q	S	,	N/A	S	<CR>
Délka	11	1	1	11	1	1	10	1	1	11	1	1
Offset ve zprávě	55	66	67	68	79	80	81	91	92	93	104	105

Pozn.: N/A položka neobsahuje platná data

Tab.č.2: Struktura zprávy se všemi údaji

2) Protokol CAL-N

Pro nastavení tohoto protokolu je nutné nastavit SET ASN/XX AD=AA – viz. firemní příručka *Komunikační rozhraní*.

Výzva nadřizovaného systému

Výzva pro protokol CAL-N se liší přidáním kontrolního součtu CHK.

\$	AA	<PAR>	CHK	<CR>
Znak 24 _{HEX}	Adresa	Parametr – 1 znak	dva ASCII znaky	Znak 0D _{HEX}

kde:

- **AA** – adresa – stejná jako u protokolu CAL-P
- **PAR** – parametr výzvy, jeden ASCII znak. Podle tohoto parametru odpovídá měřič daným údajem.
- **CHK** – kontrolní součet všech znaků zprávy od úvodního znaku \$ po <PAR> včetně ve dvojkovém doplňku. Kontrolní součet je vyjádřen hexadecimálním číslem zobrazeným dvěma znaky ('0'-'9', 'A'-'F').

Pro získání odpovědi stačí vyslat jedinou výzvu a přístroj odpovídá okamžitě se zpožděním do 100ms (v 95% případů pouze asi 4ms). K tomuto času je nutno přičíst dobu trvání zprávy dle přenosové rychlosti a délky odpovědi.

Odpověď

Odpověď se skládá z hlavičky a datového bloku.

%	AA	DATOVÝ BLOK	CHK	<CR>
Znak 25 _{HEX}	Adresa		Dva ASCII znaky	znak 0D _{HEX}

kde:

- **AA** - adresa stejná jako u výzvy (dva znaky ASCII).
- **Datový blok:** Datový blok následuje bez oddělovače ihned po hlavičce. Je tvořen řetězcem znaků, který je textovým vyjádřením čísla jak je zobrazeno na displeji měřiče. V řetězci není obsaženo označení jednotky a typu údaje.
- Struktura datového bloku je v tab.č.3,4. Délka datového bloku je v tab.č.3,4 uvedena bez znaku <CR> a CHK . Čísla jsou zarovnávaná doprava a doplňována mezerami (znak 20_{HEX}) zleva. Ve sloupci formát je uvedeno zobrazení maximální hodnoty, která může nastat.
- **CHK** – kontrolní součet všech znaků zprávy od úvodního znaku % po konec datového bloku ve dvojkovém doplňku. Kontrolní součet je vyjádřen hexadecimálním číslem zobrazeným dvěma znaky ('0'-'9', 'A'-'F').

Údaj	Význam CALMETEX liquid	Údaj FLOWMEX	Význam FLOWMEX	PAR [ASCII]	Formát	Délka	Des. míst
EM	Energie měsíční [GJ]	VM	Objem měsíční [m ³]	0	9999999.999	11	3
E	Celková energie [GJ]	N/A		1	9999999.999	11	3
V	Celkový objem [m ³]	V	Celkový objem [m ³]	2	9999999.999	11	3
TP	Teplota příchozí [°C]	N/A		3	255.99	6	2
Tv	Teplota vratná [°C]	N/A		4	255.99	6	2
DT	Teplotní rozdíl [°C]	N/A		5	200.00	7	2
Q	Průtok [l/h]	Q	Průtok [l/h]	6	16777216	8	0
P	Výkon [kW]	N/A		7	100000.00	10	2
TO	Čas výpadku	TO	Čas výpadku	8	DDDD HH:MM:SS	14	0
DT	Reálný čas	DT	Reálný čas	9	YY/MM/DD HH:MM	14	0
Err	Chybový kód	Err	Chybový kód	A	00000	5	0
S.No	Sériové číslo	S.No	Sériové číslo	B	00000	5	0
1. blok. Zpráva	Všechny údaje s par. 0-B	1. blok. zpráva	Všechny údaje s par. 0-B	C		126*	
EQ	1/4 hod. en. maximum	N/A		D	999.999	7	3
TQ	Čas 1/4 hod. en. maxima	N/A		E	YY/MM/DD HH:MM	14	0
E-	Energie záporná [GJ]	N/A		F	9999999.999	11	3
V-	Objem v opač. směru [m ³]	V-	Objem v opač. směru [m ³]	G	9999999.999	11	3
VR	Objem nulovatelný [m ³]	VR	Objem nulovatelný [m ³]	H	9999999.999	11	3
VR2	Objem nulovatelný 2 [m ³]	VR2	Objem nulovatelný 2 [m ³]	I	9999999.999	11	3
VHM	Objem hmotnostní [t]	VHM	Objem hmotnostní [t]	J	9999999.999	11	3
TM	Čas mimo parametry	TM	Čas mimo parametry	K	DDDD HH:MM:SS	14	0
N/A	nedefinováno	N/A	nedefinováno	L	00/00/00 00:00	14	0
2. blok. zpráva	Všechny údaje s par. D-L	2. blok. Zpráva	Všechny údaje s par. D-L	M		119*	

Pozn.: N/A položka neobsahuje platná data * délka celé zprávy

Tab.č.3: Struktura údajů protokolu CAL-N CALMETEX liquid/FLOWMEX

Údaj	Význam CALMETEX steam	PAR [ASCII]	Formát	Délka	Des. míst
EM	Energie měsíční [GJ]	0	9999999.999	11	3
E	Energie předaná přehřátou parou [GJ]	1	9999999.999	11	3
M	Množství přehřáté páry [t]	2	9999999.999	11	3
T	Teplota páry [°C]	3	599.99	6	2
Tk	Teplota kondenzátu [°C]	4	599.99	6	2
P	Tlak páry [kPa]	5	2500.0	7	1
Q	Průtok páry [t/h]	6	3600.000	8	3
P	Výkon předaný parou [GJ/h]	7	3600.000	10	3
TO	Čas výpadku	8	DDDD HH:MM:SS	14	0
DT	Reálný čas	9	YY/MM/DD HH:MM	14	0
Err	Chybový kód	A	00000	5	0
S.No.	Sériové číslo	B	00000	5	0
1. blok. Zpráva	všechny údaje s par. 0-B	C		126*	

MAXP	1/4 hod. energetické maximum	D	999.999	7	3
TMX	Čas 1/4 hod. energetického maxima	E	YY/MM/DD HH:MM	14	0
Pk	Výkon kondenzátu [GJ/h]	F	3600.000	8	3
Ep	Energie v přehřáté páře [GJ]	G	9999999.999	11	3
Ek	Energie kond.za stavu přehřáté páry[GJ]	H	9999999.999	11	3
Em	Energie předaná mokrou parou [GJ]	I	9999999.999	11	3
Emk	Energie kond. za stavu mokré páry [GJ]	J	9999999.999	11	3
Mmp	Množství mokré páry [t]	K	9999999.999	11	3
Tmp	Čas dodávky mokré páry	L	DDDD HH:MM:SS	14	0
Tmr	Čas mimo parametry	M	DDDD HH:MM:SS	14	0
2.blok. zpráva	všechny údaje s par. D-M	'N'		128*	

* délka celé zprávy

Tab.č.4: Struktura údajů protokolu CAL-N CALMETEX steam

U odpovědi více údajů v jedné zprávě (parametry C, M popř. N) jsou údaje v datovém bloku mezi sebou odděleny znakem čárka ($2C_{HEX}$). Jednotlivé údaje jsou ve stejném formátu jako u odpovědi jednotlivých údajů. U přístroje FLOWMEX nemají některé údaje označené N/A smysl, protože přístroj tyto veličiny neměří.

2. Popis protokolu NET 5.1 – V2.1

Protokol NET 5.1-V2.1 je možné aktivovat u měřičů CALMETEX/FLOWMEX s verzí software V1.19C a vyšší. Protokol využívá standardní asynchronní komunikaci systému *dotaz odpověď* s následujícím formátem:

1 start bit, 8 dat bitů, 1 stop bit, lichá parita. Přenosová rychlost je volitelná 1200, 2400, 4800, 9600 nebo 19200 bps. Fyzické rozhraní je RS422/RS485 (vestavěný převodník) popř. invertovaná proudová smyčka.

Formát protokolu je přesně dle specifikace NET 5.1 s větším rozsahem možných komunikačních adres. Je možné nastavit adresy v rozsahu 0-255_{DEC} (NET 5.1 používá 1-121_{DEC}).

DOTAZ:

Adr_B, Délka_W, Příkaz_B, CRC_W

Adr_B 0-255_{DEC}

Délka_W počet bajtů mimo adresy a délky včetně CRC .

Příkaz_B parametr dotazu pro získání kompletních dat. Pro CALMETEX je pevně 0x01, nastavení času je 0x02.

CRC_W 16 bit. kontrolní součet, který se počítá ze všech bajtů zprávy kromě CRC.

Způsob výpočtu CRC_W je následující: Nejprve se CRC_W inicializuje na 0, poté se jednotlivé bajty přičítají k o jednu pozici doleva rotovanému CRC_W (před každým přičtením). Tj. použije se výraz $CRC_W = irol(CRC_W, 1) + \text{byte}$ opakovaně pro každý bajt zprávy (kromě CRC).

Příklad výzvy:

0x01,0x03,0x00,0x01,0x15,0x00

ODPOVĚĎ:

Adr_B, Délka_W, Příkaz_B, (inicializační řetězec), (data), CRC_W

Pro CALMETEX je inicializační řetězec pevný a následující:

0x0A,0x01,0x01,0x00,0x06,0x00,0x00,0x00,0x01,0x06,0x07

V tomto řetězci je obsažena informace o počtu a typu údajů ve zprávě (6x float, 6x long, 1x word, 1 reálný čas 7B). Jelikož je pro CALMETEX tento řetězec stále stejný není třeba jej dekódovat. V případě proměnné zprávy je možné inicializační řetězec použít pro automatickou adaptaci na proměnný počet údajů. Podrobnější informace o struktuře řetězce viz. specifikace NET 5.1.

Data - datový blok. V datovém bloku jsou za sebou umístěny jednotlivé údaje v příslušném formátu za sebou v následujícím pořadí (jedna se o pořadí v jakém je definován inicializační řetězec):

SB_B, Tp_F, Tv_F, dT_F, Q_F, P_F, EQ_F, SN_W, E_L, V_L, EM_L, TO_L, EMM_L, TOMM_L, RTC_{7B}

SB_B stavový bajt – inkrementuje se s každou další odpovědí až dosáhne 255 (formát byte)

Tp_F teplota přichozí [°C] (formát float)

Tv_F teplota vratná [°C] (formát float)

dT_F teplotní rozdíl [°C] (formát float)

Q_F průtok [l/h] (formát float)

P_F výkon [kW] (formát float)

EQ_F ¼ hodinové maximum [GJ] (formát float)

SN_W sériové číslo měřiče (číselná část bez čísla za pomlčkou) (formát word)

E_L celková energie [MJ] (formát long)

V_L celkový objem [litr] (formát long)

EM_L celková energie zaznamenaná k poslednímu dni měsíce [MJ] (formát long)

TO_L celkový výpadek napájení za dobu provozu [sec] (formát long)

EMM_L energie spotřebovaná v předchozím měsíci [MJ] (formát long)

TOMM_L výpadek napájení v předchozím měsíci [sec] (formát long)

RTC_{7B} reálný čas a datum 7B (formát Sec_B, Min_B, Hod_B, Den_B, Mes_B, Rok_B,

Den_tydne_B), Den_tydne_B není použit a vrací 0

Formát **float** je formát čísla s plovoucí čárkou dle normy IEE754 o délce 4 bajtu. Tento formát je identický s typem single používaným v programovacích jazycích Borland Pascal a C++. Formát **long** je 4 bajtové celé číslo bez znaménka (unsigned long). Formát **word** je 2 bajtové celé číslo bez znaménka (unsigned word). Formát **byte** je 1 bajtové celé číslo bez znaménka (unsigned char). Reálný čas a datum je výše zmíněná posloupnost bytů (Sec je první), 7-mý bajt je v nynější implementaci nevyužit. V celém protokolu jsou vícebajtová čísla přenášena s méně významnými bajty jako první (Intel konvence).

Výsledná zpráva je dlouhá 75 bajtů a má následující formát:

Adr_B, 0x48,0x00, 0x01, 0x0A,0x01,0x01,0x00,0x06,0x00,0x00,0x00,0x01,0x06,0x07
(data_{58B}), CRC_W

2.1. Nastavení reálného času měřiče

Reálný čas měřiče lze nastavit příkazem zápisu skupiny ve formátu:

$Adr_B, Délka_W, Příkaz_B, W/R_B, NumberGroup_B, (Data), CRC_W$

Pro nastavení času a data má tento formát:

$Adr_B, 0x0C, 0x00, 0x02, 0x01, 0x0A, Sec_B, Min_B, Hod_B, Den_B, Mes_B, Rok_B, Den_tydne_B, CRC_W$

Přístroj odpoví potvrzením:

$Adr_B, Délka_W, Příkaz_B, Error_B, CRC_W$

kde Error = 0 znamená OK, jinak chyba.

Den_tydne_B není přístrojem použit.

2.2. Nastavení přenosové rychlosti

Přenosová rychlost a komunikační protokol se nastavuje pomocí standardního nastavení "Výstup 2" pomocí nastavení položky SET PAR IMP/XXX. Pro NET5.1 je nutno nastavit SET NT5/XX AD=AA. Kde XX určuje přenosovou rychlost (96=9600, 19=19200, ...). Vzhledem k rychlosti optooddělovačů je povolena je max. přenosová rychlost 19200bps. AA znamená hexadecimální zápis komunikační adresy. Parita je nastavená pevně na lichou.

2.3. Rychlost odezvy

Měřič odpoví na výzvu se zpožděním min. 2ms a max. 80ms. V 90-ti procentech případů odpoví s min. zpožděním 2ms. Při připojení vestavěného převodníku CL422NT (v přístroji CALMETEX) do sítě RS485 je nutno zajistit, aby MASTER sběrnice uvolnil sběrnici nejpozději do 2ms od vyslání posledního bajtu zprávy.

3. Komunikace pomocí protokolu M – BUS

Implementace protokolu M-BUS vyhovuje následujícím normám:

EN1434-3 (Měřiče tepla – část 3: Výměna dat a interface)

CEN TC176 (Datové formáty)

IEC870-5 (Formáty datových telegramů)

M-BUS user group

Vzhledem k rozsáhlosti těchto norem bude v následujícím textu popsána pouze implementace protokolu pro CALMETEX[®] liquid / FLOWMEX[®] classic. Měřič používá “format class FT1.2, data integrity class I2”.

Komunikace probíhá způsobem výzva odpověď, přenosová rychlost je nastavitelná v rozsahu 1200-19200bps, 8, 1, S(sudá parita). Nastavení se provádí standardním způsobem jumperem J1. Pro aktivaci komunikačního protokolu M-BUS musí být nastaveno zobrazení SET na SET M-B/24 AD=XX, kde číslo za lomítkem udává přenosovou rychlost (doporučeno 2400bps) a XX adresu přístroje.

Fyzické rozhraní je řešeno vestavěným převodníkem.

1) Inicializace přístroje, popř. zjištění přítomnosti na sběrnici (SND_NKE)

Master - výzva

10H	40H	A	CS	16H
-----	-----	---	----	-----

10H start - úvodní znak (blok pevné délky)

40H C-Field – “Initialize“

A adresa přístroje v komunikační síti, 1-250 adresy měřičů na síti

Speciální adresy:

- 255 – broadcast adresa, reagují všechny měřiče na síti, ale neodpovídají
- 254 – zkušební adresa, měřič odpoví vždy a se svou adresou, lze použít pouze při komunikaci “point-to-point“ tj. pouze mezi 1 měřičem a MASTERem

CS check sum, prostý součet bez přenosu: znaky 40H , A

16H stop - koncový znak

Slave - odpověď

E5H

E5H potvrzení. Přístroj odpoví znakem E5H, pokud souhlasí adresa A a kontrolní suma CS.

2) Zpráva s údaji přístroje

Master - výzva

10H	C	A	CS	16H
-----	---	---	----	-----

C..... 4BH nebo 5BH pro lichý telegram; 7BH pro sudý telegram

Slave - odpověď

68H	L	L	68H	C	A	CI data	CS	16H
-----	---	---	-----	---	---	----	------------	----	-----

68H start – úvodní znak (zpráva proměnné délky)
 L..... délka pole uživatelských dat + 3 (C,A,CI)
 C.....řídící pole – odpověď s daty - 08H
 A.....adresa měřiče
 CI.....řídící informační pole – odpověď s proměnnou strukturou , LSB znaky jsou
 posílány první – 72H
 CS kontrolní suma počítaná od C do konce dat
 16H koncový znak

Data se skládají z *pevné hlavičky* (12B) a *proměnných údajů*:

Pevná hlavička

Ident. číslo	Výrobce	Verze	Médium	Číslo odp.	Stav	Podpis
4 Byte	2B	1B	1B	1B	1B	2B

Identifikační čísločíslo zákazníka, popř. sériové číslo
 formát – 8 místné BCD, např. 1234 ~ 34 12 00 00
 CALMETEX/FLOWMEX = 00 00 00 01

Výrobce.....kód výrobce dle EN 61107 vypočtený ze 3 písmenové zkratky názvu
 výrobce,(ASCII 1 – 64)*32*32 + (ASCII 2 – 64)*32 + (ASCII 3 – 64)
 formát – 16-bit binární kód
 CALMETEX/FLOWMEX = 0 (neregistrovaný)

Verze.....verze přístroje (verze software)
 formát – 8-bit binární kód; např. V1.20 ~ 120

Médium.....kód měřeného média
 formát 8-bit bin. kód; 04H-teplo vratné, 0CH-teplo přívod, 05H-pára

Číslo odp.....číslo odpovědi, přičítá se při každé další odpovědi

Stavstavový byte – spodní 2 bity jsou stavové bity aplikační vrstvy a jsou
 trvale nulové, zbytek bitů indikuje stav čidel a měřiče

Podpis2 byte vyhrazené pro budoucí použití

Vlastní datové bloky:

Jednotlivé údaje obsahují popisné deskriptory DIF, VIF které udávají typ, formát a fyzikální jednotku údaje. Za DIF, VIF následuje vlastní údaj v příslušném formátu:

1. DIF 1B určuje datovou strukturu údaje

VIF 1B určuje veličinu a její jednotku, popř. VIFE a DIFE – rozšiřují význam VIF a DIF

2. Vlastní údaj ve formátu určené VIF a DIF

Jednotlivé údaje jsou řazeny za sebou. V dané implementaci protokolu jsou všechna čísla přenášena s méně významnými bajty první.

Údaje:

0B	DIF	6 místné BCD
22	VIF	doba výpadku napájení [hod.]
		3B – 6 míst BCD
0B	DIF	6 místné BCD
3B	VIF	okamžitý průtok Q [l/h] – (při nastavení obousměrného průtoku Varianta 02, je záporné zobrazení omezeno na -200 000 l/h)
		3B – 6 míst BCD
0A	DIF	4 místné BCD
5B	VIF	teplota přívodní Tp [°C]
		2B – 4 místa BCD
04	DIF	32 bit
6D	VIF	čas a datum
		4B – date + time - formát CP 32
0C	DIF	8 místné BCD
14	VIF	objem V [m ³] – (při obousměrném průtoku Varianta 02, je zobrazeno V+)
		4B – 8 míst BCD
0C	DIF	8 místné BCD
78	VIF	výrobní číslo S.No – pouze číslo před lomítkem
		4B – 8 míst BCD (pro Calmetex / Flowmex pouze 4-5 místné)
0A	DIF	4 místné BCD
5F	VIF	teplota vratná Tv [°C]
		2B – 4 místa BCD
4A	DIF	4 místné BCD
2E	VIF	okamžitý tepelný výkon P [kW]
		2B – 4 místa BCD
3B	DIF	6 místné BCD
22	VIF	čas mimo parametry TM [hod.]
		3B – 6 míst BCD
0B	DIF	6 místné BCD
2C	VIF	okamžitý tepel. výkon P [kW] –(zobraz.výkonu je omezeno na 9999,99 kW)
		3B – 6 míst BCD
52	DIF	16 bit
6C	VIF	datum ¼ hod. energetického maxima za fakturační období TQ
		2B – datum formát CP16
5A	DIF	4 místné BCD
06	VIF	¼ hod. energetické maximum za fakturační období EQ [kWh]
		2B – 4 místa BCD
42	DIF	16 bit
6C	VIF	datum uložení EM –pro Calmetex nevyužito, vyhrazeno pro budoucí použití
		2B – datum formát CP16

4C	DIF	8 místné BCD
06	VIF	uložená měsíční energie EM [kWh] – suma energie k poslednímu dni předchozího měsíce 4B – 8 míst BCD
0C	DIF	8 místné BCD
06	VIF	uložená celková energie E [kWh] – (při obousměrném průtoku Varianta 02 je zobrazeno E+, energie dodaná systémem od počátku měření [kWh]) 4B – 8 míst BCD
8C	DIF	8 místné BCD
10	DIFE	E- energie odebraná systémem od počátku měření – pouze při Varianta 02
06	VIF	[kWh] 4B – 8 míst BCD
8C	DIF	8 místné BCD
20	DIFE	V- objem protečený záporným směrem sním.průtoku – pouze při Varianta 02
14	VIF	[m ³] 4B – 8 míst BCD
CS		Kontrolní součet CS
16H		Koncový znak rámce dat

Dodatek

Formát CP32:

V tomto formátu je ve 4 bajtech zakódované datum a čas.

31	28	27	24	23	21	20	16	15	14	13	12	8	7	6	5	0	bit.num.
4	4	3	5	1	1	1	5	1	1	6							
rok ₆₋₃	měsíc ₃₋₀	rok ₂₋₀	den ₄₋₀	TC	R	R	hod ₄₋₀	TV	R	min ₅₋₀							

rok 00-99

měsíc ... 1-12

den 1-31

hod 0-23

min 0-59

TC 0 – normální čas, 1- letní čas

TV 0 – čas platný, 1 – čas neplatný

R rezervováno

Formát CP16:

Je tvořen spodními 16-ti bity formátu CP32, obsahuje tedy pouze čas.

4. Protokol XT/N2 BUS pro nadřazený systém Johnson Controls

Protokol XT/N2 BUS je možné aktivovat u měřičů CALMETEX s verzí software V1.21 a vyšší. Protokol využívá standardní asynchronní komunikaci systému *dotaz odpověď* s následujícím formátem:

1 start bit, 8 dat bitu, 1 stop bit, bez parity. Přenosová rychlost je nastavitelná, ale standardně se využívá a je nastavena rychlost 9600bps. Fyzické rozhraní je řešeno pomocí interního (vestavěného) převodníku RS485C se specifikací pro XT/N2 BUS. Schematické zapojení do sítě nadřazeného systému a vlastní propojení s měřičem Calmetex je uvedeno ve firemní příručce *Komunikační rozhraní*, kapitole *Rozhraní RS 485*.

Formát protokolu je podle specifikace Johnson Controls – XT9100. Nastavení komunikačního protokolu, přenosové rychlosti a komunikační adresy se provádí standardním způsobem jumperem J1. Pro protokol XT/N2 BUS musí být nastaveno zobrazení SET na SET XTB/96 AD=XX, kde číslo za lomítkem udává přenosovou rychlost, XX adresu.

Rozsah komunikačních adres jednotlivých přístrojů je možné nastavit v rozsahu 0-254_{DEC}, tj. 00-FE_{HEX}. Při adresování přístrojů je nutné vždy respektovat to, že **adresy** přístrojů jsou zadávány v **hexadecimálním** tvaru a pro každý přístroj jsou vyhrazeny dvě adresy, přičemž druhá je vždy o jednu vyšší. První z nich je adresa pro digitální jednotku a druhá pro analogovou jednotku.

Příklad nastavení komunikační adresy: např. při nastavení SET XTB/96 AD=10 se simuluje připojení digitální jednotky s adresou 10_{HEX} (tj. 16_{DEC}) a zároveň analogové jednotky s adresou 11_{HEX} (tj. 17_{DEC}).

Pomocí komunikačního protokolu XT/N2 BUS lze z měřiče CALMETEX přenášet do nadřazeného systému tyto údaje, viz. tabulka č.5:

Údaj	Význam CALMETEX	Fyzikální jednotka	Číslo položky
Tp	Teplota v přívodním potrubí	[°C]	0C
Tv	Teplota ve vratném potrubí	[°C]	0D
Q	Okamžitý průtok média	[m ³ /h]	0E
P	Okamžitý tepelný výkon	[kW]	0F
E	Celková energie	[MJ]	20
V	Celkový objem	[m ³]	21

Tab.č.5



CODEA spol. s r.o.
Korunní 6 (sídlo), Přemyslovců 30 (administrativa)
709 00 Ostrava
tel., fax: 596 621 395, 596 621 397, e-mail: codea@codea.cz

Kontaktní osoby: Ing. Zdeněk Masný CSc. – konzultace technických řešení
Ing. Iva Fajkisová – objednávky, základní obchodní informace
Ing. Martin Pobořil – metrologie, technické informace
p. Karel Pomajbik – servis
