

MONTÁŽNÍ A TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO MĚŘIČE SPOTŘEBY TEPLA MT500

1. MONTÁŽ MĚŘIČŮ SPOTŘEBY TEPLA

Montáž měřičů tepla MT500 může provádět organizace, která má osvědčení, které ji opravňuje k montáži měřičů tepla MT500 na základě školení jejich pověřených pracovníků u výrobce. Školení je bezplatné, 3 až 4 hodiny, pouze je nutné dohodnout termín. U měřidel určených pro fakturační měření musí být montážní organizace registrovaná u oblastního metrologického inspektorátu podle zákona č. 505/1990 Sb. o metrologii a metodických pokynů pro registraci výrobců a opravců měřidel.

Na měřiče tepla se vztahují zákonné předpisy týkající se instalace a provozu elektrických zařízení (zejména ČSN EN 60529, ČSN 361050, ČSN EN 33200-4-41). Pracovníci provádějící projekt, montáž nebo zapojení měřičů tepla, se musí seznámit s montážními a technickými podmínkami a musí mít odpovídající topenářskou, svářečskou nebo elektrotechnickou kvalifikaci.

Tyto montážní a technické podmínky platí pro měřiče od výrobního čísla 400101. Vzhledem k technickým zlepšením a novým poznatkům z provozu se montážní a technické podmínky aktualizují, a proto si vždy u výrobce vyžádejte poslední verzi. Označení verze (rok-měsíc) je dole před číslem stránky.

2. OBSAH DODÁVKY MĚŘIČÍHO PŘÍSTROJE (standardní sestava)

- a) Mikroprocesorový převodník s připojenými párovými snímači teploty Pt500
 - spojený pevně se snímačem průtoku (kompaktní provedení podle obr. 10)
 - nebo spojený se snímačem průtoku kabelem (oddělené provedení podle obr. 11).
- Jímky s příslušenstvím pro snímače teploty Pt500 a těsnění snímače průtoku.
- b) Montážní příslušenství (těsnění, příruby, přímé úseky potrubí, svorníky, matice, podložky podle odstavce 3.17. a návarky pro jímky teploměrů podle obr.15).

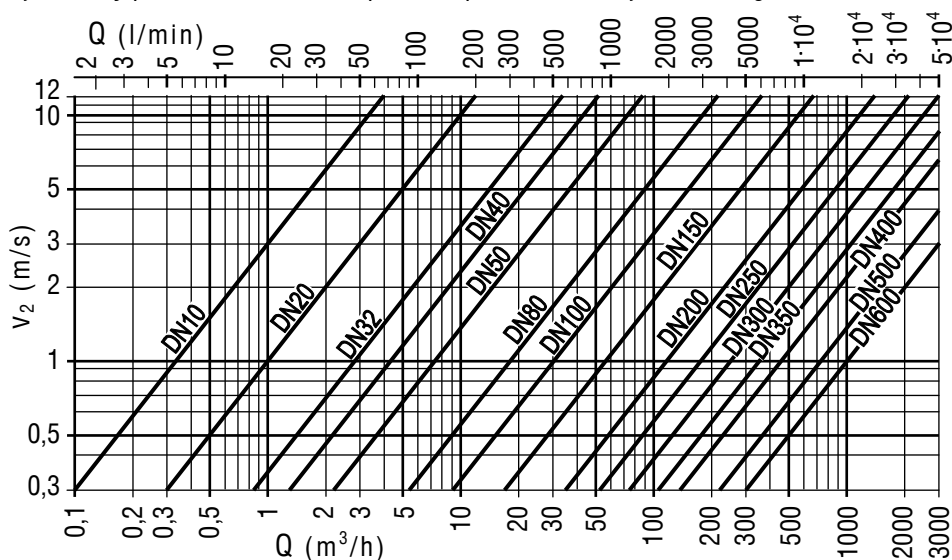
Měřiče tepla se zásadně skladují a na místo montáže přepravují v kartónové krabici s polystyrénovou pěnovou výplní od výrobce. U větších světlostí jsou rozměrné díly příslušenství dodávány v dalším obalu nebo volně. Doporučujeme provést ihned kontrolu úplnosti dodávky a neporušenosti plomb a metrologických značek.

3. VÝBĚR VELIKOSTI A MONTÁŽ INDUKČNÍHO SNÍMAČE PRŮTOKU

Indukční snímač průtoku nebo měřič tepla v kompaktním provedení lze instalovat do vodorovného, svislého i šikmého potrubí. Přesnost měření průtoku a bezproblémový provoz měřidla jsou zaručeny, když jsou splněny podmínky podle odstavců 3.1. až 3.15.

3.1. Rychlost kapaliny v měřicí trubici snímače průtoku je optimální.

Pro využití velkého rozsahu měření indukčního snímače průtoku volíme maximální rychlost kapaliny v indukčním snímači co největší, zvláště když žádáme přesné měření průtoku, který se mění ve velkém rozsahu. Nejrychleji zjistíme rychlost pro zvolený jmenovitý průměr snímače DN a průtok Q pomocí následujícího nomogramu.



Určení průtoku z tepelného výkonu:

$$Q = 0,88 \cdot P / \Delta t$$

Q průtok topného média (m³/h)

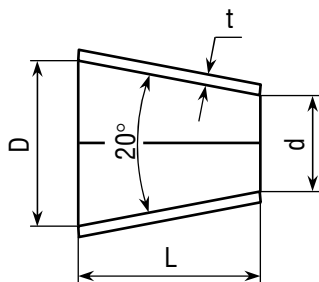
P výkon topné soustavy (kW)

$\Delta t = t_1 - t_2$ teplotní spád (°C)

Je-li rychlost nedostatečná, zvolíme menší DN tak, aby se rychlost blížila 9 m/s. Pokud nevádí větší tlaková ztráta, která vznikne zmenšením průměru potrubí v místě instalace snímače průtoku, můžeme zvolit ještě menší DN tak, aby se rychlost blížila 12 m/s. Tím nejlépe využijeme měřicí rozsah a přesnost snímače průtoku.

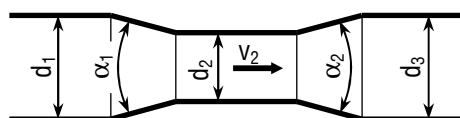
Zpravidla vychází jmenovitá světlost snímače průtoku menší než světlost potrubí a je nutné použít kuželové přechody nebo standardní souosé přivařovací redukce.

Firma EESA může dodat standardní souosé přivařovací redukce nebo univerzální kuželové přechody podle následující tabulky a obrázku. Kuželové přechody se skládají ze dvou polovin, které se podélně svaří. Zkrácením těchto půlkuželů je možno získat například kuželový přechod DN80 - DN40 nebo DN200 - DN100.



Rozsah redukce	d (mm)	D (mm)	L (mm)	t (mm)	m (kg)
DN100-DN40	40	107	200	5	2
DN200-DN80	80	206	300	6	8

Z následujícího diagramu lze z daného poměru průměrů potrubí a z rychlosti média v_2 ve snímači průtoku určit tlakovou ztrátu Δp . Diagram platí pro vodu, $d_1 = d_3$, redukční kužely s úhlem $\alpha_1 = \alpha_2 = 20^\circ$, a pro přímé úseky potrubí průměru d_2 před a za snímačem průtoku s délkou podle obr.12 nebo menší. Pro jiné kapaliny než voda je nutno výsledek násobit relativní hustotou.



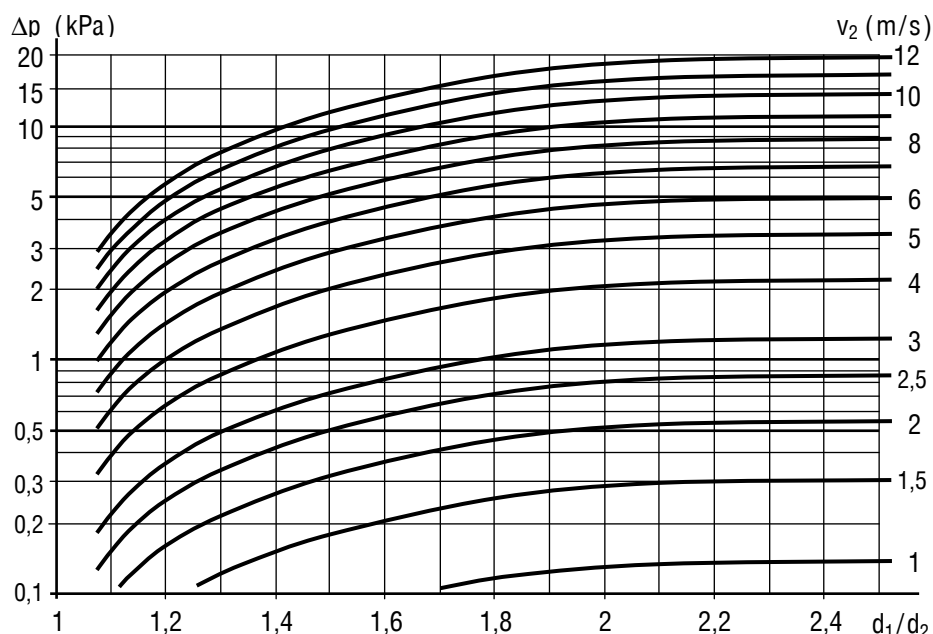
d_2 - světlost snímače průtoku a připojených přímých úseků potrubí

v_2 - rychlost kapaliny ve snímači průtoku

$d_1 = d_3$ - světlost potrubí před a za měřicím úsekem

α_1 - úhel konfuzoru

α_2 - úhel difuzoru



Zmenšením úhlu difuzoru α_2 z 20° na $16^\circ - 8^\circ$ lze tlakové ztráty vznikající v zúženém úseku potrubí snížit o 30 až 50%. Nejmenší tlakové ztráty jsou při úhlu konfuzoru $\alpha_1 = 20^\circ$ a úhlu difuzoru $\alpha_2 = 8^\circ$.

Standardní souosé přivařovací redukce mají úhel $\alpha_{1,2}$ podstatně větší než 20° . Nomogramy pro výpočet tlakové ztráty pro tento případ můžeme zaslat.

3.2. Proud kapaliny ve snímači průtoku je ustálený a bez vírů.

Proto se před a za snímač průtoku musí zařadit přímé úseky potrubí stejného vnitřního průměru jako má snímač průtoku (s dovolenou odchylkou +3%). Minimální délka přímých úseků je $3 \times d_2$ před snímačem průtoku a $2 \times d_2$ za snímačem průtoku (předpokládáme průtok v jednom směru). Pokud však je k dispozici dostatek místa, doporučujeme zařadit přímé úseky co nejdelší, zejména před snímačem průtoku.

Přímé úseky potrubí s přírubami, které se dodávají jako příslušenství měřiče tepla, splňují požadavek délky s rezervou. U větších světlostí je jeden úsek delší a zařadí se před snímač průtoku. Rozměry příslušenství jsou v odstavci 3.17.

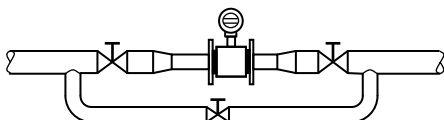
Dodržení minimální délky přímého úseku není nutné při použití kuželových přechodů s úhlem $\alpha_{1,2} \leq 16^\circ$. Pokud je jejich nejmenší vnitřní průměr stejný jako vnitřní průměr snímače průtoku (s dovolenou odchylkou +3%), mohou být kuželové přechody připojeny i bezprostředně ke snímači průtoku.

V předepsaných přímých úsecích potrubí nesmí být žádné zdroje rušení ustáleného průtoku. Musí být umístěné v potrubí za snímačem průtoku nebo v co největší vzdálenosti před ním.

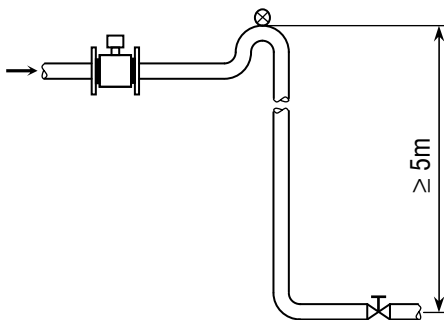
Mezi zdroje rušení ustáleného průtoku kapaliny patří :

- Cokoli, co zasahuje do proudu kapaliny, například jímka teploměru.
- Špatně vystředěné těsnění, těsnění s malým vnitřním průměrem nebo těsnění z měkkých elastických materiálů, které se po stažení přírub vytlačí do vnitřního průřezu potrubí. Je nutné dodržet vnitřní průměry těsnění podle obr.13.
- Náhlé změny průřezu potrubí, pokud nejsou provedeny jako kužel s vrcholovým úhlem $\alpha \leq 16^\circ$ a výstupy potrubí z nádrží, výměníků a filtrů.
- Odbočky, T- kusy, oblouky, kolena, šoupátka, kohouty, klapky, uzavírací regulační a zpětné ventily. Kulový kohout nemusí působit rušivě, pokud má stejný vnitřní průměr jako potrubí a zabezpečíme, že bude při měření zcela otevřen.
- Nejrušivěji působí oblouky nebo kolena umístěná těsně za sebou v různých rovinách a čerpadla. Tyto prvky by měly být ve vzdálenosti nejméně $20 \times d_2$ před snímačem průtoku a $5 \times d_2$ za snímačem průtoku.

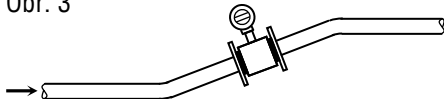
Obr.1



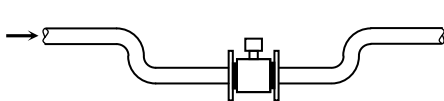
Obr. 2



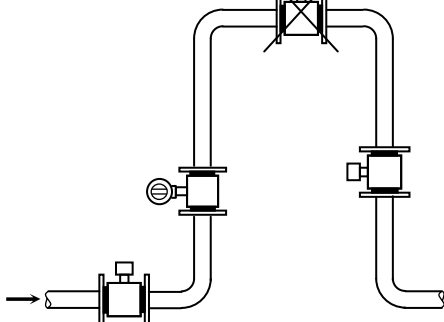
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



3.3. Kapalina vyplňuje stále celý průřez trubice snímače průtoku.

Snímač průtoku proto nesmí být v nejvyšším místě potrubí, které se může zavzdušnit, nebo v klesajícím nebo i vodorovném potrubí s otevřeným koncem, do kterého může vniknout vzduch. Nejlepší místo je nejnižší nebo stoupající úsek potrubí (obr. 3, 4, 5).

V místě instalace snímače průtoku musí být dostatečný tlak, aby se tam z kapaliny nevylučovaly bublinky páry nebo plynů. Na obr. 2 je klesající úsek potrubí delší než 5 m a váha sloupce vody může způsobit, že tlak ve snímači průtoku by byl menší než atmosférický. Proto je tam v nejvyšší části potrubí umístěn přísávací ventil. Pro horkou vodu může být kritická délka svislého (tak zvaného gravitačního) úseku menší.

Bublinky plynu se vylučují z kapalin při náhlém poklesu tlaku. Proto by regulační ventily a podobné prvky měly být umístěny za snímačem průtoku. Z téhož důvodu nemá být snímač průtoku na sací straně čerpadla. Aby se bublinky nemohly při malém průtoku shromažďovat ve snímači průtoku, je vhodné, aby potrubí mírně stoupalo (obr. 3).

3.4. Kapalina protéká snímačem průtoku směrem, který je na něm označen šipkou.

Měřič tepla neměří průtok topného média ani spotřebu tepla při obráceném směru.

3.5. Elektrody snímače průtoku jsou pokud možno stále zaplaveny měřenou kapalinou.

Toto můžeme zajistit i v případě, že potrubní systém může být delší dobu vyprázdněn umístěním snímače průtoku do sifonu podle obr. 4. Především se tím zaschnutí nečistot a usazenin v měřicí trubici nebo na elektrodách snímače průtoku.

3.6. Osa (spojnice) elektrod je přibližně vodorovná.

Drobné bublinky, které se vždy mohou v kapalinách vyskytnout a jinak neovlivňují přesnost měření, se tak nemohou shromažďovat u některé z elektrod. U svislého potrubí je tato podmínka splněna vždy. V ostatních případech má svorkovnice snímače průtoku nebo hlavice kompaktního měřiče tepla směřovat vzhůru.

3.7. V měřicí trubici a na elektrodách se neusazují nečistoty.

Měřicí trubice je zcela hladká a pokud je rychlost kapaliny dostatečná (odst. 3.1.), nemají se nečistoty kde zachytit. Při trvale malé rychlosti proudění a větším výskytu specificky těžších nečistot je dobré snímač průtoku umístit do šikmého nebo svislého potrubí podle obr. 3 nebo obr. 5.

3.8. Vliv okolních nepříznivých podmínek na přístroj je co nejvíce omezen.

(teplota, vlhkost, mechanické namáhání)

Indukční snímače průtoku odolávají všem silám, které mohou v potrubí při provozu vzniknout. Při velkém, zejména ohybovém, namáhání však může nastat porucha těsnění. Proto musí být potrubí spolehlivě podepřeno. Přitom je třeba pamatovat na tepelnou dilataci. Také vibrace potrubí (například od čerpadel) může škodit.

Hlavice nebo skříň s elektronikou nesmí být vystavena sálajícímu teplu a musí být zajištěno její přirozené ochlazování okolním vzduchem. Teplota v místnosti by neměla klesnout pod 0°C . Maximální okolní teplota je 55°C . Optimální okolní teplota je v rozmezí 15°C až 35°C . Relativní vlhkost vzduchu maximálně 90%.

Tepelná izolace potrubí musí být přerušena v místě instalace indukčního snímače průtoku nebo kompaktního měřiče tepla.

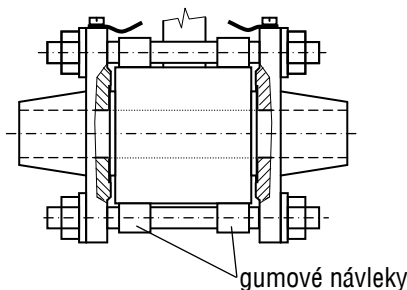
Součásti měřiče tepla neumísťovat pod spoje potrubí, armatury a podobná místa, kde vzniká nebezpečí kapající vody.

Fakturační měřidla doporučujeme umístit do prostor nepřístupných nepovolaným osobám.

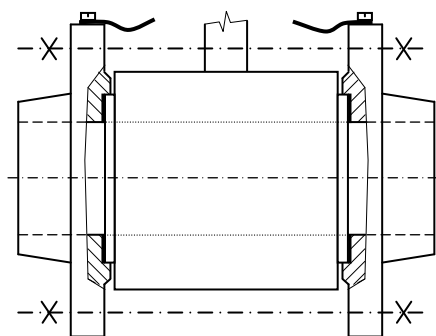
3.9. Snímač průtoku lze snadno a rychle demontovat a namontovat.

Matice stahovacích svorníků musí být dobře přístupné. Uspořádání a upevnění potrubí v místě instalace musí dovolovat malé zvětšení vzdálenosti přírub pro vložení těsnění a snímače průtoky do osazení v přírubách. Před a za snímačem průtoky mají být uzavírací armatury, aby bylo možné příslušný úsek potrubí před montáží vyprázdnit. Aby nebylo nutné technologický nebo topný systém při montáži odstavit, je možno instalovat obtok podle obr.1. Uzavírací armatura obtoku musí být při fakturačním měření spolehlivě uzavřena a zajištěna plombou.

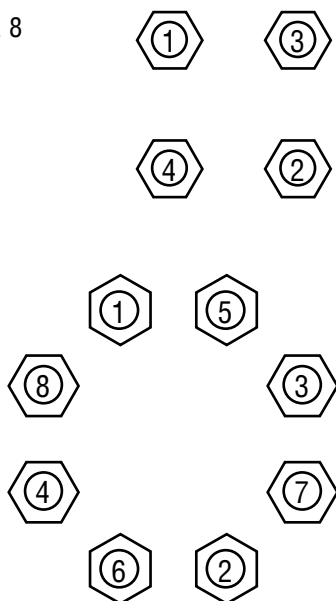
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



3.10. Snímač průtoky je na výstupu z objektu, jehož spotřeba tepla se měří.

(Ve výstupním potrubí je nižší teplota než ve vstupním.) Pokud tuto podmínku nelze dodržet, je nutné objednat měřič tepla, který je nastaven a ověřen pro umístění snímače průtoky na vstupu do měřeného objektu.

3.11. V kabelu odděleného indukčního snímače průtoky se neindukují poruchy.

Kabel odděleného indukčního snímače průtoky se nesmí vést ani zčásti souběžně s kabely pro rozvod síťového napětí nebo v blízkosti motorů, elektromagnetů, stykačů, měničů frekvence a podobných zdrojů elektromagnetického rušení. Pokud tuto podmínku nelze splnit, je nutné umístit kabel do železné uzemněné trubky. Stínění kabelu indukčního snímače průtoky musí být připojeno na obou koncích (obr. 22).

3.12. Snímač průtoky je spolehlivě vodivě spojen s měřenou kapalinou.

Vodiče s oky na zadním víku hlavice nebo na svorkovnici snímače průtoky musí být připojeny k přírubám potrubí pomocí mosazných šroubů M5 s ozubenými podložkami.

3.13. Montáž indukčního snímače průtoky je provedena pečlivě a odborně.

Při sváření nátrubků s přírubami (případně i s kuželovými přechody) je nutno dbát na sousost celé sestavy, aby nevznikla místa způsobující víry v kapalině. Pro spolehlivou funkci těsnění je důležitá rovnoběžnost dosedacích ploch přírub. Rozdíl největší a nejmenší vzdálenosti těsnících ploch přírub před zamontováním snímače průtoky nemá být větší než 0,5 mm. Rovněž je nutné dodržet sousost otvorů pro svorníky u obou přírub a pamatovat na polohu závitů M5 pro uzemňovací šrouby (odst.3.12.).

Doporučujeme používat při sváření montážní mezikus. Používat měřič tepla nebo snímač průtoky jako montážní mezikus pro možné tepelné poškození při sváření nelze !

Při elektrickém sváření nesmí svařovací proud procházet přes snímač průtoky !

Montáž indukčního snímače průtoky nebo měřiče tepla v kompaktním provedení provádíme až po ukončení stavebních, svařečských a natěračských prací.

Nikdy se nesmíme rukou ani čímkoli jiným dotýkat elektrod uvnitř snímače průtoky !

Nezamontované indukční snímače DN10 a DN20 musí mít lemování teflonové výstelky trvalé stažené svorníkem s čtvercovými podložkami. Tyto odstraňte až těsně před montáží a uschovejte pro případné pozdější použití. Doporučujeme uschovat i obal měřiče tepla pro bezpečnou přepravu na následné ověření.

K vystředění snímače průtoky mezi přírubami slouží pro světlosti DN10, DN20 gumové návleky (nebo kroužky) navlečené na svorníky podle obr. 6 a pro světlosti DN32 až DN100 osazení v přírubách podle obr. 7. Snímače DN 150 vystředit co nejlépe od oka.

Snímač je mezi přírubami utěsněn těsněním, které je součástí dodávky (obr.13). Těsnění nesmí ani po stažení zasahovat do průtočného průřezu. Nesmí se používat těsnění z měkkých elastických materiálů. Takové těsnění se po stažení přírub vytlačí do vnitřního průměru potrubí a může tak způsobit hrubé chyby při měření průtoky.

Utahování celé sestavy pomocí svorníků se provádí klíčem normální délky rovnoměrně a postupně v pořadí podle obr. 8 maximálním kroutícím momentem podle tabulky:

DN (mm)	10	20	32	40	50	80	100	150
Počet svorníků	4	4	4	4	4	8	8	8
M _k (Nm)	15	15	35	40	40	50	70	90

3.14. Kapalina nemá teplotu vyšší než odpovídá provedení trubice snímače průtoky.

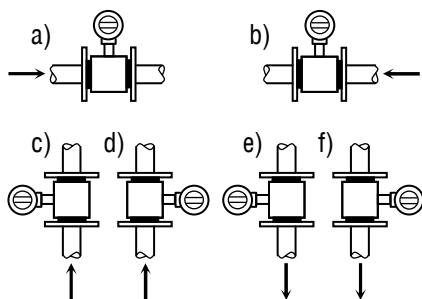
Materiál měřicí trubice a maximální dovolená teplota je na štítku přístroje.

3.15. Údaje na displeji měřiče tepla lze pohodlně odečítat

Je nutno pamatovat na přístupnost tlačítka pro ovládání displeje na zadním víku hlavice nebo u odděleného provedení na pravé stěně skříně s elektronikou. Osvětlení v místě instalace není nutné, protože displej je čitelný i v úplné tmě.

Měřiče tepla v kompaktním provedení se dodávají smontované tak, že při pohledu na zasklené přední víko hlavice protéká měřená kapalina zleva doprava (obr. 9 a).

Obr. 9



Hlavici můžeme po vyšroubování dvou šroubů na obvodu izolačního prstence otočit o 180° vpravo podle obr.9 b) nebo o 90° nebo vlevo. Šrouby ihned zašroubujeme.

Otočením hlavice u měřiče tepla v kompaktním provedení si také můžeme usnadnit přístup ke svorkám pod zadním víkem. U většiny měřičů vyrobených před rokem 2000 musíme hlavici při otáčení přidržovat, aby se nevysunula a nedošlo k přetržení vodičů od cívek a elektrod a pokud chceme polohu hlavice znovu změnit, nesmíme pokračovat v otáčení ve stejném směru ale vrátíme hlavici do původní polohy, abychom předešli postupnému zkrucování vodičů. V současné době vyráběné kompaktní měřiče mají hlavici zajištěnou proti vypadnutí a neomezenému otáčení.

U měřiče tepla v kompaktním provedení namontovaném ve svislém potrubí je možné po vyšroubování čtyř šroubů otočit přední víko hlavice s displejem o 90°. Nestandardní polohu hlavice a displeje doporučujeme specifikovat v objednávce: průtok zprava doleva při pohledu na displej podle obr. 9 b), nebo průtok vzhůru nebo dolů a hlavice při pohledu na displej vlevo nebo vpravo vedle potrubí podle obr. 9 c), d), e), f).

3.16. Rozměry měřiče spotřeby tepla MT500

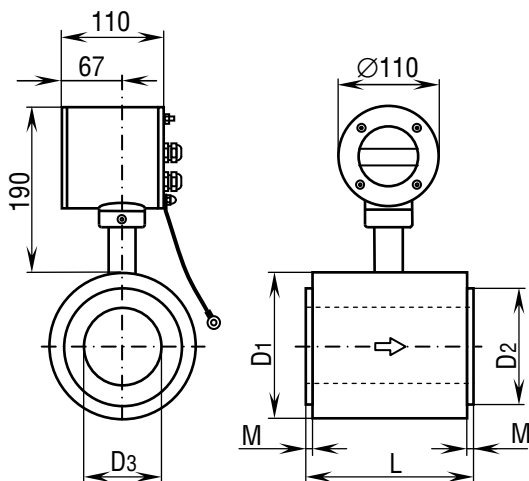
DN	D1	D2	D3	L	M	Hmotnost
10	60	≈ 34	11	66	3	4,2 kg
20	60	≈ 46	19	66	3	4,2 kg
32	90	70 ± 0,2	32	100	3	6,0 kg
40	90	70 ± 0,2	40	100	3	5,4 kg
50	108	90 - 0,3	51	108	3	6,6 kg
80	140	115 - 0,3	80	163	3,5	9,3 kg
100	168	150 - 0,3	104	162	4	12,6 kg
150	220	-	143	190	-	17,8 kg

Hmotnost platí pro kompaktní provedení podle obr.10 včetně snímačů teploty a jímek. Hmotnost odděleného provedení s kabelem 6m podle obr.11 je přibližně o 1,6kg větší.

Délka kabelu indukčního snímače průtoku je standardně 6 m. V objednávce je možné specifikovat jinou délku kabelu. Kabel má ø9mm a potisk EESA - FLOW SENSOR.

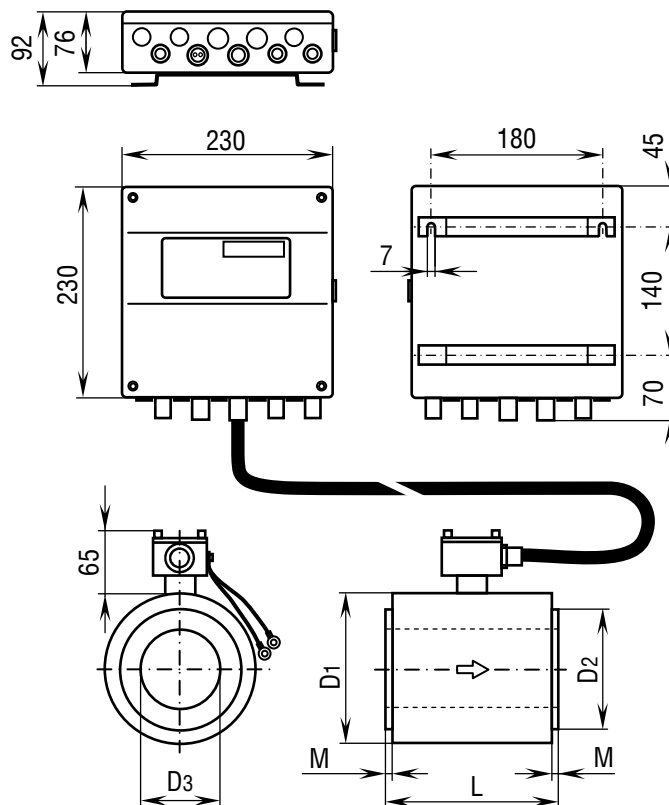
Obr. 10

KOMPAKTNÍ PŘÍJEMNÍ



Obr. 11

ODDĚLENÉ PŘÍJEMNÍ



Poznámka:

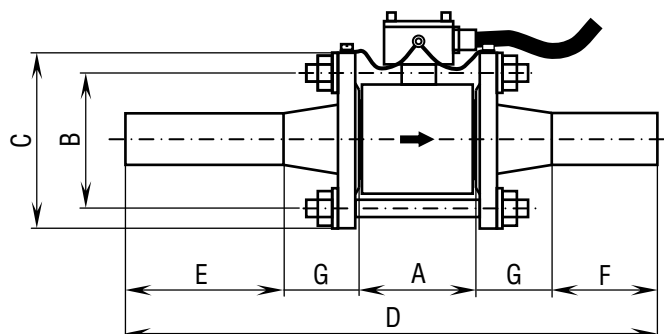
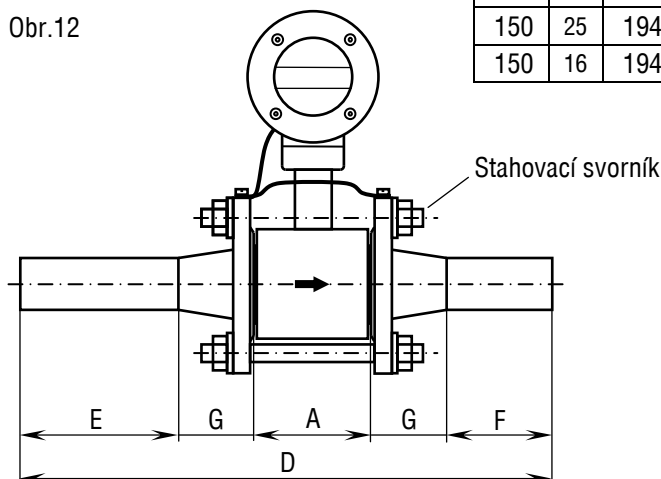
Montážní rozměry měřičů tepla MT500 a jejich funkční možnosti zaručují úplnou zaměnitelnost s měřičem tepla MT200, který se od roku 2000 již nevyrábí.

Po dohodě s výrobcem lze k oddělenému provedení měřiče tepla MT500 připojit indukční snímače průtoku, které se používaly u měřičů tepla KMH 10.

3.17. Rozměry kompaktního měřiče tepla MT500 nebo odděleného indukčního snímače průtoku instalovaného do potrubí se standardním montážním příslušenstvím EESA

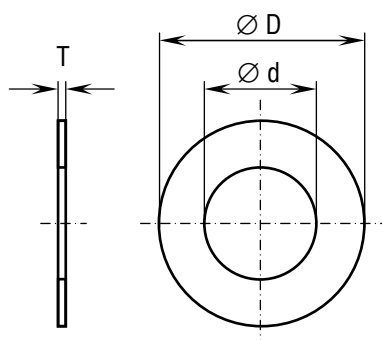
DN	PN	A	B	C	D	E	F	G	Stahovací svorníky	
10	25	68	75	105	188	–	–	60	M12 x 135	4 ks
20	25	68	75	105	268	60	60	40	M12 x 135	4 ks
32	25	96	110	145	418	108	108	53	M16 x 175	4 ks
40	25	96	110	145	510	200	120	47	M16 x 175	4 ks
50	25	104	125	160	520	210	110	48	M16 x 200	4 ks
80	25	159	160	200	920	400	250	55,5	M16 x 245	8 ks
100	25	158	190	230	968	440	240	65	M20 x 265	8 ks
150	25	194	250	300	1550	750	450	78	M24 x 300	8 ks
150	16	194	240	285	1510	750	450	58	M20 x 300	8 ks

Obr.12



Obr.13

ROZMĚRY TĚSNĚNÍ



DN	PN	Ø D	Ø d	T
10	25	36	12	1
20	25	54	20	1
32	25	70	34	1
40	25	70	42	1
50	25	90	53	1
80	25	114	82	1
100	25	150 _{-0,5}	106	2
150	25	224	154	2
150	16	190 _{-0,5}	152	2

4. VÝBĚR MÍSTA INSTALACE A MONTÁŽ SNÍMAČŮ TEPLoty

Nesprávné měření rozdílů teplot topné vody může při malém teplotním spádu ovlivnit naměřené množství tepla daleko více než chyba při měření průtoku. Přesnost a spolehlivost měření tepla bude zaručena, když zajistíme podmínky podle následujících odstavců 4.1. až 4.7.

4.1. Oba odporové snímače teploty patří ke stejnému ověřenému páru.

To znamená, že jsou označeny stejným výrobním číslem. Pokud je potřeba snímače vyměnit, je nutné vyměnit celý pár. S měřičem tepla MT500 standardně dodáváme párované odporové snímače Pt500 typ 11285 od výrobce ZPA Ústí n. L. s délkou připojovacích kabelů 2,5m pro zabudování do jímek 54mm nebo 100mm od téhož výrobce. Snímače lze zabudovat i do jímek 50mm nebo 100mm s vnitřním Ø 6mm vyrobených v ZPA Nová Paka. Podle druhu jímky je nutno vybrat teflonové distanční trubičky z dodaného příslušenství snímačů podle připojeného návodu pro montáž.

4.2. Kabely snímačů teploty mají stejný odpor jako při kalibraci a ověření.

Proto se nesmí zkracovat. Zanikla by tím platnost i možnost dalšího úředního ověření. Doporučujeme objednávat snímače teploty se standardní délkou 2,5m. Jsou nejlevnější výrobce je může kdykoli dodat nebo vyměnit a i uživatel si tak může zmenšit skladový sortiment a evidenci. Kabely snímačů teploty se čtyřvodičovým připojením lze s použitím vhodné instalační krabice s například AC-Dur prodloužit podle potřeby stíněným čtyřžilovým kabelem například JQTQ 0,8mm².

Snímače teploty s dvouvodičovým připojením se připojují podle obr.21. Oba kabely musí mít přesně stejnou délku i průřez. Délka je omezena podle ČSN EN 1434-2.

Kabely snímačů teploty nevedeme souběžně s jinými kabely a v blízkosti zdrojů elektromagnetického rušení. Co největší délka obou kabelů má být vedena společně. Stínění kabelů snímačů smí být připojeno pouze na svorkovnici měřiče tepla a nesmí být spojeno se snímačem teploty nebo jiným vodivým předmětem.

Kabely se nesmí dotýkat potrubí.

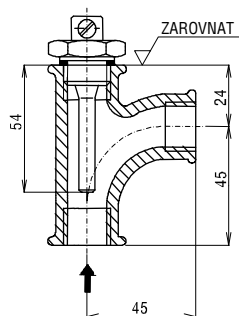
4.3. Snímače teploty jsou správně umístěny do vstupního a výstupního potrubí.

Pozor na označení snímačů teploty: Snímač pro vstupní (vyšší) teplotu je označen na štítku červenými návkem a na konci výrobního čísla má " / 1 ".

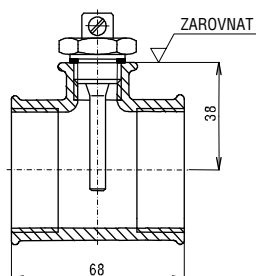
4.4. Ke snímačům a plombě je dobrý přístup pro montáž a kontrolu.

Obr. 17

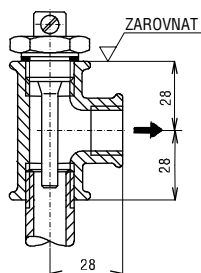
- a) Oblouk jednoznačný 90°
ČSN 138216



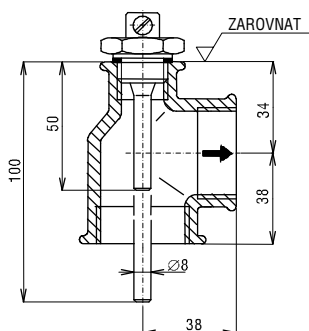
- b) Odbočka TE 5/4×1/2“
ČSN 138221



- c) Odbočka TE 1/2“
ČSN 138222



- d) Odbočka TE 1×1×1/2“
ČSN 138223



4.5. Jímky snímačů teploty a návarky pro tyto jímky jsou rozměrově stejné a jsou zabudovány do potrubí stejným způsobem. Například obě pod úhlem 45° proti směru proudění vody, obě kolmo k ose potrubí nebo obě v kolenu. Úseky potrubí, ve kterých jsou snímače teploty, mají mít stejný průměr.

4.6. Potrubí včetně návarků pro jímky je dokonale tepelně izolováno, a to zcela stejně v úsecích zabudování obou snímačů teploty.

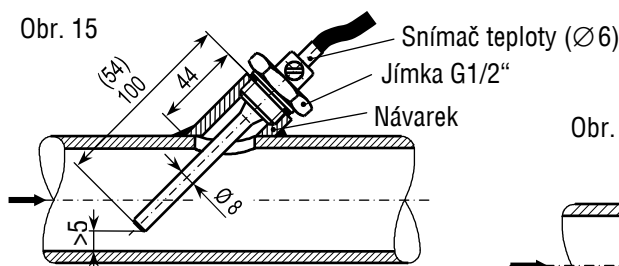
4.7. Stonek jímky se nikde nedotýká stěny potrubí, do proudící vody zasahuje nejméně polovinou své délky. Od protější stěny potrubí je vzdálen nejméně 5 mm (obr.13).

S měřičem dodáváme podle objednávky jímky dlouhé 100mm nebo 54mm v závislosti na jmenovité světlosti potrubí do kterého budou namontovány.

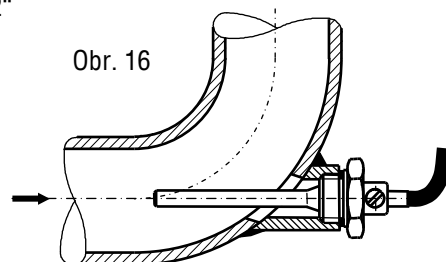
Podle objednávky dodáváme i návarky délky 44mm s vnitřním závitem G1/2“ pro montáž jímek pod úhlem 45° podle obr.15. Dodáváme 2 druhy návarků : s poloměrem dosedací plochy 20mm pro potrubí jmenovité světlosti 20 – 40mm (3/4“ – 1 1/2“) a s poloměrem dosedací plochy 50mm pro potrubí větší světlosti.

Pro velké světlosti potrubí je vhodné upravit návarky kolmo k ose potrubí.

Obr. 15



Obr. 16



Jímky 100mm lze zabudovat od světlosti 20mm (3/4“) do kolien potrubí. Úprava návarků závisí na rozměrech kolena. Stonek jímky musí přitom být v ose přímého úseku potrubí vstupujícího do kolena (obr.16).

Další možností je zabudování jímek do fitinků, na kterých ale musíme upravit dosedací plochu pro měděný těsnící kroužek jímky. Výhodou je, že nejmenší světlost může být 15mm (1/2“). Na obr. 17 uvádíme několik možných řešení.

5. PŘIPOJENÍ MĚŘIČE TEPLA MT500 K NAPÁJECÍ SÍTI

5.1. Měřič tepla dodáváme standardně pro napájení ze sítě 220-230 V / 50-60 Hz.

Jmenovitý příkon je 12 VA. V objednávce je možno specifikovat i střídavé napájení 110-120V nebo 36V. Měřiče tepla v kompaktním provedení se dodávají s pevně připojeným napájecím kabelem 2x0,75mm² dlouhým 1,5 m. Kabel je možno nastavit s použitím vhodné instalační krabice (např.AC/DUR). U odděleného provedení se kabel připojuje do svorek L , N na desce zdroje a zajistí se šroubem (pos.4, obr.22). Svorky se zakryjí krytem. Doporučujeme kabel H05VV-F 2x0,75B nebo obdobný s průřezem 0,75-1,5 mm² a max.ø9mm. Přívod napájení připojte na samostatný jistič. U fakturačních měřidel musí být jistič a případně instalační krabice a zaplombovány.

5.2. Měřič tepla MT500 je proveden ve třídě ochrany II podle IEC.

Přitom je nutné, aby všechny vstupy a výstupy měřiče tepla byly připojeny k zařízením, kde ochrana proti úrazu je zajišťována napájením bezpečným malým napětím (SELV) a kde generovaná napětí nepřekračují meze stanovené pro SELV.

5.3. Šroub na zadní straně hlavice neslouží pro ochranu nulováním.

Je to pouze bezšumová signální zem (viz. odstavec 3.12.).

5.4. Pojistky napájecího zdroje měřičů tepla MT500.

Pojistka primárního vinutí transformátoru :

U kompaktního provedení je pod předním víkem hlavice na plošném spoji zdroje (miniaturní, typ TR5, rozteč kolíků 5mm, T100mA/250V pro 220-230V).

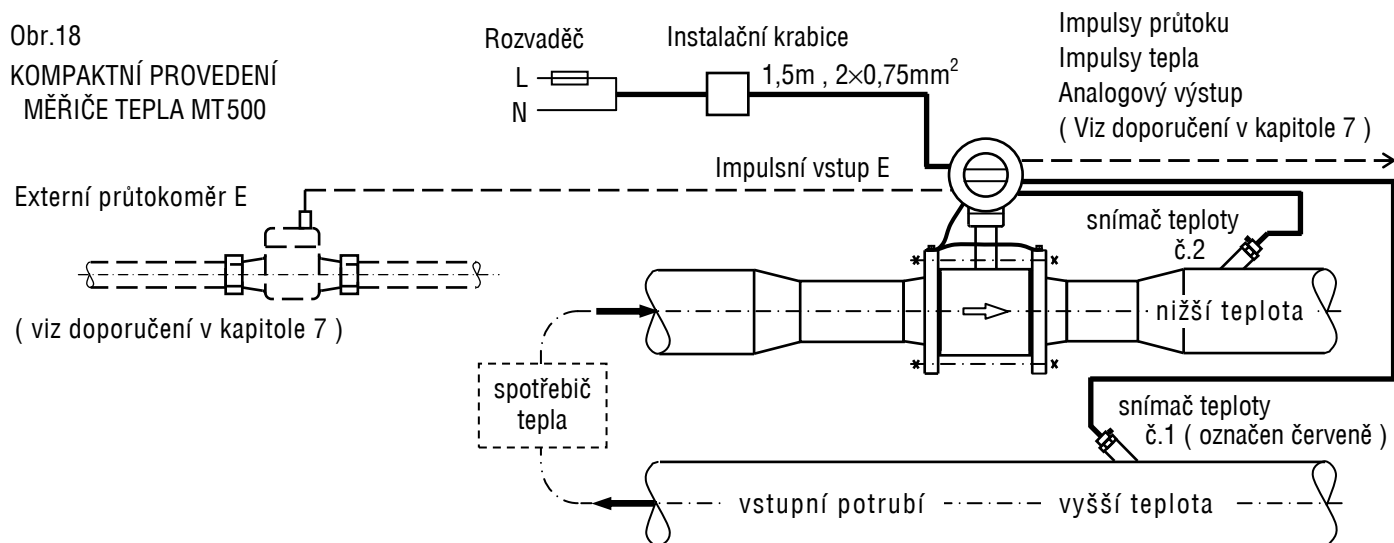
U odděleného provedení je vedle napájecích svorek na zdroji (FU5 podle obr.22) (ø5×20mm , T160mA pro 220-230V, T315mA pro 110-120V nebo T1A pro 36V).

Sekundární vinutí transformátoru zdroje jsou u všech provedení měřičů tepla MT500 jištěna vratnými tepelnými pojistkami (PTC rezistory).

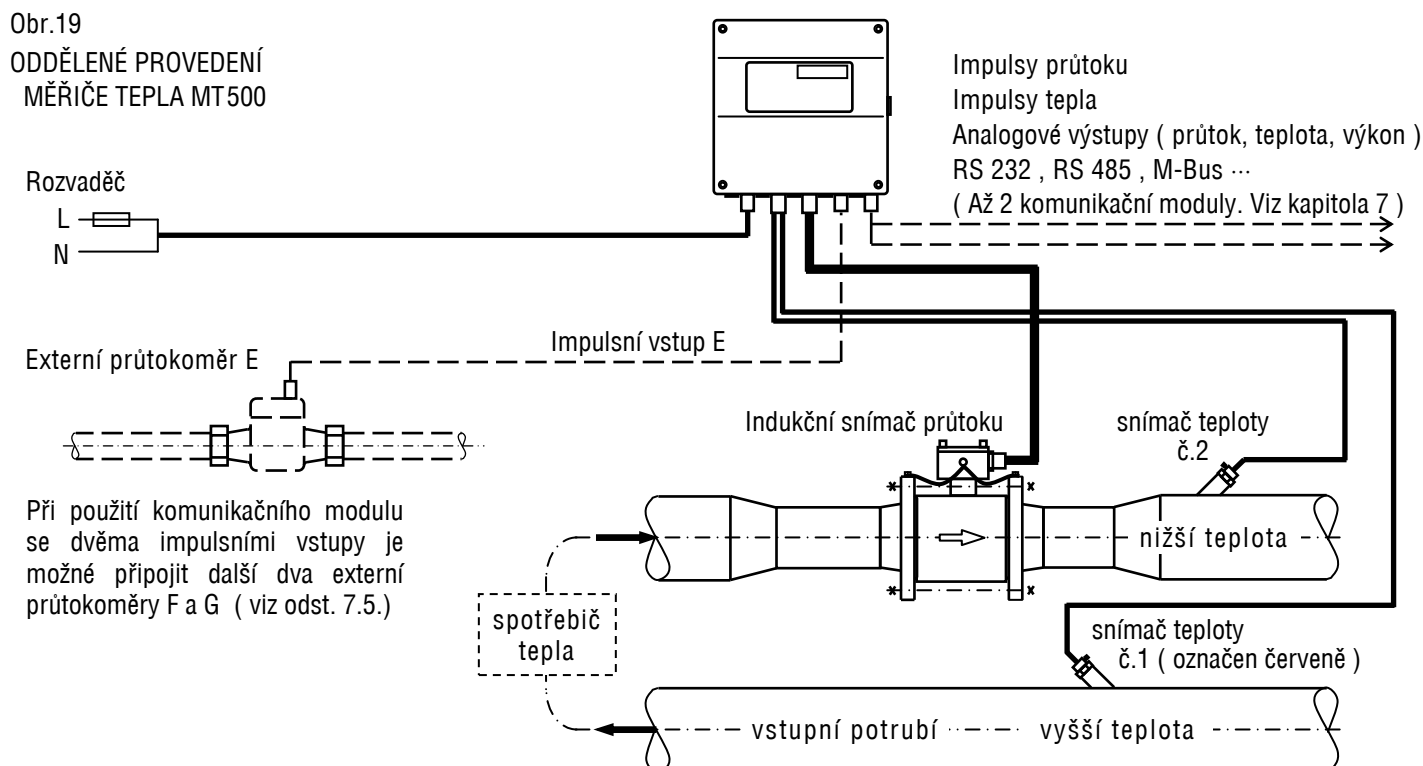
5.5. Nejčastější závady při uvedení do provozu.

Obrácený směr průtoku snímačem průtoku a špatné připojení kabelů snímačů průtoku, teploty, externího průtokoměru nebo komunikace, vedení signálních vodičů v blízkosti síťových a nedodržení požadavků na galvanické oddělení připojených zařízení jsou nejčastějšími příčinami chybné funkce nebo i poškození měřiče tepla při uvádění do provozu. Připojení kabelů je uvedeno v následujících kapitolách 6 a 7, ale přesto doporučujeme již připojené kabely při montáži odpojit jen v nezbytném případě.

Obr.18
KOMPAKTNÍ PROVEDENÍ
MĚŘIČE TEPLA MT 500



Obr.19
ODDĚLENÉ PROVEDENÍ
MĚŘIČE TEPLA MT 500



Umístění snímače průtoku ve výstupním potrubí nebo výjimečně ve vstupním potrubí je uvedeno na štítku měřiče tepla a musí se dodržet ! Viz odstavec. 3.10.

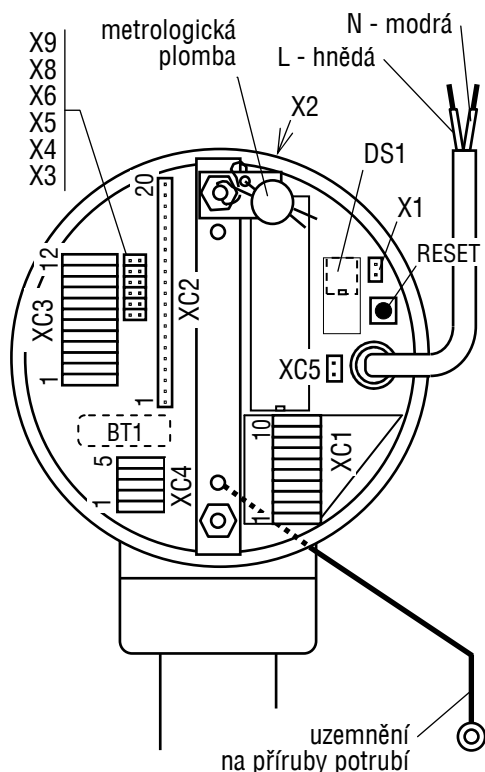
Místo indukčního snímače průtoku je možné použít libovolný průtokoměr s impulsním výstupem připojený na impulsní vstup měřiče. Viz odst. 6.4.

Pro tento případ je možné objednat měřič tepla MT500 v provedení bez indukčních snímačů průtoku (tak zvaný kalorimetr).

Pro měření chladu ve vodních chladicích soustavách lze použít měřič tepla se snímačem průtoku umístěným do vstupního potrubí s vyšší teplotou (specifikovat v objednávce). Na místě spotřebiče tepla je chladicí stroj. Doporučujeme oddělené provedení měřiče. Pro jiná chladicí média je nutná konzultace s výrobcem.

Obr. 20a

HLAVICE MĚŘIČE TEPLA SE SEJMUTÝM ZADNÍM VÍKEM



6. SVORKOVNICE A PROPOJKY MĚŘIČE SPOTŘEBY TEPLA MT500

6.1. Kompaktní provedení (viz obr.20a)

XC1 svorkovnice pro připojení snímačů teploty (viz obr. 20b)

XC2 konektor pro připojení komunikačního modulu. Viz kapitola 7.

XC3 svorkovnice pro připojení vnějších signálů. Funkce svorek je stejná jako u stejnojmenné svorkovnice odděleného provedení

XC4 svorkovnice pro připojení indukčního snímače (neodpojovat !) :

XC4/1, XC4/2 vodiče od budících cívek snímače průtoku ($R \approx 100\Omega$)

XC4/3 stínění vodičů od elektrod snímače průtoku

XC4/4, XC4/5 vodiče od elektrod snímače průtoku

XC5 konektor pro připojení tlačítka pro ovládání displeje

X1 propojka servisního režimu displeje. V provozu musí být rozpojena.

X2 propojka pro kalibraci měřiče tepla.

Po metrologickém ověření je rozpojena a zakryta metrologickou plombou.

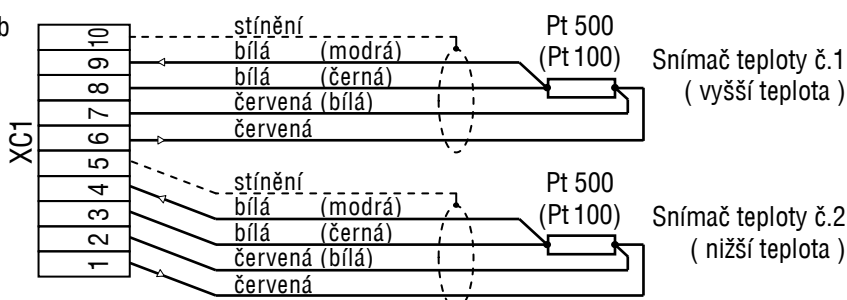
X3, X4 propojky pro interní napájení impulsního výstupu průtoku (XC3/7, 8)

X5, X6 propojky pro interní napájení impulsního výstupu tepla (XC3/9, 10)

X8, X9 propojky pro interní napájení impulsního vstupu průtoku (XC3/11, 12)

Svorky u kompaktního provedení jsou určeny pro vodiče s průřezem max. 0,5 mm²

Obr. 20b



P o z n á m k a : Kabely snímačů teploty u kompaktního i odděleného provedení měřiče tepla lze prodloužit stíněným čtyřžilovým kabelem. Viz odstavec 4.2.

6.2. Oddělené provedení (viz obr.22 na další stránce)

XC1A svorkovnice pro připojení snímače teploty č.1 (vyšší teplota)

XC1B svorkovnice pro připojení snímače teploty č.2 (nižší teplota)

XC3/1 EGND (izolovaná zem zdrojů +5VEXT a +24VEXT)

XC3/2 až XC3/6 podle komunikačního modulu instalovaného na konektoru XC2.

U odděleného provedení je XC2 (COMM1) pod krytem elektroniky. Viz kapitola 7.

XC3/ 7 výstup impulsů průtoku (+)

XC3/ 8 výstup impulsů průtoku (-)

XC3/ 9 výstup impulsů tepla (+)

XC3/10 výstup impulsů tepla (-)

XC3/11 vstup externích impulsů E (+)

XC3/12 vstup externích impulsů E (-)

XC4 svorkovnice pro připojení indukčního snímače podle obr. 22 na další straně

XC6/1 (+24VEXT), XC6/2 (+5VEXT), XC6/3 (EGND) zdroj pro napájení obvodů vnějších signálů, který je galvanicky izolovaný od ostatních obvodů měřiče tepla.

XC6/4 až XC6/9 podle komunikačního modulu instalovaného na konektoru XC12.

Konektor XC12 (COMM2) je pod krytem elektroniky. Viz kapitola 7.

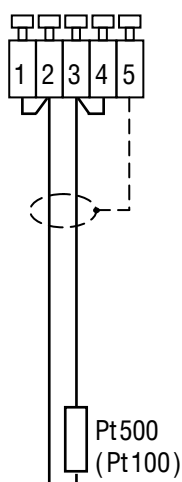
Svorky u odděleného provedení jsou určeny pro vodiče s průřezem max. 2,5 mm². Jsou umístěny na samostatné desce plošných spojů svorkovnice (viz obr 22).

Elektronika měřiče tepla je provedena jako samostatný vyměnitelný blok a je připojena pomocí konektorů k desce svorkovnice a k desce zdroje ve skříni. Při demontáži měřiče tepla, například pro následné ověření, zůstává skříň se zdrojem, svorkami a připojenými kabely na místě instalace a k ověření se posílá jen blok elektroniky, snímače teploty a průtoku. Zdroj, svorkovnice, skříň i elektroniku měřiče je možno dodat samostatně. Montáž smí provést jen autorizované pracoviště - zkušebna.

Postup demontáže bloku elektroniky: 1) Sejmout víko skříně a odpojit tlačítko od konektoru XC5. 2) Uvolnit šroub v pravém horním rohu krytu elektroniky. 3) Vysunout blok elektroniky vzhůru. 4) Uchopit levou rukou levý horní roh krytu bloku elektroniky a vyklopit blok elektroniky doleva. 5) Pravou rukou odpojit plochý kabel od zdroje ve skříni.

Obr. 21

DVOUVODIČOVÉ PŘIPOJENÍ SNÍMAČŮ TEPLoty



Kabely obou snímačů musí mít přesně stejnou délku i průřez ! (viz odst.4.2.)

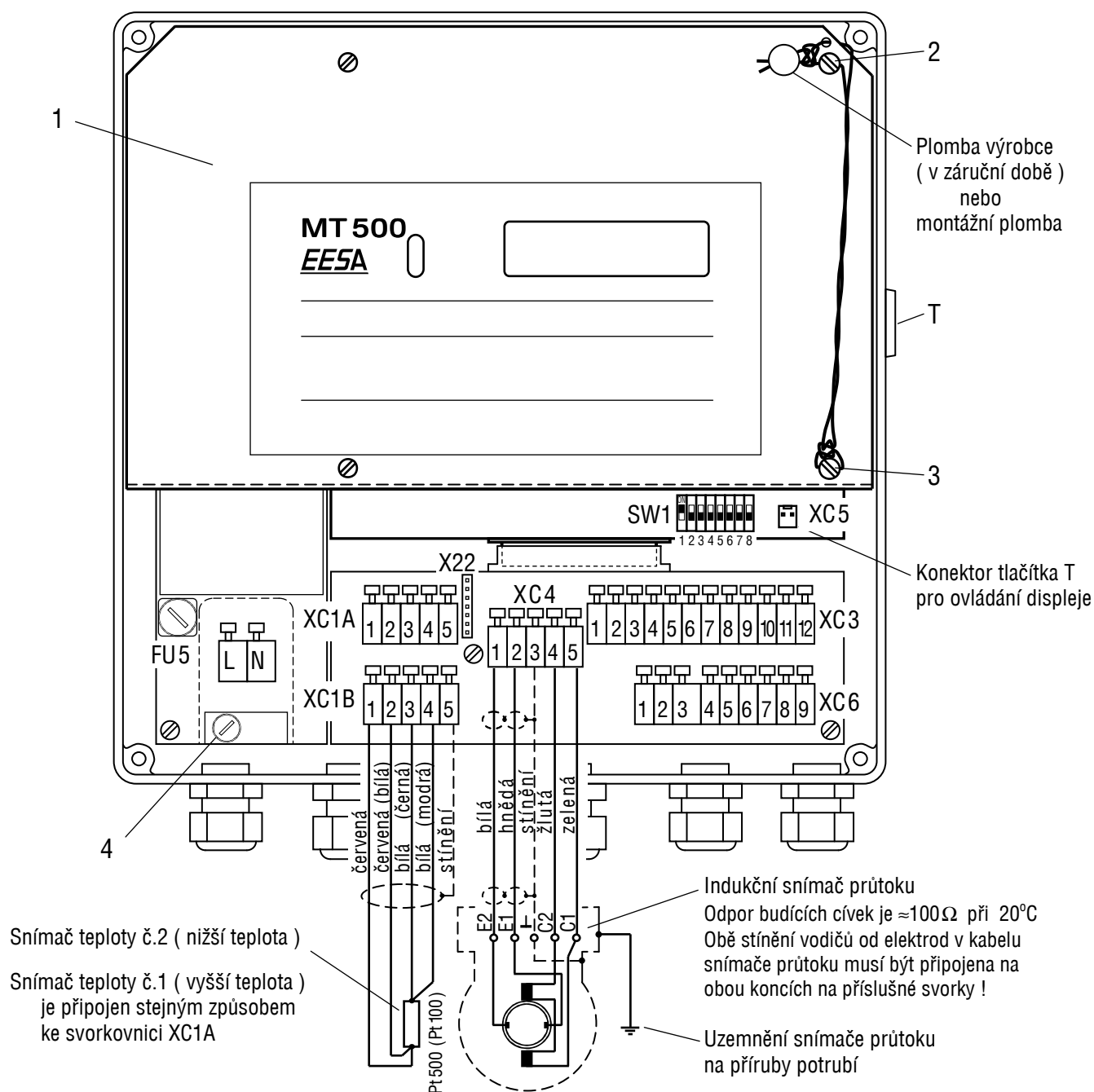
Místo propojek 1-2, 3-4 (nutné pro oba snímače) můžeme dodat propojku na konektor X22 :



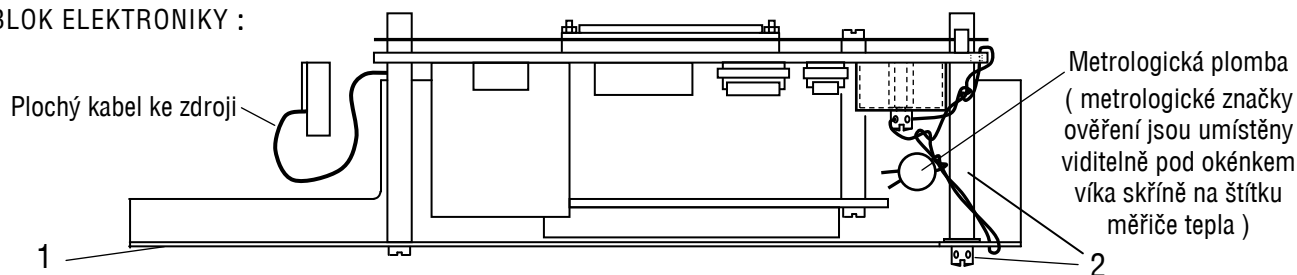
Obr. 22

SKŘÍŇ MĚŘIČE TEPLA
SE SEJMUTÝM VÍKEM

- 1 - Kryt bloku elektroniky se štítkem měřiče tepla, okénkem pro displej a okénkem pro komunikační modul "INFRA"
- 2 - Šroub pro zajištění bloku elektroniky ve skříni měřiče tepla
- 3 - Šroub pro zajištění krytu k bloku elektroniky
- 4 - Šroub pro zajištění síťového kabelu (viz odstavec 5.1.)

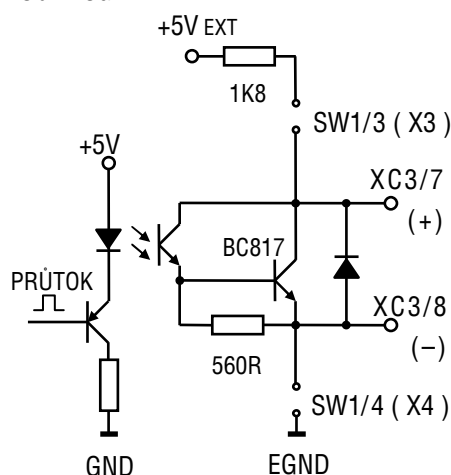


POHLED SHORA NA VYJMUTÝ
BLOK ELEKTRONIKY :

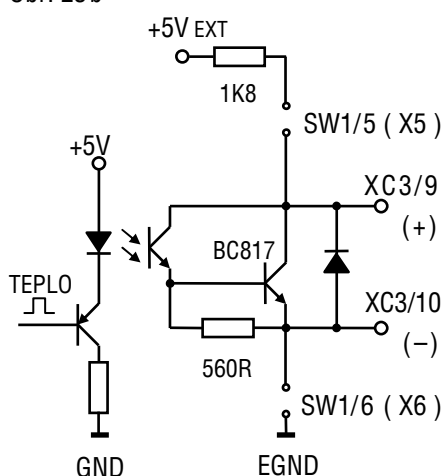


Funkce spínačů na bloku elektroniky: SW1/1 režim displeje: ON provozní, OFF servisní (viz poznámku v odstavci 8.2.).
SW1/2 připojení odrušovacího filtru k impulsnímu vstupu průtoku (XC3/11, XC3/12)
SW1/3, SW1/4 interní napájení impulsního výstupu průtoku (XC3/7, XC3/8)
SW1/5, SW1/6 interní napájení impulsního výstupu tepla (XC3/9, XC3/10)
SW1/7, SW1/8 interní napájení impulsního vstupu průtoku (XC3/11, XC3/12)

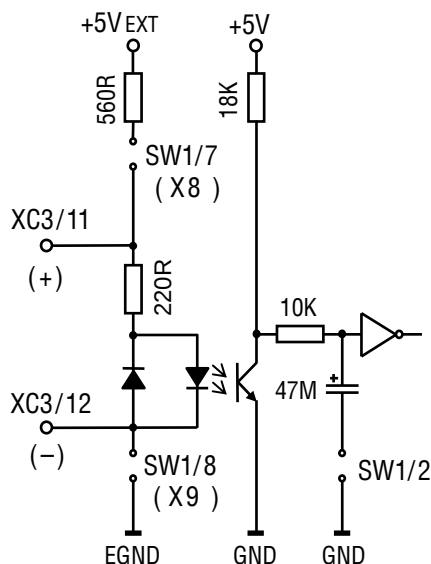
Obr. 23a



Obr. 23b



Obr. 24



6.3. Impulsní výstupy

Impulsní výstupy jsou realizovány opticky oddělenými tranzistorovými spínači NPN BC817, které mají kolektor a emitor připojený na svorky (+) a (-). Vnější napětí připojené na tyto svorky může být až 28V při správné polaritě a zatěžovací odpor musí být takový, aby přes spínač neprotékal proud větší než 0.1A.

Spínací tranzistory je v případě potřeby možné napájet přes vestavěné rezistory 1,8 k Ω z vnitřního zdroje +5V_{EXT} – EGND propojením X3, X4 nebo SW1/3, SW1/4 případně X5, X6 nebo SW1/5, SW1/6. Zdroj +5V_{EXT} – EGND je galvanicky oddělen od ostatních obvodů měřiče tepla ale napájí také komunikační moduly a případně i impulsní vstupy.

a) Impulsní výstup průtoku (obr.23a)

Slouží k dálkovému přenosu objemových impulsů a pro metrologické ověřování průtokoměru. Počet vyslaných impulsů je přímo úměrný změřenému objemu. Frekvence impulsů je přímo úměrná okamžitému průtoku. $f = Q \cdot K_p / 60$ (Hz ; dm³/min , imp/dm³). Při konstantním průtoku je střída impulsů 1:1 (t_{zap} = t_{vyp}).

Impulsní číslo K_p impulsního výstupu průtokoměru je standardně nastaveno jako maximální pro daný jmenovitý průměr DN průtokoměru podle následující tabulky:

DN (mm)	10	20	32	40	50	80	100	150
Q _{max} (m ³ /h)	3,39	13,6	34,7	54,3	84,8	217	339	763
Q _{max} (dm ³ /min)	56,5	226	579	904	1 413	3 617	5 650	12 717
K _p (imp/dm ³)	1 600	400	150	100	60	25	15	7

Nebo je možné podle objednávky nastavit libovolné menší K_p, přednostně z řady: 1000 / 400 / 200 / 100 / 40 / 20 / 10 / 4 / 2 / 1 / 0,4 / 0,2 / 0,1 / 0,04 / 0,02 / 0,01 / 0,004 / 0,002 / 0,001 / 0,0004 / 0,0002 / 0,0001 (imp/dm³).

Potlačení výstupu impulsů při malém průtoku je standardně nastaveno tak, že když je průtok menší než 0,2% Q_{max}, měřič tepla nevysílá impulsy. Potlačení výstupu impulsů při malém průtoku lze podle objednávky nastavit libovolně v rozsahu 0,2 – 2,5% Q_{max}.

Pokud měřič tepla nevysílá impulsy průtoku, nevysílá ani impulsy tepla a také se nemění stav žádného z počítadel objemu nebo tepla.

P o z n á m k a : Displej měřiče tepla ukazuje nulový průtok, pokud skutečný průtok je menší než 0,5% Q_{max}, nebo menší než nastavená mez potlačení výstupu impulsů v případě, že tato mez je nastavená v rozsahu 0,5 – 2,5% Q_{max}.

b) Impulsní výstup tepla (obr. 23b)

Používá se při metrologickém ověřování a k dálkovému přenosu impulsů tepla. Impulsy tepla se vysílají v dávkách na konci každé minuty měření. Počet vyslaných impulsů je roven naměřenému teplu v GJ násobenému impulsním číslem K_t (imp/GJ).

Standardně je nastaveno impulsní číslo K_t = 10 imp/GJ (50 ms).

Podle objednávky je však možné nastavit impulsní číslo: K_t = 100 imp/GJ (5 ms), K_t = 1 imp/GJ (50 ms), K_t = 0,1 imp/GJ (50 ms), nebo K_t = 0,01 imp/GJ (50 ms).

V závorkách je uvedena šířka impulsů a mezer mezi impulsy v dávce.

6.4. Impulsní vstup průtoku E (obr. 24)

Vstup se používá při metrologickém ověřování kalorimetrické části měřiče tepla a pro připojení externího průtokoměru s impulsním výstupem. Tento průtokoměr potom může pracovat buď jako externí průtokoměr E nebo může nahradit indukční snímač průtoku ve výstupním nebo vstupním potrubí (obr.18 a 19).

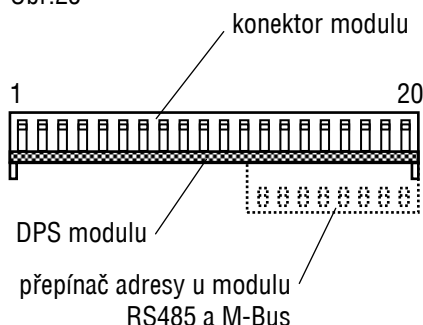
Vstup je realizován opticky izolovaným vysílačem LED. Anoda je vyvedena na svorku XC3/11 přes odpor 220 Ω , katoda je vyvedena přímo na svorku XC3/12.

Šířka impulsu a prodlevy mezi impulsy musí být větší než 500 μ s. Impulsní číslo impulsního vstupu průtoku K_E je možno nastavit libovolně podle parametrů připojeného zařízení, přednostně z řady: 1000 / 400 / 200 / 100 / 40 / 20 / 10 / 4 / 2 / 1 / 0,4 / 0,2 / 0,1 / 0,04 / 0,02 / 0,01 / 0,004 / 0,002 / 0,001 / 0,0004 / 0,0002 / 0,0001 (imp/dm³). Doporučujeme specifikovat nastavení již při objednávce.

Když je impulsní vstup napájen z výstupu připojeného zařízení s aktivním impulsním výstupem, jsou X8, X9 nebo SW1/7, SW1/8 rozpojeny. Vnější napětí přivedené na impulsní vstup má být 5 $\pm$ 2 V. Pokud proud omezíme na 5 – 20mA může být toto napětí až 28V. Nutno dodržet polaritu vnějšího zdroje tak, aby svorka XC3/11 byla vždy připojena k vyššímu potenciálu a svorka XC3/12 k nižšímu !

Při připojení zdroje impulsů s pasivním výstupem (například spínací kontakt nebo izolovaný spínací prvek bez vlastního napájení) je nutné spojením X8, X9 nebo SW1/7, SW1/8 připojit vnitřní zdroj +5V_{EXT} – EGND přes vestavěný rezistor 560 Ω .

Obr.25



Tab.1

XC3	XC6		
COMM1	COMM2		
1	4	RS232 – GND	5
2	5	RS232 – RXD	3
3	6	RS232 – TXD	2
4 - 6	7 - 9	nepoužito	

Tab.2a

XC3	XC6	
COMM1	COMM2	
1	4	RS232 – GND *)
2	5	RS232 – RXD *)
3	6	RS232 – TXD *)
4	7	4 – 20mA (+)
5	8	4 – 20mA (–)
6	9	nepoužito

Tab.2b

XC3	XC6	
COMM1	COMM2	
1	4	RS232 – GND *)
2	5	RS232 – RXD *)
3	6	RS232 – TXD *)
4	7	nepoužito
5	8	0 – 10V (–)
6	9	0 – 10V (+)

7. KOMUNIKAČNÍ MODULY A MODUL ARCHIVU

Komunikační moduly a modul archivu do měřiče tepla je nutno objednat zvlášť. Pro nastavení a pro ověřování musí být v měřiči tepla komunikační modul, který obsahuje rozhraní RS232 nebo RS485, ale pro další fungování nemusí v měřiči zůstat.

U kompaktního provedení měřiče tepla MT500 je pro komunikační modul určen konektor XC2 a provozní používání komunikačního modulu i standardních impulsních výstupů a vstupů (podle odst. 6.3.a 6.4.) doporučujeme pouze po dohodě s námi vzhledem k omezenému prostoru pro připojení potřebných signálních kabelů.

U odděleného provedení měřiče tepla MT500 můžeme používat jeden nebo současně dva komunikační moduly připojené na konektory XC2 (COMM1) a XC12 (COMM2). Navíc je možno objednat modul INFRA (IrDA) instalovaný na konektoru XC9, pro komunikaci s přenosným terminálem ESTER firmy EESA nebo jiným zařízením s infračerveným rozhraním. Konektory XC2, XC12 a XC9 se nacházejí pod krytem bloku elektroniky. Komunikační moduly M-Bus a RS485 instalujeme přednostně na konektor XC2, protože rozhraní COMM1 má nejvyšší prioritu. Z téhož důvodu nesmí být pro COMM1 nastavena komunikační rychlost více než 8x menší než pro COMM2 a IrDA.

Komunikační modul se nasazuje tak, aby všechny špičky XC2 nebo XC12 zapadly do odpovídajících zdířek v konektoru komunikačního modulu (obr. 25).

Napájení měřiče tepla musí být při tom vypnuto !

Rychlost přenosu dat lze nastavit 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 nebo 19200 Bd. Standardně nastavujeme: Rychlost komunikace 9600 Bd. Pro COMM1 kompaktního provedení, COMM2 odděleného provedení a pro rozhraní IrDA protokol SIMPLE. Pro COMM1 odděleného provedení protokol BitBus. Příklady protokolů jsou v odst. 7.7.

Pro komunikaci s měřičem tepla dodáváme program VISIKAL nebo program VIEW. Tyto programy umožňují zobrazit na monitoru osobního počítače všechny nastavené, změřené a archivní údaje nezávisle na tom, jestli se zobrazují na displeji měřiče tepla. Program VIEW navíc umožňuje nastavení různých funkcí měřiče tepla, kalibraci a úřední ověření na metrologických pracovištích.

Přenosný terminál ESTER firmy EESA se svým programovým vybavením umožňuje pohodlný sběr naměřených dat z jednotlivě instalovaných měřidel a může v řadě případů nahradit osobní počítač s programem VISIKAL nebo VIEW.

7.1. Komunikační modul RS232

Modul obsahuje rozhraní, které pro komunikaci používá tři vodiče: TXD, RXD, GND a pracuje podle normy RS232C. Komunikační linka je napájena ze zdroje +5VEXT-EGND, který je galvanicky oddělen od ostatních obvodů měřiče tepla.

Modul umožňuje komunikaci s počítačem třídy IBM PC nebo připojení jiného zařízení s rozhraním RS232, například modemu pro komunikaci přes telefonní nebo bezdrátovou síť. Parametry komunikace: 8 bitů bez parity, 2 stop bity, 300–19200 Bd.

Pro připojení k sériovému portu osobního počítače se použije kabel, který má dutinky 9-ti pólového konektoru D-sub zapojené podle tabulky 1.

7.2. Komunikační moduly RS232 s analogovým výstupem 4 – 20mA nebo 0 – 10V

Moduly obsahují 16 bitový D/A převodník a rozhraní RS232 s parametry podle odstavce 7.1. Funkce svorek svorkovnice XC3 nebo XC6 měřiče tepla s těmito moduly jsou uvedeny v tabulce 2a (4 – 20mA) nebo v tabulce 2b (0 – 10V).

*) Je možné objednat levnější variantu těchto modulů bez rozhraní RS232.

Analogový výstup je napájen ze zdroje +24V u odděleného provedení nebo +12V u kompaktního provedení. Zdroj je galvanicky oddělen od napájení měřících obvodů měřiče tepla, ale zem EGND má společnou se zdrojem +5VEXT pro rozhraní RS232.

Při standardním nastavení se proud (nebo napětí) analogového výstupu mění od 4mA (0V) do 20mA (10V) v závislosti na velikosti okamžitého průtoku kapaliny. 4mA (0V) odpovídá nulovému nebo zápornému průtoku, 20mA (10V) odpovídá $Q_{\max}$ podle tabulky v odstavci 6.3. Při $Q \geq Q_{\max}$ je proud (napětí) konstantní 20mA (10V).

Charakteristiku analogového výstupu je možno podle objednávky přeprogramovat (programem VIEW) tak, že hodnota 20mA (10V) odpovídá libovolnému průtoku v litrech za minutu menšímu než $Q_{\max}$ podle tabulky v odstavci 6.3.

Právě tak je možné přiřadit analogovému výstupu okamžitý průtok v externím průtokoměru E, okamžitý tepelný výkon, teplotu změřenou ve výstupním nebo ve vstupním potrubí nebo rozdíl těchto teplot. Hodnota 4mA (0V) potom odpovídá nulové nebo záporné hodnotě zvolené veličiny a hodnota 20mA (10V) odpovídá libovolně zvolené kladné hodnotě v l/min, GJ/hod nebo °C.

Tab. 3

XC3	XC6	
COMM1	COMM2	
2	5	RS485 – DATA (+)
3	6	RS485 – DATA* (-)
4	7	RS485 – RTS (+)
5	8	RS485 – RTS* (-)
6	9	EGND přes vestavěný rezistor 150Ω

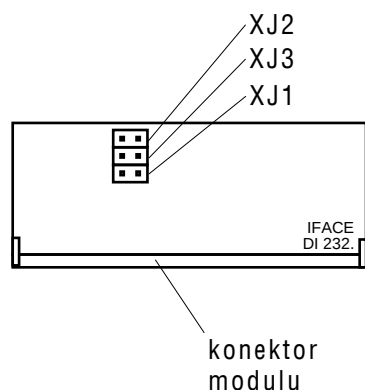
Tab. 4

XC3	XC6	
COMM1	COMM2	
2	5	M-Bus – DATA
3	6	M-Bus – DATA
4 - 6	7 - 9	nepoužito

Tab.5

XC6	
COMM2	
4	RS232 – GND *)
5	RS232 – RXD *)
6	RS232 – TXD *)
7	vstup impulsů F (+)
8	společ.zem (-) vstupů F a G
9	vstup impulsů G (+)

Obr.26



7.3. Komunikační modul RS485

Modul je určen pro přenos dat v síti s více účastníky a pracuje ve dvou vodičovém nebo čtyřvodičovém zapojení podle standardu RS485. Funkce svorek svorkovnice XC3 nebo XC6 měřiče tepla s tímto modulem je uvedena v tabulce 3.

Signální vodiče jsou galvanicky odděleny od obvodů měřiče a napájení je zajištěno ze zdroje +5V_{EXT} - EGND, který je galvanicky oddělen od měřících obvodů měřiče tepla.

Adresa měřiče tepla v síti RS485 se nastavuje přepínačem na modulu v binárním kódu. Nejnižší řád je na přepínači vpravo při pohledu na instalovaný modul podle obr. 25. ON = 0, OFF = 1. Adresa se smí nastavit pouze v rozsahu 1–250 dekadicky.

7.4. Komunikační modul M-Bus

Modul je určen pro přenos dat v síti s více účastníky a pracuje ve dvou vodičovém zapojení podle standardu M-Bus (Meter-bus). Funkce svorek svorkovnice XC3 nebo XC6 měřiče tepla s tímto komunikačním modulem je uvedena v tabulce 4.

Napájení komunikačního modulu M-Bus je zajištěno ze zdroje +5V_{EXT} - EGND, který je galvanicky oddělen od ostatních obvodů měřiče.

Adresa měřiče tepla v síti M-Bus se nastavuje přepínačem stejně jako u RS485.

7.5. Komunikační modul RS232 se dvěma impulsními vstupy

Modul obsahuje rozhraní RS232 s parametry podle odst. 7.1. a dva shodné impulsní vstupy F a G. Tento modul je možno instalovat pouze do měřiče tepla MT500 v odděleném provedení na konektor XC6 (COMM2). Funkce svorek svorkovnice XC6 s tímto modulem je v tabulce 5.

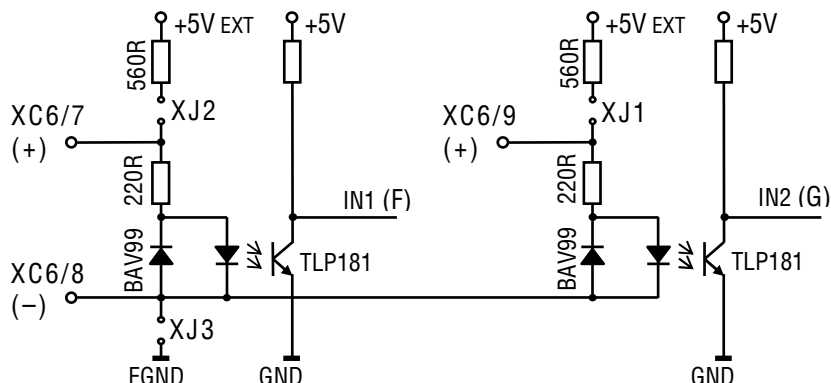
*) Je možné objednat levnější variantu tohoto modulu bez rozhraní RS232.

Impulsní čísla impulsních vstupů F a G je možno nastavit libovolná podle parametrů připojených zařízení stejným způsobem jako u impulsního vstupu E podle odst. 6.4, který je u měřiče tepla MT500 standardně k dispozici. Šířka impulsu nebo prodlevy mezi impulsy musí být větší než 250 μs.

Když je impulsní vstup F a/nebo G napájen z výstupu připojeného zařízení s aktivním impulsním výstupem jsou propojky XJ1 a XJ3 a/nebo XJ2 a XJ3 na modulu rozpojeny (obr. 26 a 27). Vnější napětí přivedené na impulsní vstupy má být 5 ± 2 V. Toto napětí může být až 28 V pokud proud omezíme na 5 až 20 mA. Nutno dodržet polaritu vnějšího zdroje tak, aby svorky XC6/7 nebo XC6/9 byly vždy připojeny k vyššímu potenciálu a svorka XC6/8 k nižšímu potenciálu !

Při připojení zdroje impulsů s pasivním výstupem (například spínací kontakt) je nutné spojit propojky XJ1 a XJ3 a/nebo XJ2 a XJ3. Vnitřní zdroj +5V_{EXT} je galvanicky oddělen od měřících obvodů měřiče tepla, ale má společnou zem EGND se zdrojem +5V_{EXT} pro rozhraní RS232.

Obr.27



7.6. Modul archivu

Modul tvoří paměť EEPROM DS1 a záložní baterie hodin BT1. Modul doporučujeme objednat zároveň s průtokoměrem protože dodatečnou instalaci může provést pouze vyškolený technik.

Do hodinového archivu (35 dnů) zapisuje měřič tepla vybavený modulem archivu na konci každé hodiny: datum, čas, spotřebu tepla, spotřebu topné vody, spotřebu změřenou externím průtokoměrem E, stavový kód a dobu nechodu.

Do denního archivu (390 dnů) zapisuje měřič tepla vybavený modulem archivu na konci každého dne totéž, ale bez stavového kódu.

Libovolnou část nebo celý archiv je možno pomocí osobního počítače typu PC s programem VISIKAL nebo VIEW zobrazit na monitor, uložit na disk nebo vytisknout.

Tab. 6

50 _H	Identifikační číslo měřiče tepla
30 _H	Proteklý objem (m ³)
31 _H	Okamžitý průtok ¹⁾
33 _H	Výstupní teplota (°C)
34 _H	Vstupní teplota (°C)
35 _H	Rozdíl teplot (°C)
36 _H	Spotřebované teplo ¹⁾
38 _H	Záznamník stavů a chyb
39 _H	Čas bezchybného chodu (min)
3A _H	Čas nechodu (min)
A5 _H	Tepelný výkon ¹⁾
B3 _H	Spotřeba minulý měsíc (GJ)
1D _H	Referenční datum
42 _H	Datum obvodu RTC (ddmrrr)
43 _H	Čas obvodu RTC (hhmm)
57 _H	Datum/čas max. tep. výkonu ²⁾
58 _H	Max. tepelný výkon (GJ) ²⁾
5A _H	Datum/čas max. průtoku ²⁾
5B _H	Maximální průtok (m ³ /h) ²⁾
62 _H	Datum/čas max. tep. výkonu ³⁾
63 _H	Maximální tepelný výkon (GJ) ³⁾
65 _H	Datum/čas max. průtoku ³⁾
66 _H	Maximální průtok (m ³ /h) ³⁾
60 _H	Externí objem E (m ³)
64 _H	Externí průtok E ¹⁾
30 _H 02 _H	Externí objem F (m ³)
31 _H 02 _H	Externí průtok F ¹⁾
30 _H 03 _H	Externí objem G (m ³)
31 _H 03 _H	Externí průtok G ¹⁾
9E _H 0? _H	Dotaz na jednotku průtoku
20 _H	Limit (GJ/h)
22 _H	Počátek pásma A (hhmm)
24 _H	Konec pásma A (hhmm)
26 _H	Doba vyhodnocení maxim (min)
28 _H	Spotřeba tepla podlimitní (GJ)
2A _H	Spotřeba tepla nadlimitní (GJ)
2C _H	Spotřeba v pásmu A (GJ)
2E _H	Spotřeba v pásmu B (GJ)
EE _H	Datum/čas max. prostoje ²⁾
EF _H	Doba max. prostoje (min) ²⁾
EB _H	Datum/čas max. prostoje ³⁾
EC _H	Doba max. prostoje (min) ³⁾
F1 _H	Dotaz na více údajů současně ⁴⁾

¹⁾ V jednotkách nastavených pro displej (viz odst 8.2.)

²⁾ V běžícím měsíci

³⁾ V minulém měsíci

⁴⁾ Za kódem F1_H následuje seznam maximálně šestnácti kódů v pořadí, v jakém chceme údaje přijímat. V odpovědi zařazuje měřič za každý údaj oddělovač 0_H nebo "00" ASCII. Viz poslední příklad na této straně.

Pozor: místo kódů

30_H 02_H, 31_H 02_H, 30_H 03_H, 31_H 03_H
je nutno v tomto případě psát
03_H 30_H, 03_H 31_H, 04_H 30_H, 04_H 31_H

7.7. Komunikační protokoly pro sběr dat

Simple po RS232: 8 bitů, bez parity, 1 nebo 2 stop bity vysílání, 1 stop bit příjem

Vysílání do měřiče tepla:

první byte – celková délka zprávy = (m+3)_H

m bytů zprávy – kódy podle tabulky 6

předposlední byte – 0_H

poslední byte – CHSUM

Příjem od měřiče tepla:

první byte – 0_H

zpráva ASCII

předposlední byte – 0_H

poslední byte – CHSUM

$$\text{CHSUM} = \text{NOT}(\text{první byte XOR druhý byte XOR ... XOR předposlední byte}) + 1_{\text{H}}$$

Příklad získání údaje spotřebovaného tepla :

Vysílání do měřiče: 04 36 00 CE

(m = 1)

Příjem od měřiče: 00 31 32 33 2E 34 35 36 37 00 E2

Přijatý údaj je 123.4567 (v jednotkách nastavených pro displej)

BitBus po RS485: 8 bitů s paritou, 1 nebo 2 stop bity vysílání, 1 stop bit příjem

Při vysílání adresového bytu je paritní bit nastavený do log 1.

Ve všech ostatních vysílaných nebo přijímaných bytech je paritní bit v log 0.

Vysílání do sítě:

první byte – adresa měřiče

druhý byte – délka zprávy bez adresy = (m+3)_H

m bytů zprávy – kódy podle tabulky 6

předposlední byte – 0_H

poslední byte – CHSUM

Příjem od měřiče tepla:

první byte – adresa měřiče

druhý byte – délka zprávy bez adresy = (n+4)_H

třetí byte – 0_H

n bytů zprávy ASCII

předposlední byte – 0_H

poslední byte – CHSUM

$$\text{CHSUM} = \text{NOT}(\text{druhý byte XOR třetí byte XOR ... XOR předposlední byte}) + 1_{\text{H}}$$

Příklad získání údaje spotřebovaného tepla z měřiče tepla na adrese 15_d :

Vysílání do sítě: 0F 04 36 00 CE

(m = 1)

Příjem od měřiče: 0F 0C 00 31 32 33 2E 34 35 36 37 00 EE

(n = 8)

Přijatý údaj je 123.4567 (v jednotkách nastavených pro displej)

ASCII po RS485: 8 bitů, bez parity, 1 nebo 2 stop bity vysílání, 1 stop bit příjem

Vysílání do sítě a příjem od měřiče: Formát zpráv je totožný s BitBus, ale zprávy se odesílají a přicházejí jako ASCII řetězec začínající dvojtečkou.

Příklad získání údaje spotřebovaného tepla z měřiče tepla na adrese 15_d :

Vysílání do sítě: " :0F043600CE "

Příjem od měřiče: " :0F0C003132332E3435363700EE "

Přijatý údaj je 123.4567 (v jednotkách nastavených pro displej)

Příklad získání údajů okamžitého průtoku, tepelného výkonu, spotřebovaného tepla, vstupní teploty a výstupní teploty z měřiče tepla na adrese 7_d :

Vysílání do sítě: " :0709F131A536343300A3 " (m = 6)

Příjem od měřiče: " :072A0035332E39393100332E3938363100313937

382E313331300039332E3335350032392E3631390000F2 " (n = 38)

Přijatý údaje jsou 53.991 3.9861 1978.1310 93.355 29.619

Poznámky:

- U měřičů tepla bez modulu archivu nejsou některá data k dispozici. Viz odstavec 8.2.
- Použijeme-li v protokolu při vysílání adresu FE, odpoví měřič tepla bez ohledu na to, jakou má nastavenou adresu. To například umožňuje komunikaci s měřičem tepla přes rozhraní RS232 protokolem ASCII (například modemem nebo PC).
- Pokud požadované číselné údaje nejsou k dispozici může měřič tepla odeslat také následující zprávy: "NaN", "+INF", "-INF" nebo "Not implemented".

8. ZÁKLADNÍ PARAMETRY, DISPLEJ

8.1. Základní parametry

Obchodní název : Měřič spotřeby tepla MT500
Třída přesnosti : 4 podle OIML R75
Značka schválení typu : TCM 311/97-2710 (včetně pozdějších doplňků)
Provedení : kompaktní nebo s odděleným snímačem průtoku
Měřič tepla se dodává úředně ověřený. V České Republice platí ověření 4 roky.
Firma EESA vlastní příslušná ověřovací zařízení a může je také dodat.

Poznámka: Dovolené chyby pro třídu přesnosti 4 podle OIML R75			
KALORIMETR		PRŮTOKOMĚR	TEPLOTNÍ ČIDLA
Teplotní rozdíl	Dovolená chyba	Dovolená chyba	Dovolená chyba
$3^{\circ}\text{C} < \Delta T < 20^{\circ}\text{C}$	$\pm 1 \%$	$\pm 3 \%$ v rozsahu $Q_{\min} - Q_{\max}$	rozdíl údajů ve jmen. rozsahu max. $0,05^{\circ}\text{C}$
$\Delta T \geq 20^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5 \%$		

Napájení - kompaktní prov.: 230V (+10;-18%) / 50 - 60 Hz , jiné na požádání
- oddělené provedení : 230V, 120V, 36V (+10;-18%) / 50 - 60 Hz
Příkon: < 12 VA
Krytí: IP 54
Třída ochrany: II
Teplota okolí: 5 - 55 °C
Doporučená teplota okolí: 15 - 35°C
Relativní vlhkost vzduchu: max.90%
Atmosférický tlak: 66 - 106 Pa
Životnost záložní baterie: min. 5 let (je nutná jen u měřiče s modulem archivu)

KALORIMETR

Umístění snímače průtoku: vratné potrubí, nebo na přání vstupní potrubí
Teplotní rozsah: 20 - 180 °C
Teplotní rozdíl ΔT : 3 - 160 °C
Snímače teploty Pt500 nebo Pt100 , čtyřvodičové nebo dvouvodičové

INDUKČNÍ SNÍMAČ PRŮTOKU (součást dodávky v obvyklé standardní sestavě)

Jmenovitá světlost DN (mm)	10	20	32	40	50	80	100	150
Min.průtok Q_0 (m ³ / h) *	0,007	0,03	0,07	0,11	0,17	0,43	0,68	1,52
Min. průtok $Q_{\min}$ (m ³ / h)	0,085	0,34	0,87	1,36	2,12	5,43	8,48	19,1
Max. průtok $Q_{\max}$ (m ³ / h)	3,39	13,6	34,7	54,3	84,8	217	339	763
Max. impulsní číslo Kp (imp/dm ³)	1600	400	150	100	60	25	15	7

(Indukční snímače v přírubovém provedení DN 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600 se připravují.)

Měřicí rozsah Q_0 až $Q_{\max}$: 1 : 500 *)
Přesnost ($Q_{\min} = 2,5\%Q_{\max}$) : $\pm 1\%$ v rozsahu $Q_{\min} - Q_{\max}$
 $\pm 0,003 \text{ m}^3/\text{sec}$ v rozsahu $Q_0 - Q_{\min}$
Max. teplota topné vody : 150 °C (pro standardní výstelku snímače PTFE) **)
Jmenovitý tlak PN : 25 bar (do DN 150)
Materiál elektrod : nerezavějící ocel (jiný na požádání)
Minimální vodivost kapaliny: 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$

*) Platí pro standardní nastavení $Q_0 = 0,2\%Q_{\max}$.

Podle objednávky lze nastavit Q_0 v rozsahu od $0,2\%Q_{\max}$ do $2,5\%Q_{\max}$.

**) Pokud teplota topné vody trvale překračuje 110°C , doporučujeme použít provedení měřiče tepla s odděleným snímačem průtoku. Na přání je možno dodat indukčním snímačem průtoku s výstelkou z polypropylenu. Maximální teplota je pak 95°C .

ODPOROVÉ SNÍMAČE TEPLoty (součást dodávky v obvyklé standardní sestavě)

Typ: 11285 nebo TP11 , kabelové, párované, Pt500, IP67
Kabel: 4x0,22mm², stíněný, délka 2,5m nebo 6m
Jímka: G1/2", délka stonku 54 nebo 100 mm
Výrobce: ZPA EKOREG Ústí n.L. (11285) nebo SENSIT Rožnov P. R. (TP11)

Po dohodě je možno použít jímky a snímače teploty Pt500 nebo Pt100 jiného typu pokud jsou ověřené ve třídě přesnosti 4 podle OIML R75. Při dodržení podmínek podle odst. 4.2. je možno použít snímače teploty s dvouvodičovým připojením podle obr.21.

8.2. Displej měřiče tepla MT500 (alfanumerický podsvícený LCD, 2x16 znaků)

Pomocí PC a programu VIEW je možno z následujícího seznamu vybrat údaje, které mají být zobrazovány na displeji měřiče tepla pomocí tlačítka a údaje, které mají být zobrazovány postupně v automatickém cyklu. Je také možno zvolit jiné jednotky pro zobrazení (MJ, kJ, MWh, kWh, Wh, Gcal, Mcal, kcal ; l/min, l/h ; MJ/h, kJ/h, MW, kW, W, Gcal/h, kcal/h). Není-li nastavení specifikováno v objednávce, bude měřič zobrazovat pouze prvních 9 údajů v jednotkách uvedených v tabulce 8.

P o z n á m k a : Všechny údaje z tab.8 je možno programem VIEW nebo VISIKAL zobrazit na monitoru osobního počítače bez ohledu na to, jestli se zobrazují na displeji měřiče tepla v provozním režimu (SW1/1 v poloze ON).

Přepneme-li displej do servisního režimu (SW1/1 v poloze OFF) můžeme tyto a ještě další údaje zobrazit přímo na displeji měřiče tepla. (Nezapomenout vrátit SW1/1 zpět do polohy ON !)

Tab. 7

Stavové kódy měřiče tepla MT500

A	Chyba EEPROM
B	Chyba čidla průtoku
C	Chyba čidla teploty
D	Chyba komunikace
E	Výpadek napájení *)
F	Záměna čidel teploty ($t_2 > t_1$)
G	Chyba sběrnice I ² C
H	Chyba synchronizace se sítí
I	Průtok menší než 2,5% Q_{max}
J	Průtok větší než Q_{max}
K	Chyba Watch Dog
L	Chyba obvodu RTC
M	Rozdíl teplot menší než 3°C
N	Chyba čtení DN z EEPROM
O	Záporný průtok

*) delší než 60 sec v běžící hodině

Tab. 8 SEZNAM ÚDAJŮ, KTERÉ JE MOŽNO ZOBRAZIT

1	Spotřeba tepla	0.000 GJ ... 999999.9 GJ
2	Spotřeba topné vody	0.000 m ³ ... 999999.9 m ³
3	Výstupní a vstupní teploty	0.000 °C ... 199.99 °C
4	Teplotní rozdíl	0.000 °C ... 199.99 °C
5	Okamžitý průtok topné vody	0.00 m ³ /h ... 9999.99 m ³ /h
6	Tepelný výkon	0.000 GJ/h ... 999.999 GJ/h
7	Doba provozu měřiče tepla	0 min ... 999999 min ¹⁾
8	Adresa a číslo měřiče tepla	9F 01234567
9	Stavový kód měřiče tepla	----- ²⁾
10	Objem změřený externím průtokoměrem E	m ³
11	Okamžitý průtok externím průtokoměrem E	m ³ /h
12	Spotřeba tepla v pásmu A	GJ ³⁾
13	Spotřeba tepla v pásmu B	GJ ³⁾
14	Začátek (začátky) pásma A	časové rozlišení ³⁾
15	Konec (konce) pásma A	(až 4 časová pásma) ³⁾
16	Spotřeba tepla podlimitní	GJ
17	Spotřeba tepla nadlimitní	GJ
18	Limit spotřeby tepla	výkonové rozlišení (2 pásma)
19	Datum obvodu RTC	DD.MM.RR ³⁾
20	Čas obvodu RTC	HH:MM ³⁾
21	Spotřeba v minulém měsíci	GJ ³⁾
22	Maximální tepelný výkon v běžícím měsíci	včetně data a hodiny ³⁾ ⁴⁾
23	Maximální průtok v běžícím měsíci	včetně data a hodiny ³⁾ ⁴⁾
24	Doba vyhodnocení maxim	XX min ³⁾ ⁴⁾
25	Objem změřený externím průtokoměrem F	m ³ ⁵⁾
26	Okamžitý průtok externím průtokoměrem F	m ³ /h ⁵⁾
27	Objem změřený externím průtokoměrem G	m ³ ⁵⁾
28	Okamžitý průtok externím průtokoměrem G	m ³ /h ⁵⁾
29	Maximální tepelný výkon v minulém měsíci	včetně data a hodiny ³⁾ ⁴⁾
30	Maximální průtok vody v minulém měsíci	včetně data a hodiny ³⁾ ⁴⁾
31	Maximální doba nechodu v běžícím měsíci	včetně data a hodiny ³⁾ ⁴⁾
32	Maximální doba nechodu v minulém měsíci	včetně data a hodiny ³⁾ ⁴⁾

Poznámky k tabulce 8 :

- ¹⁾ Měřič tepla vybavený modulem archivu zobrazuje za lomítkem za údajem doby provozu také dobu nechodu.
- ²⁾ Místo pomlček se může zobrazit jedno nebo více písmen podle tabulky 7.
- ³⁾ Pouze u měřiče tepla s modulem archivu podle odstavce 7.6. .
- ⁴⁾ Měřič tepla vypočítává každou minutu průměrný výkon za nastavenou dobu vyhodnocení maxim zpětně. Když je vypočítaná hodnota vyšší než hodnota v registru maximálního tepelného výkonu běžícího měsíce, je zapsána do registru s novým datem a časem. Doba vyhodnocení maxim možno nastavit v rozsahu 1 až 60min (standardně 15min). Obsah registru se na konci měsíce přesune do odpovídajícího registru pro minulý měsíc a zaznamenává se opět od nuly (konec měsíce je referenční datum ale lze nastavit i jiný den v měsíci). Podobně se zaznamenává maximální průtok a maximální souvislý interval doby nechodu. Registry maxim lze také vynulovat pomocí programu VIEW.
- ⁵⁾ Pouze u měřiče tepla vybaveného komunikačním modulem RS232 se dvěma impulsními vstupy podle odstavce 7.5.

9. PLOMBOVÁNÍ a DOKUMENTACE O MONTÁŽI

Montážní organizace po provedení montáže a odzkoušení správné funkce zaplombuje:

- U kompaktního provedení měřiče tepla přední a zadní víko hlavice (pokud chybí plomba výrobce).
 - U odděleného provedení svorkovnici odděleného snímače průtoku, upevňovací šroub bloku elektroniky pos.2 na obr.22 (pokud chybí plomba výrobce) a víko skříně elektroniky.
 - U fakturačního měření navíc také snímače teploty, síťové napájení a případně i uzavírací armaturu obtoku (odst. 3.1. a 5.1.).
- Plombují se všechna měřidla, protože plomby slouží také jako plomby záruční. Proto plomby obnovit i po každé opravě.

Montážní organizace je podle platných metrologických předpisů povinna vést montážní seznam měřících míst s udáním výrobního čísla měřiče tepla, data uvedení měřiče tepla do provozu, adresy konečného uživatele a místa instalace.

Tyto údaje oznámí také výrobci tím, že mu pošle tak zvaný "Ohlašovací list", který je připojen k záručnímu listu. Ohlašovací list je nutno zaslat neprodleně, protože je podmínkou záruky výrobce.