



Certifikát o schválení typu měřidla č. 0111-CS-C018-16

Český metrologický institut podle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů

schvaluje

vyhodnocovací jednotku měřiče tepla typ INMAT 59

při dodržení technických údajů a podmínek, uvedených v příloze tohoto certifikátu.

Tato revize nahrazuje v plném znění všechny předchozí verze tohoto schválení:

Značka schválení typu:

TCM 311/16 - 5399

Žadatel: **ZPA Nová Paka, a.s.**
Pražská 470
509 39 Nová Paka
Česká republika
IČ: 46504826

Výrobce: **ZPA Nová Paka, a.s.**
Česká republika

Platnost do: **22. srpna 2026**

Poučení o odvolání

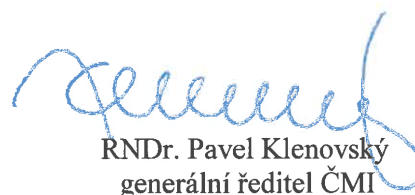
Proti tomuto certifikátu lze do 15 dnů od jeho doručení podat u Českého metrologického institutu odvolání k Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Popis měřidla

Základní charakteristiky, schválené podmínky, speciální podmínky, výsledky přezkoušení doplněné o popisy nákresey a schémata, určení míst pro umístění úředních značek jsou dány v protokolu o technické zkoušce, který je nedílnou součástí tohoto certifikátu a má celkem 15 stran.

Brno, 23. srpna 2016




RNDr. Pavel Klenovský
generální ředitel ČMI

Protokol o technické zkoušce

Použití měřidla

Vyhodnocovací jednotka měřidel tepla typ INMAT 59 je určena pro použití ve funkci:

- stanoveného měřidla – členu měřidle tepla a chladu - vyhodnocovací jednotky kombinovaných měřidel tepla a chladu

a je v rozsahu tohoto certifikátu o schválení typu určena k použití jako člen stanoveného měřidla - měřidla tepla a chladu výslovně mimo oblasti použití definované nařízením vlády č. 120/2016 Sb. a 464/2005 Sb. (směrnice MID 2004/22/EU, resp. 2014/32/EU), tedy je určena pro použití mimo obytné a obchodní prostory a lehký průmysl.

Měřidlo umožňuje měření jednoho, dvou nebo tří měřících okruhů. Je možno kombinovat měření různých médií a využití různých principů měření průtoku.

1. Popis měřidla

1.1 Použití, možné kombinace průtokoměrů

INMAT 59 je dle zákona č. 505/1990 Sb. v platném znění určen k měření:

- množství tepla předaného vodou
- množství chladu předaného vodou
- množství tepla nebo chladu předaného nemrznoucími teplotnosnými médii: etylenglykol, propylenglykol, resp. dalšími médii pod obchodním označením např. PEKASOL, CHLORISOL, FRITERM, atd.

Pokud nebude v měřeném okruhu použita nemrznoucí směs se složením a s teplotnosnými parametry naprogramovanými do SW měřidla (identifikace nemrznoucí směsi je zobrazena na displeji měřidla), INMAT 59 nelze v takovém případě použít jako stanovené měřidlo.

Největší dovolené, popř. provozní chyby měření by mohly přesáhnout požadované hodnoty (viz dále i části 4, 5 a 6 tohoto protokolu).

K vyhodnocovací jednotce INMAT 59 mohou být připojena následující měřidla průtoku:

1. měřidlo hmotnostního/objemového průtoku se škrticími orgány vyrobenými v souladu a v rozsahu normativního dokumentu ČSN EN ISO 5167-1 až 4: 2003. Jedná se o clony, dýzy a Venturiho trubice ve spojení se snímačem diferenčního tlaku;
2. měřidlo hmotnostního/objemového průtoku se škrticími orgány vyrobenými v souladu a v rozsahu normativního dokumentu ISO/TR 15377:2007. Jedná se o clony s kuželovým vstupem a čtvrtkruhové clony ve spojení se snímačem diferenčního tlaku;
3. měřidlo hmotnostního/objemového průtoku se škrticími orgány vyrobenými v souladu a v rozsahu normativního dokumentu ČSN 25 7711. Jedná se o segmentové clony ve spojení se snímačem diferenčního tlaku;
4. měřidlo hmotnostního/objemového průtoku s 4otvorovými clonami ve spojení se snímačem diferenčního tlaku;
5. měřidlo hmotnostního/objemového průtoku s rychlostní sondou Rosemount Annubar 485 ve spojení se snímačem diferenčního tlaku;
6. měřidlo objemového průtoku (např. nebo ultrazvukový průtokoměr) s lineární charakteristikou výstupního signálu;
7. měřidlo hmotnostního průtoku (např. Coriolisův průtokoměr) s lineární charakteristikou výstupního signálu.
8. mechanický vodoměr
9. typově schválený škrtící orgán, nebo rychlostní sonda pro měření průtoku, splňující obecný vztah, viz část 3.2 tohoto protokolu.
10. typově schválený průtokoměr s odpovídajícími výstupy do měřidla INMAT 59, který splňuje příslušné požadavky na měření průtoku při aplikaci nemrznoucích směsí.

1.2 Popis konstrukce

INMAT 59 je umístěn v plastové skříni kryté víkem s ovládacími tlačítky, viz obrázek 1.

1.2.1 Skříň vyhodnocovací jednotky

Skříň vyhodnocovací jednotky je uzpůsobena pro montáž na stěnu a umožňuje snadnou výměnu dílčích částí měřiče. Vodiče ke svorkovnici se přivádějí ucpávkovými vývodkami. Na spodku skříňe jsou příchytky pro upevnění na stěnu. Ovládání přístroje je možné bez otevření víka nebo tlačítky na kazetě měřidla.

1.2.2 Horní oddělitelný panel s tlačítky

Horní oddělitelný panel vyhodnocovací jednotky obsahuje tlačítka a průhled pro displej. Panel slouží pro ovládání vyhodnocovací jednotky. Tlačítka ▲ a ▼ umožňují postupnou volbu zobrazení hodnot jednotlivých veličin z vybraného menu. Listovat v zobrazení lze v obou směrech, tlačítka

► a ◀ umožňují přepínat mezi jednotlivými režimy zobrazení Ustr1, Ustr2, Ustr3, Provoz, Servis, Konfig, Vstupy,

1.2.3 Měřicí kazeta s analogovými obvody a mikropočítačem

Po sejmutí víka je přístupná plombovatelná kazeta měřiče, která určuje všechny metrologické parametry přístroje. Kazeta, viz obrázek 2, je opatřena grafickým displejem a dělitelnou konektorovou svorkovnicí. Přístupu ke svorkovnici brání montážní plomba. Přístupu k elektronice je zabráněno úředními značkami na krytu kazety měřiče, které znemožňují ovlivnění měření neodborným nebo úmyslným zásahem. Hlavní úřední značka (samolepka umístěná na měřící kazetě) je viditelná průhledem v čelním štítku přístroje.

Měřicí kazeta obsahuje mikropočítač, paměti, analogově číslicové převodníky, displej, tlačítka, napájecí zdroj a další obvody. Paměťové obvody nepotřebují k uchování informace záložní napájení. Vestavěná Li baterie slouží pouze k zálohování hodin reálného času.

1.2.4 Displej

Vyhodnocovací jednotka je vybavena podsvětleným grafickým LCD displejem.

Displej slouží k zobrazování naměřených a vypočtených hodnot, varovných hlášení a údajů o konfiguraci. Naměřené hodnoty jsou zobrazovány včetně příslušného názvu veličiny a jednotky. Zobrazení je doplněno popisem zobrazované položky. Nápis jsou zobrazovány včetně diakritiky. Podsvětlení displeje zajišťuje dostatečnou čitelnost i při snížené viditelnosti. Prosvětlení může být automaticky vypínáno a měněna jeho intenzita.

1.2.5 Svorkovnice pro vstupy a výstupy

Konektorová svorkovnice je umístěna na měřící kazetě a je od ní oddělitelná

1.2.6 Komunikace, konfigurace a zabezpečení

Změna nastavených a povolených parametrů je možná prostřednictvím komunikačního rozhraní a příslušného software, např. SWK 45702. Pomocí tohoto software lze veškeré údaje okamžitých i zaznamenaných hodnot a parametrů měřicího systému (včetně systémových, servisních a diagnostických údajů) vyčíst, zpracovávat a v přehledné formě je zobrazovat. Touto cestou je možné např. nastavovat reálný čas a datum apod. Přenos dat může být prováděn přes komunikační rozhraní (RS485, M-Bus, optické rozhraní, ...).

Jakékoliv změny údajů či parametrů a konstant související s výpočtovým programem a příslušnými připojenými měřidly, které ovlivňují metrologické parametry vyhodnocovací jednotky, se provádějí přeprogramováním měřicí kazety. Přeprogramování je vázáno na zapnutí propojky (SECURITY) do desky měřidla a je chráněno úřední značkou. Povolené změny parametrů, které je možné uživatelsky měnit, jsou chráněny hesly. K tomuto účelu je matematický modul vybaven metrologickým heslem a uživatelskými hesly, která blokují změny příslušných parametrů. Při zápisu příslušné blokové hodnoty je vyhodnocovací jednotkou vyžádáno vložení platného hesla. Uživatelská hesla je možné změnit nebo ho vyřadit z činnosti, předpokladem je však znalost aktuálního uživatelského hesla. Metrologické heslo je možné pouze změnit, nikoliv vyřadit z činnosti. Ke změně je však opět nutná znalost aktuálního metrologického hesla. Hesla nelze číst bez porušení úředních značek, čímž je zamezeno neoprávněnému zásahu do vyhodnocovací jednotky.

Ve smyslu textu tohoto bodu 1.2.6, měřidlo umožňuje po ověření dané metody měření, přepnout do režimu jednorázového nastavení, který umožní jednorázově nastavit metrologické konstanty dané metody měření (např. hodnotu impulsního čísla nebo rozsah průtokoměru, tlakoměru, průměr clony apod.), a takto jej dodat následnému uživateli. Bez nastavení metrologických konstant měřidlo nepočítá proteklé množství média ani teplo. Po nastavení dojde k vynulování všech sum a bilancí a měřidlo je připraveno k provozu.

1.3 Princip činnosti

INMAT 59 vyhodnocuje:

- buď průtok vody a množství tepla, resp. chladu předaného vodou,
- nebo průtok a množství tepla, resp. chladu předaného nemrznoucími teplotnosnými médii.

Činnost INMATu 59 je řízena jednočipovým mikropočítačem. Analogové vstupní signály měřených vstupních veličin (odporový teploměr, převodník teploty, převodník diferenčního tlaku, snímač průtoku,...) jsou převáděny do digitální formy A/D převodníkem a dále jsou v mikropočítači zpracovávány. Na základě takto získaných údajů vypočítává matematický modul výpočtové a uživatelské proměnné. Výpočty jsou definovány matematickými vztahy ve firmware matematického modulu. Dále jsou zde specifikovány veličiny pro sumarizaci, kalibrační konstanty, výpočtové a uživatelské konstanty, nelinearity vstupních snímačů, povolené meze vstupních i výstupních veličin, rozsah výstupního proudového signálu, formáty zobrazení či doprovodný text pro požadované výstupní veličiny. Matematické operace (výpočty průtoku a tepla, resp. chladu) jsou prováděny v časovém intervalu 1s.

Průtok se měří škrticími orgány nebo rychlostními sondami s jedním nebo dvěma (pouze u dvojitého provedení) snímači tlakové difference s výstupním proudovým unifikovaným signálem, objemovým průtokoměrem (např. indukčním, ultrazvukovým nebo vírovým), hmotnostním průtokoměrem s lineárním výstupním signálem frekvenčním nebo unifikovaným proudovým a vodoměrem s impulsním výstupním signálem.

Při aplikaci nemrznoucích směsí se použije průtokoměr s odpovídajícími výstupy do měřidla, který splňuje jak po technické tak i po metrologické stránce příslušné požadavky.

Teplota v přírodním a vratném potrubí se měří párovanými odporovými snímači teploty s měřicím odporem v 4vodičovém zapojení. INMAT 59 je použitelný pro libovolný provozní rozdíl teplot od 3 K do 200 K a pro teploty vody od 0 °C do 200 °C. Pro měření chladu je rozsah teplot od -50 °C do 200 °C. Po dohodě na zvláštní požadavek i v jiném, menším, rozsahu.

Při použití měřidla pro nemrznoucí směs jako teplotnosné médium je prostřednictvím SW měřidla kontrolován teplotní bod tuhnutí. V případě, že je tento bod dosažen, nebo překročen, dojde k automatickému zablokování měření průtoku, resp. protečeného množství média (viz i následující bod 3.3).

Obousměrný průtok

Ve spojení s obousměrným průtokoměrem může INMAT 59 vyhodnocovat oba směry proudění média. V případě použití obousměrného průtokoměru signál směru průtoku přepíná mezi vyhodnocováním prvního a druhého směru. Směr proudění může být přepínán logickým signálem (jako kontakt nebo otevřený kolektor) nebo unifikovaným proudovým signálem.

Ostatní členy měřiče tepla

Teploměry a měřidla protečeného množství nosného média, které jsou spolu s vyhodnocovací jednotkou členy měřičů tepla, musí být s vyhodnocovací jednotkou INMAT 59 kompatibilní, typově schváleny v ČR a mít platné ověření.

2. Základní technické parametry

2.1 Provozní podmínky

Rozsah teploty okolí:	(-20 až 55) °C;
Relativní vlhkost okolí:	(5 až 100) % s kondenzací;
Stupeň ochrany krytem:	IP 65;
Pracovní poloha:	svislá (vývodky směrem dolů);
Třída prostředí dle ČSN EN 1434:	A, nebo C



2.2 Napájení

Napájecí napětí: 1/N AC 230 V 50 Hz

2.2.3 Hodiny reálného času jsou v případě výpadku napájecího napětí napájeny z 3 V Li baterie CR2032 umístěné na základní desce (viz. Obrázek 2).

2.3 Vstupy a výstupy pro jeden z maximálně tří možných okruhů

2.3.1 Počet vstupů a výstupů

Impulsní a frekvenční vstup:	1;
Analogové proudové vstupy:	1 až 3;
Odporové vstupy pro měření teploty:	2;
Logický vstup:	1;
Digitální výstup – LCD displej:	1;
Analogový výstup I_{out} :	4;
Impulsní výstup:	4;

2.3.2 Specifikace vstupů a výstupů

Vstupní signály pro veličinu: průtok

- z průtokoměru od převodníku/ů diferenčního tlaku proudový unifikovaný signál (0 až 20) mA nebo (4 až 20) mA, s lineární výstupní charakteristikou (neodmocněný).
- z průtokoměru proudový unifikovaný signál (0 až 20) mA nebo (4 až 20) mA,
- z průtokoměru frekvenční vstup do max. 10 kHz, určeno pro OK (otevřený kolektor) max. přetížení frekvence 20 %,
- z vodoměru impulsní vstup do max. 10 kHz, s ošetřením zákmitů max. 500 Hz, určeno pro REED kontakt nebo OK (otevřený kolektor)

Vstupní signály pro veličinu: teplota

- hodnota elektrického odporu z odporových snímačů teploty Pt100, Pt200, Pt500 nebo Pt1000 v 4vodičovém zapojení,

Vstupní signály pro veličinu: směr průtoku

- z obousměrného průtokoměru logický signál (jako kontakt nebo otevřený kolektor). Signál sepnuto pro směr 1 (kladný), rozepnuto pro směr 2 (záporný).
- z obousměrného průtokoměru unifikovaný proudový signál (0 až 20) mA nebo (4 až 20) mA. Signál \geq rozhodovací úroveň = směr 1 (kladný), signál $<$ rozhodovací úroveň pro směr 2 (záporný).

Výstup pro zobrazení měřených veličin a stavů vyhodnocovací jednotky:

- grafický LCD displej, spodní prosvětlení, ovládání pomocí tlačítek.

Výstupní signály:

- 4x pasivní galvanicky oddělený analogový proudový výstupní signál I_{out} , (4 až 20) mA, zatěžovací odpor (0 až 500) Ω , napájení výstupu (10 až 36) V DC, výstupní veličina i rozsah jsou uživatelsky nastavitelné, např. pro okamžitý přepočítaný průtok
- 4x galvanicky oddělený výstup s otevřeným kolektorem, funkce: impulsní výstup nebo signalizace chyb a alarmů, délka pulsu nastavitelná (100 až 900) ms, četnost pulsů max. 3000 imp/h (přetížitelnost 20 %), vnější zdroj max. 70 V_{ss}, max. 20 mA, funkce modulu, volba výstupní veličiny i rozsah jsou uživatelsky nastavitelné.

3. Metrologické parametry

3.1 Verze firmware jednotlivého měřicího okruhu:

Pro průtok vody/teplo ve vodě/chlad	Water 1.xx/xxxx
Pro průtok vody/teplo ve vodě/chlad - obousměrný průtokoměr	WaterB 1.xx/xxxx
Pro průtok nemrzoucích směsí teplo/chlad	Glycol 1.xx/xxxx
Pro průtok nemrzoucích směsí teplo/chlad – obousm. průtokoměr	GlycolB 1.xx/xxxx



Verze je zobrazována ve tvaru: "*Nazev X.XX/XXXX*"

x. --/---- úpravy podléhající přezkoušení v ČMI (doplnění/rozšíření výpočtu)
-.xx/---- opravy aplikace - nepodléhající přezkoušení v ČMI
 (např. chyby na displeji, úpravy textu v aplikaci atd.)
-. --/XXXX nemetrologické úpravy nepodléhající přezkoušení v ČMI -
 požadavky zákazníků (např. doplnění měření teploty, doplnění popisu
 na displeji atd.)

Metrologicky významné jsou následující knihovní soubory (*.lib):
 normy_59.X.xx.lib, extasm_59.X.xx.lib a qmath_59.X.xx.lib

Schválené verze knihoven:

normy_59.1.00.lib, extasm_59.1.00.lib, qmath_59.1.00.lib

3.2 Parametry vstupů

ze snímače dp	proudový:	(0 až 20/4 až 20) mA
z průtokoměru	proudový:	(0 až 20/4 až 20) mA,
	frekvenční:	(0 až 10) kHz
z vodoměru	impulsní:	max. 500 Hz
ze snímačů teploty	odporový:	Pt100/ Pt200/ Pt500/ Pt1000
		podle ČSN EN 60751, v 4vodičovém zapojení

volitelně:

snímač abs./rel. tlaku:	proudový (0÷20/4÷20)mA
řízení směru průtoku:	kladný a záporný směr průtoku (0 až 20/4 až 20) mA / pro proudový vstup, sepnuto/rozepnuto pro impulsní vstup

Mohou být připojeny následující druhy snímačů průtoku:

- s impulsním výstupem (0÷10) kHz (výstup s OK)
- s frekvenčním výstupem (0÷10) kHz
- s lineárním výstupem (0÷20/4÷20) mA z např. vírových průtokoměrů

Snímač diferenčního tlaku (0÷20/4÷20)mA ve spojení s následujícími primárními prvky:

- centrické clony dle ČSN EN ISO5167-1:2003 a ČSN EN ISO5167-2:2003,
- dýzy dle ČSN EN ISO5167-1:2003 a ČSN EN ISO5167-3:2003,
- venturiho trubice dle ČSN EN ISO5167-1:2003 a ČSN EN ISO5167-4:2003,
- čtyřtvarové clony dle ČSN EN ISO5167-1:2003 a ČSN EN ISO5167-2:2003,
- clony s kuželovým vstupem dle ISO/TR 15377:2007(E),
- čtvrtkruhové clony dle ISO/TR 15377:2007(E),
- segmentové clony dle ČSN 25 7711,
- Annubary Rosemount 485
- typově schválené škrťací orgány, nebo rychlostní sondy pro měření průtoku, obecně splňující vztah:

$$Q_m = Q_{mv} * \sqrt{\left(\frac{dp}{dpv} * \frac{\rho}{\rho v}\right)}$$

kde jsou:

Q_m	hmotnostní průtok [t/h]
dp	diferenční tlak [kPa]
ρ	hustota [t/m ³]
Q_{mv}	konstanta - výpočtový hmotnostní průtok [t/h]
dpv	konstanta - výpočtový diferenční tlak [kPa]
ρv	konstanta - výpočtová hustota (při t_v a p_v)[t/m ³]
t_v	konstanta - výpočtová teplota [°C]
p_v	konstanta - výpočtový absolutní tlak [MPa]



3.3 Rozsahy vstupních veličin pro vodu a nemrznoucí směsi

teplota v předávacím potrubí:	(0÷200) °C
teplota ve vratném potrubí:	(0÷200) °C
teplota v předávacím potrubí - měření chladu:	(-50÷200) °C
teplota ve vratném potrubí - měření chladu:	(-50÷200) °C
rozdíl teplot:	(3÷200) K
tlak vody, nemrznoucí směsi (volitelně):	(0÷18) MPa

V případě zamrznutí směsi, dochází k blokadě měření průtoku, viz část 1.3 tohoto protokolu.

3.4 Parametry výstupů

proudový výstup

výstupní signál:	(4 až 20) mA
napájení výstupu:	24V DC (10 až 36V DC)
galvanické oddělení:	500V

impulsní výstup

funkce:	galvanicky oddělený výstup s otevřeným kolektorem impulsní výstup nebo signalizace chyb a alarmů
délka pulsu:	nastavitelná cca 100 ms až 900 ms
četnost pulsů:	max. 3000 imp za hodinu (přetížitelnost 20%)
vnější zdroj:	max. 70 Vss., max. 20 mA (typ. 5 mA)
galvanické oddělení:	500V
logické úrovně:	1 - tranzistor sepnut, 0 - tranzistor rozepnut

3.5 Komunikační rozhraní

INMAT 59 je podle provedení vybaven několika typy galvanicky oddělených komunikačních rozhraní. Pomocí nich lze číst naměřené a vyhodnocené údaje. Dále lze nastavovat některé parametry (například datum, čas, uživatelské konstanty, parametry komunikačního rozhraní, ...). Implicitní nastavení parametrů od výrobce: adresa 0, přenosová rychlost 9600 Bd, bez parity.

Optická linka

Obousměrná komunikační linka slouží ke komunikaci jedné jednotky s počítačem pomocí optohlavy. Přenosová rychlost je volitelná, maximálně 9600 Bd. Linka je galvanicky oddělena.

Sériová linka RS485

Obousměrná komunikační linka slouží ke komunikaci jedné nebo více jednotek s počítačem (max. 30 zařízení bez opakovače). Přenosová rychlost je volitelná, maximálně 1 200 000 Bd. Zakončovací odpor se připojuje (u koncové stanice) přepínačem DIP v pravé části svorkovnice - přepnutím do polohy ON. Linka je galvanicky oddělena.

Sériová linka M-Bus

Obousměrná komunikační linka slouží ke komunikaci jedné nebo více jednotek s počítačem. Přenosová rychlost je volitelná, maximálně 9600 Bd. Linka je galvanicky oddělena.

4. Zkouška

Technická zkouška s využitím výsledků dosažených v laboratoři výrobce a výsledků výrobcem předložených byla provedena podle ČSN EN 1434-4, ČSN EN 1434-5 (vazba na 0111-OOP-C049-14), ČSN EN ISO 5167-1: 2003, ČSN EN ISO 5167-2: 2003, ČSN EN ISO 5167-3: 2003, ČSN EN ISO 5167-4: 2003, ISO TR 15377 a ČSN 25 7711.

Zkouška aplikace režimu jednorázového nastavení metrologických konstant pro danou metodu měření byla vykonána u výrobce. Rovněž tak zkouška možné aplikace typově schváleného průtokoměru splňujícího obecný vztah (viz část 3.2).

Zkouška měřidla při použití nemrznoucích směsí byla vykonána v souladu s dokumenty: ČSN EN 1434-4, ČSN EN 1434-5, M.Conde Engineering, Zurich 2011, Metodika výrobce ZPA – G.01a Glykoly. Zkoušky byly vykonány pro různé koncentrace nemrznoucích směsí etylenglykol, propylenglykol a PEKASOL (obchodní označení).

Výsledky metrologických zkoušek pro měření tepla a chladu vykonané u výrobce (protokoly řady I-PZ-003-16 z května 2016) jsou uloženy v ČMI u vykonavatele zkoušky.



Zkoušky EMC v souladu s příslušnými body ČSN EN 1434-4 byly vykonány v ČMI TESTCOM Praha s kladným výsledkem a jsou uvedeny ve zprávě č. 8551-PT-E0063-16 z dubna 2016.

Klimatické zkoušky (suché a vlhké teplo, cyklické zatížení), body 6.5, 6.6 a 6.9 normy ČSN EN 1434-4 byly vykonány u výrobce v dubnu 2016 s kladným výsledkem a jsou uloženy v ČMI u vykonavatele zkoušky.

Zkoušky odolnosti proti vnějšímu magnetickému poli a vlivu přerušení napájecího napětí (body 6.16 a 6.21 normy ČSN EN 1434-4) byly vykonány u výrobce s kladným výsledkem a jsou uloženy v ČMI s kladným výsledkem

Teplonosné parametry nemrznoucích směsí, naprogramované do SW měřidla se zjistí dle následujících vztahů a tabulek:

a) Pro etylenglykol:

Veličiny:

- Hustota ρ
- Měrná tepelná kapacita C_p
- Dynamická viskozita η
- Teplota tuhnutí T_F
- Tepelná vodivost λ
- Prandtlovo číslo Pr

Teplota tuhnutí T_F

Teplota tuhnutí závisí na koncentraci roztoku a stanoví se pomocí rovnice ve tvaru:

$$\frac{T_F}{273.15} = A_0 + A_1 \xi + A_2 \xi^2$$

Hustota, tepelná vodivost a měrná tepelná kapacita

Hustota, tepelná vodivost a měrná tepelná kapacita se vypočítá dle následujícího vztahu. Veličiny jsou zde zastoupeny výrazem P_x

$$P_x = A_1 + A_2 \xi + A_3 \frac{273.15}{T} + A_4 \xi \frac{273.15}{T} + A_5 \left(\frac{273.15}{T} \right)^2$$

Dynamická viskozita a Prandtlovo číslo

Totéž platí pro výpočet dynamické viskozity a Prandtlovo číslo, s mírně odlišnou rovnicí (LN vyjadřuje přirozený logaritmus):

$$LN(P_x) = A_1 + A_2 \xi + A_3 \frac{273.15}{T} + A_4 \xi \frac{273.15}{T} + A_5 \left(\frac{273.15}{T} \right)^2$$

- ξ je hmotnostní podíl množství glykolu ve vodním roztoku
 T je absolutní teplota v K



Param. A	ρ [kg/m ³]	C _p [kJ/kg K]	λ [W/m K]	η [Pa s]	Pr [-]	T _F [K]
0						1.0
1	658.498 25	5.364 49	0.838 18	-4.630 24	3.969 51	-0.069 82
2	-54.815 01	0.788 63	-1.376 20	-2.148 17	0.700 76	-0.357 80
3	664.716 43	-2.590 01	-0.076 29	-12.701 06	-12.980 45	
4	232.726 05	-2.731 87	1.077 20	5.405 36	2.647 89	
5	-322.616 61	1.437 59	-0.201 74	10.989 90	11.589 00	

Tabulka 1

b) Pro propylenglykol:

Veličiny a vztahy jsou shodné jako ve výše uvedeném bodu a), pouze platí následující tabulka 2:

Param. A	ρ [kg/m ³]	C _p [kJ/kg K]	λ [W/m K]	η [Pa s]	Pr [-]	T _F [K]
0						1.0
1	508.411 09	4.476 42	1.188 86	-1.027 98	6.661 39	-0.037 36
2	-182.408 20	0.608 63	-1.491 10	-10.032 98	-6.994 40	-0.400 50
3	965.765 07	-0.714 97	-0.696 82	-19.934 97	-18.551 14	
4	280.291 04	-1.938 55	1.136 33	14.658 02	12.046 40	
5	-472.225 10	0.478 73	0.067 35	14.620 50	14.477 35	

Tabulka 2

c) Pro PEKASOL

Výrobce nemrznoucí směsi PEKASOL udává příslušné veličiny tabulkově. V následující tabulce 3 jsou příkladně uvedeny teplotní parametry s možností použití do -40 °C.

® PEKASOL 2000 -40 °C			
Temperature	Density	Specific heat	Dynam. viscosity
[°C]	[g/cm ³]	[kJ/kg K]	[mPa*s]
-40	1,259	2,67	34,8
-30	1,255	2,72	18,9
-20	1,252	2,76	11,2
-10	1,248	2,79	7,2
0	1,243	2,82	4,9
10	1,239	2,85	3,6
20	1,234	2,87	2,8
30	1,229	2,89	2,2
40	1,224	2,91	1,8
50	1,218	2,92	1,5

Tabulka 3

Výše uvedené rovnice nebo tabulky, které jsou naprogramovány do měřidla musí být k dispozici pro každou použitou nemrznoucí směs (CHLORISOL, FRITERM, atd.).

Jak je uvedeno v úvodu kapitoly, výsledky všech technických zkoušek jsou uloženy u vykonavatele těchto zkoušek na ČMI OI Brno.

Závěr technických zkoušek:

Zkouškou bylo zjištěno, že INMAT 59 vyhovuje požadavkům platných metrologických předpisů ČR. Při dodržení pokynů výrobce uvedených v návodu je měřidlo schopno plnit funkci, pro kterou je určeno.

5. Údaje na měřidle

INMAT 59 musí být označen následujícími údaji, je dovoleno používat mezinárodně uznávané označení a zkratky, které musí být uvedeny:

a) Na výrobním štítku umístěném na boku skříňky vyhodnocovací jednotky (viz obr. 1):

- Název a typ měřidla,
- Znak výrobce,
- Značka schválení typu,
- Výrobní číslo,
- Napájení,
- Stupeň krytí,
- Třída prostředí A, C,

b) Na výrobním štítku umístěném na měřicí kazetě nebo na jeho displeji (viz obr. 4):

- Název měřidla a typ: INMAT 59
- Značka schválení typu:
- Výrobní číslo:
- Číslo výrobku
- Určení měřidla:
použité médium voda
použité médium nemrzoucí směs
název nemrzoucí směsi (např. obchodní označení), její koncentrace, bod tuhnutí
(blokování měření průtoku)
- Typ průtokoměru a jeho charakteristiky:
- Umístění průtokoměru:
- Rozsah průtoku a odpovídající signál pro použitý průtokoměr,
- Typ teploměru a specifikace signálu:
- Teplotní rozsah: °C
- Teplotní rozdíl: K
- Verze sw aplikace
- Třída prostředí: A, C
- Napájení:

Při měření obousměrného průtoku:

- Druh signálu přepínání směru průtoku
- Hodnoty signálu pro kladný a záporný směr

c) Režim jednorázového nastavení

V případě aplikace jednorázového nastavení metrologických konstant pro danou metodu měření (viz bod 1.2) je tento stav na displeji měřidla identifikován blikáním hlášení „NASTAVTE METROLOGICKÉ KONSTANTY“.

Při aplikacích spojených s použitím primárních prvků založených na principu tlakové diference (clony, dýzy, Venturiho trubice...):

- Vnitřní průměr potrubí (D) a průměr otvoru primárního prvku (d),
- Koeficienty teplotní roztažnosti potrubí a primárního prvku,
- Druh odběru diferenčního tlaku,
- Měřicí rozsah převodníku diferenčního tlaku
- Poměr rozsahů převodníků diferenčního tlaku pro kaskádní zapojení
- Rozsah a druh výstupního signálu měřidla či měřidel diferenčního tlaku

Při měření obousměrného průtoku:

- Druh signálu přepínání směru průtoku
- Hodnoty signálu pro kladný a záporný směr

Měřicí převodníky teploty, diferenčního tlaku (a tlaku) musí být opatřeny údaji v souladu s jejich typovým schválením:

Na boku skříňky měřidla bude umístěn štítek s označením výrobce, názvu měřidla, výrobního čísla, příp. dalších údajů dle potřeb výrobce.

Všechny důležité parametry týkající se konkrétní aplikace musí být zjistitelné z údajů na displeji měřidla nebo z údajů uvedených na výrobním štítku.

Soubor údajů uvedených na měřidle INMAT 59 vyhovuje ČSN EN 1434, ČSN EN ISO 5167-1:2003, ČSN EN ISO 5167-2:2003, ČSN EN ISO 5167-3:2003, ČSN EN ISO 5167-4:2003, ISO TR 15377 a ČSN 25 7711.

Výrobce je povinen dodat k přístroji návod k obsluze v českém jazyce. Značka schválení typu je pevnou součástí výrobního štítku měřidla.

6. Ověření

6.1 Zkouška měřidla

Vyhodnocovací jednotka se ověřuje v souladu s ČSN EN 1434-5, resp. s opatřením obecné povahy 0111-OOP-C049-14.

V případě obousměrného měření průtoku se zkouška přesnosti provede v obou směrech.

Při naprogramování měřidla pro použití měření tepla/chladu prostřednictvím nemrznoucích směsí musí ověření probíhat s hodnotami teplotních parametrů zjištěnými způsobem uvedeným v části 4, a, b, c tohoto protokolu. Příslušné podklady musí být k dispozici u v dokumentaci výrobce měřidla nebo u dodavatele nemrznoucí směsi. Pokud takový postup nebude dodržen, není garantováno dodržení limitů největších dovolených chyb, resp. provozních chyb měřidla (dle ČSN EN 1434-1, resp. 0111-OOP-C049-14) a tím i jeho použití jako stanoveného měřidla.

Při opětovné montáži musí být zajištěna nezaměnitelnost kazety a skříňky. Hlavní úřední značka (samolepka umístěná na měřicí kazetě) je viditelná průhledem v čelním štítku přístroje.

Ověřeny mohou být pouze měřidla odpovídající podmínkám schválení typu měřidla. Ověření se provádí dle metodických postupů výrobce vycházejících z příslušných ustanovení normativních dokumentů ČSN EN ISO 5167-1: 2003, ČSN EN ISO 5167-2: 2003, ČSN EN ISO 5167-3: 2003, ČSN EN ISO 5167-4: 2003, ISO TR 15377 a ČSN 25 7711, a to v závislosti na aplikované metodě výpočtu průtoku a použitím druhu snímače průtoku.

Ověřovat je možno i samotnou kazetu měřiče.

V případě, že jsou instalovány a používány ochranné bariéry nebo přepětové ochrany, musí být provedeno ověření vyhodnocovací jednotky s těmito ochrannými bariérami nebo přepětovými ochranami.

6.2 Úřední značky

Měřidla, která vyhověla předepsaným zkouškám, se opatří úředními značkami na stanovených místech a zabezpečí se metrologickým heslem dle návodu výrobce.

Počet, druh a umístění úředních značek je uveden na obrázcích 3 a 4, resp. následovně:

- na výrobním štítku nalepeném na spodní straně kazety viz obrázek 4
- na šroubech kazety (celkem 4ks) viz obrázek 3.
- Hlavní úřední značka na vrchní straně kazety je umístěna podle obrázku 3.



6.3 Montážní značky

U měřidla INMAT 59 musí být po instalaci zabezpečeno montážními značkami – plombami:

- kryt vyhodnocovací jednotky a kryt svorkovnice viz obrázek 1,
- připojení externích snímačů vstupních veličin na potrubí,
- spojení frekvenčního či proudového výstupu průtokoměru nebo připojení převodníku diferenčního tlaku k průtokoměru.

V případě, že jsou instalovány a používány ochranné bariéry nebo přepětové ochrany, musí být zabezpečeny montážními značkami.

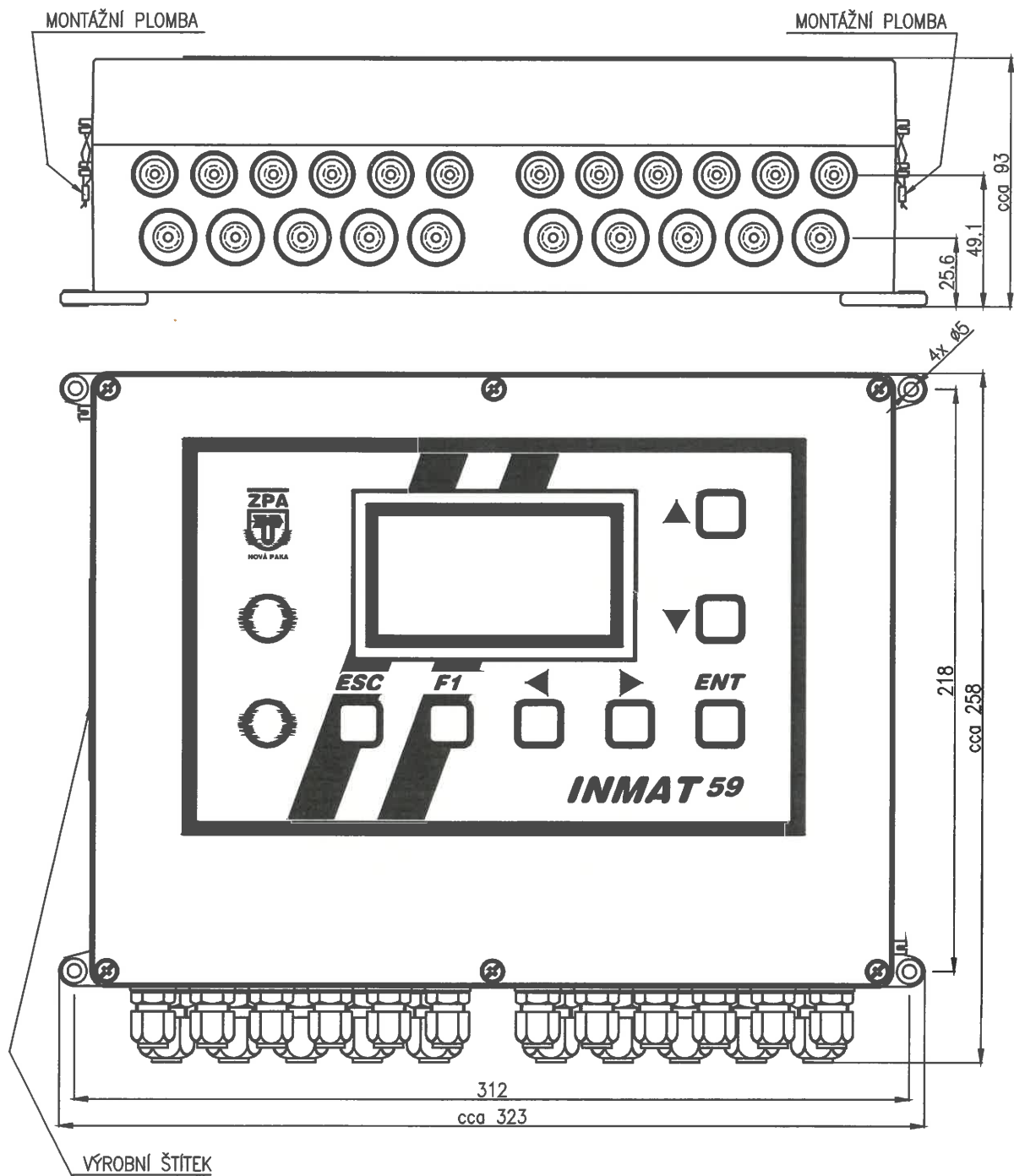
6.4 Režim jednorázového nastavení

V případě aplikace jednorázového nastavení metrologických konstant pro danou metodu měření (viz bod 1.2.6) je měřidlo vždy před tím ověřeno na maximálních hodnotách aplikace měřidla a zajištěno úředními značkami dle výše uvedeného bodu 6.2.

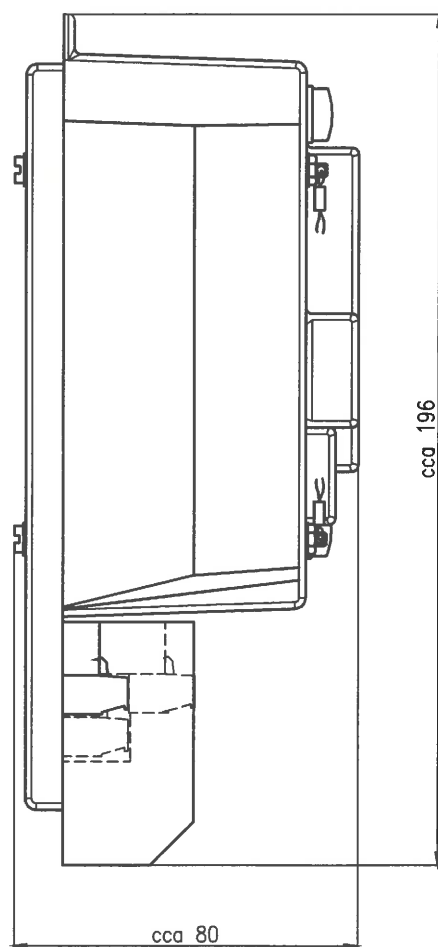
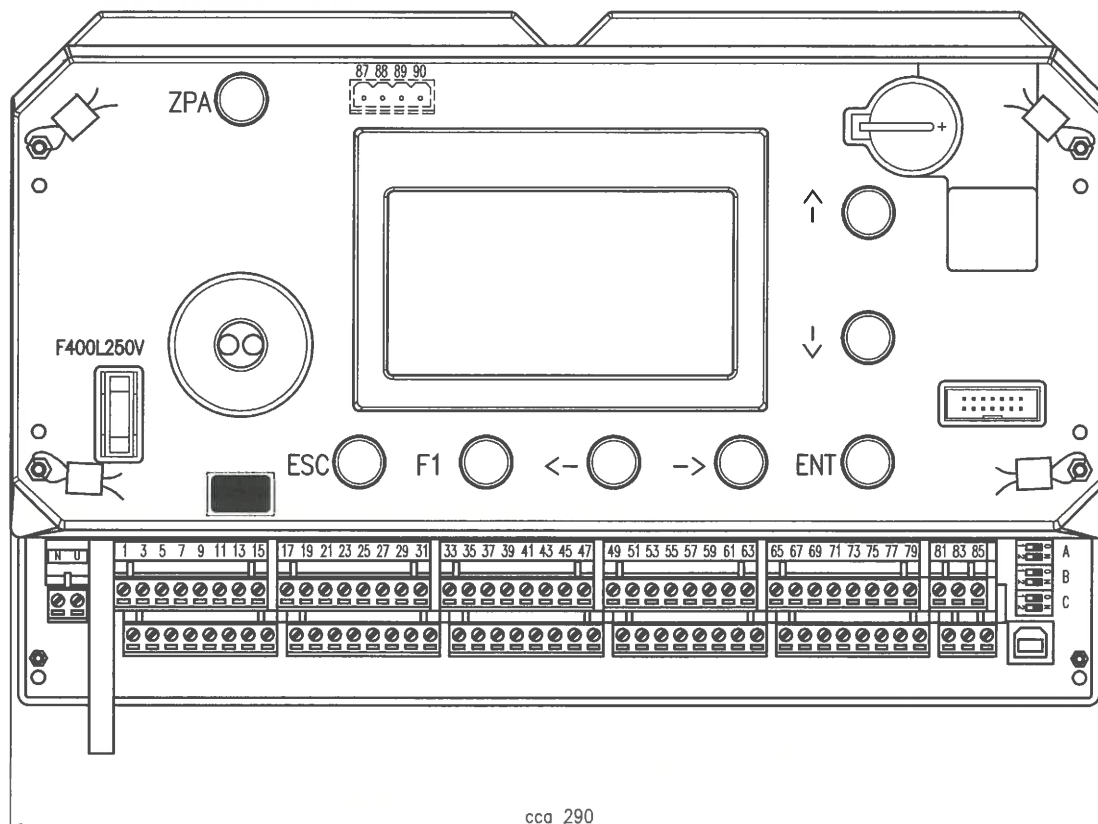
7. Doba platnosti ověření

Doba platnosti ověření je stanovena Vyhláškou ministerstva průmyslu a obchodu.

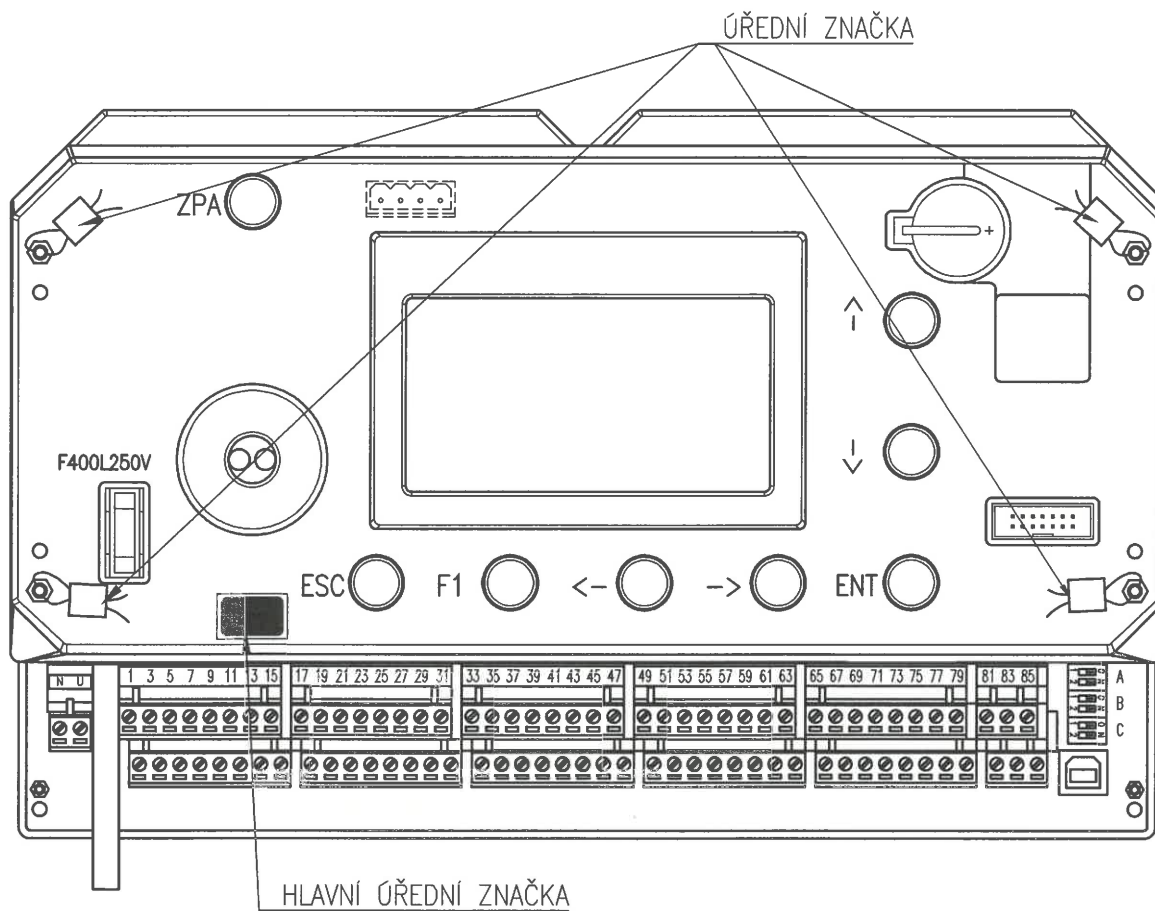
Obrázek číslo 1 – Rozměry skříně a umístění značek



Obrázek číslo 2 – Rozměry kazety



Obrázek číslo 3 – Umístění značek



Obrázek číslo 4 – Umístění značek – výrobní štítek

