



Certifikát o schválení typu měřidla

č. 0111-CS-C019-16

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

schvaluje

vyhodnocovací jednotku měřiče tepla typ INMAT 59 v systémech měření páry

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 - 5400

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

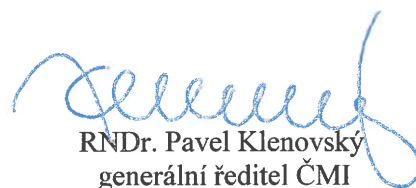
Proti tomuto certifikátu lze do 15 dnů od jeho doručení podat u Českého metrologického institutu odvolání k Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

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 10 stran.

Brno, 23. srpna 2016




RNDr. Pavel Klenovský
generální ředitel ČMI

Protokol o technické zkoušce

1. Popis měřidla

1.1 Použití měřidla

INMAT 59 je dle zákona č. 505/1990 Sb. o metrologii ve znění pozdějších předpisů určen k měření tepla v systémech měření vodní páry dle MPM 18-95 dle přílohy k vyhlášce č. 345/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů jako vyhodnocovací jednotka, která je součástí měřiče tepla. Dále může být použito jako měřidlo předaného tepla kondenzátu v systémech pro měření páry (dle MPM 18-95).

Vyhodnocovací jednotka je určena pro měření:

- Přímou metodu stanovení tepla v přehřáté vodní páře
- Nepřímou metodu stanovení tepla v přehřáté vodní páře.
- Náhradní metodu stanovení tepla v mokré vodní páře
- Měření tepla v kondenzátu
- Kombinace výše uvedených metod

Metody měření jsou stanoveny v souladu s MPM 18-95. Mez sytosti je nastavena dle „Mezinárodní formulace termodynamických vlastností vody a vodní páry pro průmyslové účely IAPWS-IF97.

Měření v oblasti přehřáté páry má charakter pracovního měřidla stanoveného.

Měření v oblasti mokré páry (tzv. náhradní metoda) má charakter pracovního měřidla nestanoveného.

Měřidlo umožňuje měření jednoho, dvou nebo tří měřících okruhů. Je možno kombinovat měření různých médií (v rámci tohoto certifikátu: pára, kondenzát) a využití různých principů měření průtoku.

Poznámka k měření dodávek tepla do 2500 GJ/rok dle stanoviska MPO č.j. 57410/01/2001 ze dne 12. prosince 2001:

Stanovení dodávky tepla při dodržení zásad § 78 a § 76 odst. 3 zákona č. 458/2000 Sb. se provádí podle Metodického pokynu pro metrologii MPM 18-95 „Směrnice pro přípustné metody měření tepla ve vodní páře a v kondenzátu v obchodním styku“ nebo vyhodnocením z naměřeného množství kondenzátu v místě odběru, entalpie páry naměřené v nejbližším referenčním místě a technicky stanovené teploty kondenzátu v místě odběru. Referenčním místem se rozumí místo měření entalpie páry.

Průměrná entalpie páry za fakturační období naměřená v referenčním místě slouží k výpočtu dodávek tepla předaného vodní parou v oblasti se srovnatelnou entalpií, navazující na referenční místo. Technicky srovnatelnou oblast s prokazatelně srovnatelnou entalpií stanovuje dodavatel. Stejně tak stanovuje dodavatel technicky zdůvodněnou teplotu kondenzátu v místě odběru.

Měření průtoku kondenzátu pro stanovení dodávky tepla je možno použít u odběratele, u kterého je zaručen po kondenzaci páry úplný návrat kondenzátu přes měřič průtoku. Odvodnění přípojovacího potrubí musí být svedeno mimo měřič množství kondenzátu.

Takto realizované měření se považuje za vyhovující podle § 78 odst. 1 zákona Č. 458/2000 Sb. (energetický zákon).

Měřidlo v příslušné verzi SW, viz bod 2.1.2 tohoto protokolu měří průměrnou entalpii páry (ve zvoleném časovém období) v referenčním místě a průměrnou entalpii kondenzátu (ve zvoleném časovém období) na základě technicky zdůvodněné (změřené) teploty v místě odběru. Využití měření průtoku, resp. proteklého množství vratného kondenzátu z těchto samostatných okruhů při společném měření technicky zdůvodněné teploty kondenzátu umožňuje použití měřidla v souladu s požadavky stanoviska MPO ve výše uvedené poznámce.

1.2 Popis konstrukce

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

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 skříně jsou příchytky pro upevnění na stěnu. Ovládání přístroje je možné bez otevření víka nebo tlačítka na kazetě měřidla.

Po sejmutí víka je přístupná plombovatelná kazeta měřiče, která určuje všechny metrologické parametry přístroje. Kazeta 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.

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.). 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

Množství předaného tepla v pásmu přehřáté páry se zobrazuje na samostatném počítadle.

Množství předaného tepla v omezeném pásmu mokré páry pod mezí sytosti probíhá v pásmu, jehož horní hranice je mezí sytosti páry dle IAPWS-IF97, spodní hranice je omezena podle dohody dodavatele a odběratele tepla. Integrace předaného tepla v pásmu mokré páry probíhá na samostatných počítadlech.

Průtok vodní páry a kondenzátu se měří škrticími orgány nebo rychlostními sondami s jedním nebo dvěma (pouze u dvojitého provedení) snímači tlakové diference s výstupním proudovým unifikovaným signálem. Průtok je dále možno měřit objemovým průtokoměrem (např. vírovým) s lineárním výstupním signálem frekvenčním nebo unifikovaným proudovým. Průtok kondenzátu je možno měřit i vodoměrem s výstupním signálem impulsním. Způsob měření průtoku je omezen počtem vstupů přístroje a počtem měřených okruhů.

Teplota vodní páry v potrubí se měří odporovým snímačem teploty s měřicím odporem ve 4vodičovém zapojení nebo teploměrem s převodníkem na unifikovaný proudový signál.

Teplota kondenzátu se měří odporovým snímačem teploty s měřicím odporem v 4vodičovém zapojení nebo teploměrem s převodníkem na unifikovaný proudový signál.

Tlak vodní páry se měří snímačem absolutního tlaku nebo snímačem přetlaku s unifikovaným proudovým signálem.

Vyhodnocovací jednotka provádí automatickou korekci změn hustoty a entalpie dle IAPWS-IF97. Stav mokré páry je signalizován systémem autodiagnostiky. Při poklesu teploty páry pod mezí sytosti přejde měření průtoku a tepla na náhradní metodu. Vyhodnocení průtoku a tepla oběma metodami se vzájemně neovlivňuje.

Teplo, tepelný výkon, proteklé množství a průtok páry v pásmu přehřáté páry se zobrazuje na samostatných počítadlech.

Vyhodnocení v omezené oblasti mokré páry pod mezí sytosti probíhá v samostatných registrech.

Údaje tepelného výkonu a tepla v mokré páře jsou násobeny koeficientem K_h (0,5 až 1). U přímé metody jsou údaje průtoku a proteklé množství v mokré páře násobeny koeficientem K_m (0,5 až 1).

Uživatelsky nastavitelné koeficienty K_h a K_m jsou stanoveny smluvně mezi dodavatelem a odběratelem tepla (implicitně $K_h = K_m = 1$) a jejich změny mohou být chráněny heslem.

Metody měření jsou stanoveny v souladu s MPM 18-95 (Směrnice pro přípustné metody měření tepla ve vodní páře a v kondenzátu v obchodním styku). Mezí sytosti je nastavena dle „Mezinárodní formulace termodynamických vlastností vody a vodní páry pro průmyslové účely IAPWS-IF97.

Průměrné entalpie páry a kondenzátu v referenčním a odběrovém místě (viz poznámka v části 1.1 tohoto protokolu) ve zvoleném časovém období se stanoví na základě měření teploty a tlaku páry, resp. na základě měření teploty kondenzátu.

1.4 Ostatní členy měřiče tepla

Snímač tlaku, 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 údaje

2.1 Metrologická data

Verze firmware:

Pro přímou metodu:

Pro nepřímou metodu:

Pro kondenzát:

Steam 1.xx/xxxx

ISteam 1.xx/xxxx

Cond 1.xx/xxxx



- 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,
- čtyřotvorové 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 schválený škrtící orgán, nebo rychlostní sonda 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]

2.3 Rozsahy vstupních veličin

teplota vody (při měření tepla v kondenzátu):	volitelně v rozsahu (0÷300) °C
teplota páry:	(0÷600) °C
tlak páry:	(0÷18) MPa

2.4 Parametry výstupů

proudový výstup	výstupní signál: (4 až 20) mA
	napájení výstupu: 24V DC (10 až 36V DC)
	galvanické oddělení: 500V
impulsní výstup	galvanicky oddělený výstup s otevřeným kolektorem
funkce:	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

2.5 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 (pouze u dvojitého provedení)

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 nad pravou částí 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.

2.6 Meze povolených chyb

Ve funkci stanoveného měřidla pro měření tepla v systémech měření vodní páry je dle TPM 3723/03 měřidlo zařazeno do třídy 4, popř. 5.

3. Zkouška

Zkoušky se uskutečnily v souladu s dokumenty TPM 3723-03, TPM 3724-03 a ČSN EN 1434-4. Metrologické zkoušky byly provedeny na etalonážích zařízeních výrobce ZPA Nová Paka. Jejich výsledky (protokoly řady I-PZ-16 z dubna 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

Zkouška aplikace režimu jednorázového nastavení metrologických konstant (pozn.: režim shodný jako u předchozího typu INMAT 57) byla vykonána u výrobce. Protokoly z měření jsou uloženy v ČMI.

Zkouškami bylo zjištěno, že vyhodnocovací jednotka INMAT 59 určená pro měření v systémech páry vyhovuje požadavkům platných metrologických předpisů ČR.

4. Údaje na měřidle

Na výrobním štítku měřidla nebo na jeho displeji musí být umístěny tyto údaje:

4.1.1 Pro měření tepla předaného párou přímou a náhradní metodou

Určení měřidla:	Měření tepla předaného párou přímou a náhradní metodou.
Název měřidla a typ:	INMAT 59
Značka schválení typu:	TCM 311/16 - 5400
Výrobní číslo:	.....
Typ teploměru a specifikace signálu:.....	.....
Jmenovitý teplotní rozsah:	.....
Rozsah tlakoměru s definicí signálu:	.....
Typ průtokoměru a jeho charakteristiky.	.....

4.1.2 Pro měření tepla předaného párou nepřímou a náhradní metodou

Určení měřidla:	Měření tepla předaného párou nepřímou a náhradní metodou, resp. s měřením průměrných entalpií ve smyslu poznámky v části 1.1 tohoto protokolu.
Název měřidla a typ:	INMAT 59
Značka schválení typu:	TCM 311/16 - 5400
Výrobní číslo:	.....
Typ teploměru v páře:	.....
Typ teploměru v kondenzátu:	.....
Jmenovitý teplotní rozsah použitých teploměrů a specifikace signálů:	.....
Rozsah tlakoměru s definicí signálu:	.....
Typ průtokoměru a jeho charakteristiky.	.....

4.1.3 Metoda stanovení tepla v kondenzátu

Určení měřidla:	Metoda stanovení tepla v kondenzátu
Název měřidla a typ:	INMAT 59
Značka schválení typu:	TCM 311/16 - 5400
Výrobní číslo:	.....
Typ teploměru v kondenzátu:	.....
Jmenovitý teplotní rozsah použitých teploměrů a specifikace signálů:	.....
Typ průtokoměru a jeho charakteristiky.	

4.1.4 Režim jednorázového nastavení

V případě aplikace jednorázového nastavení metrologických konstant pro danou metodu měření (viz bod 1.2) je tento stav identifikován blikáním displeje a hlášením „NASTAVTE METROLOGICKÉ KONSTANTY“.

5. Ověření**5.1 Zkouška měřidla**

Vyhodnocovací jednotka se ověřuje v souladu s TPM 3723-03, TPM 3724-03 a MPM 18-95.

V případě metody stanovení tepla v kondenzátu spolu s obousměrným měřením průtoku se zkouška přesnosti provede v obou směrech.

Hlavní úřední značka (samolepka umístěná na měřicí kazetě) je viditelná průhledem v čelním štítku přístroje.

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.

5.2 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.

5.3 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.

5.4 Režim jednorázového nastavení

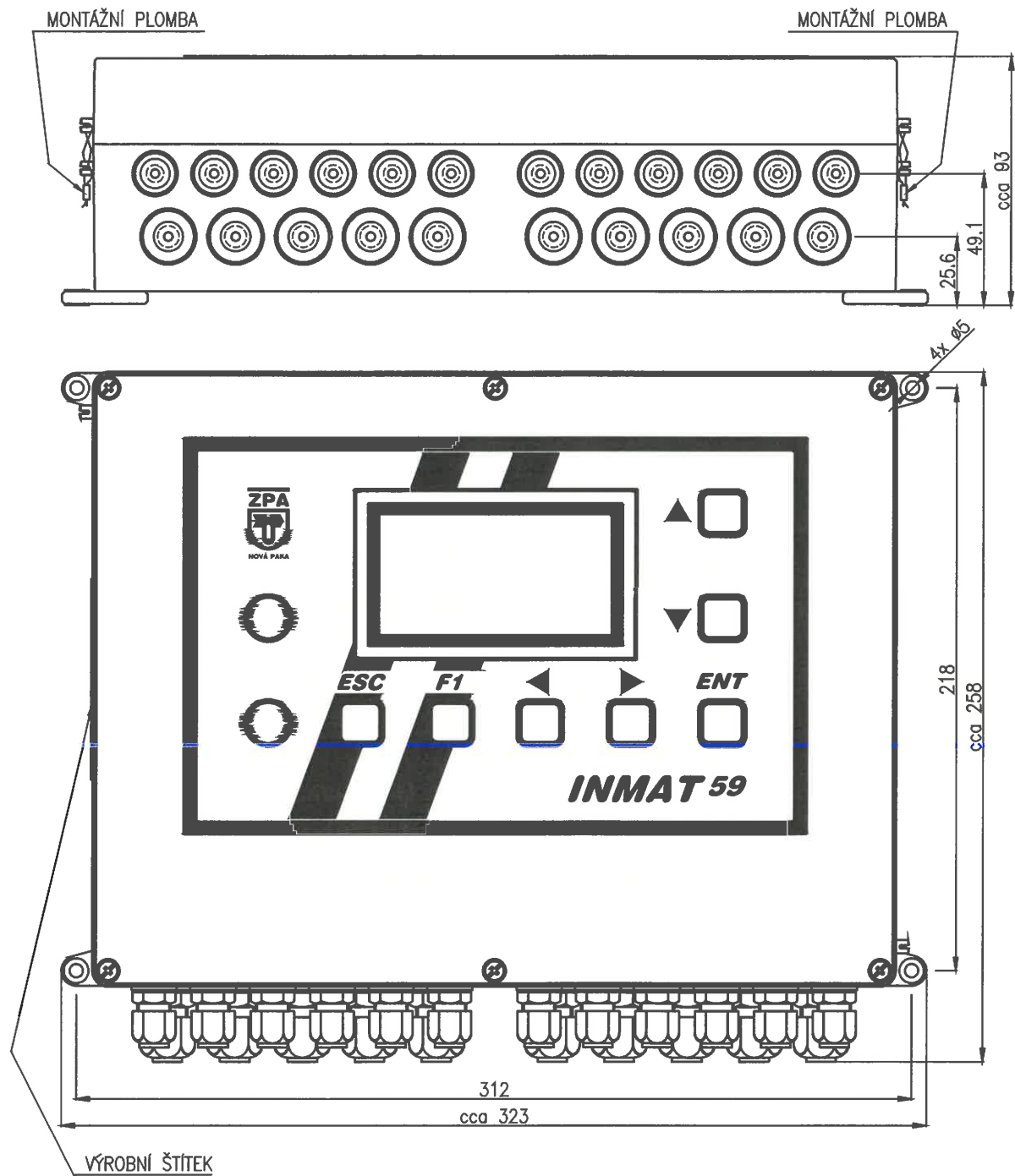
V případě aplikace jednorázového nastavení metrologických konstant pro danou metodu měření (viz bod 1.2) je měřidlo vždy před tím ověřeno na maximálních hodnotách aplikace měřidla a zajištěno úředními značkami dle výše uvedeného bodu 5.2.

6. Doba platnosti ověření

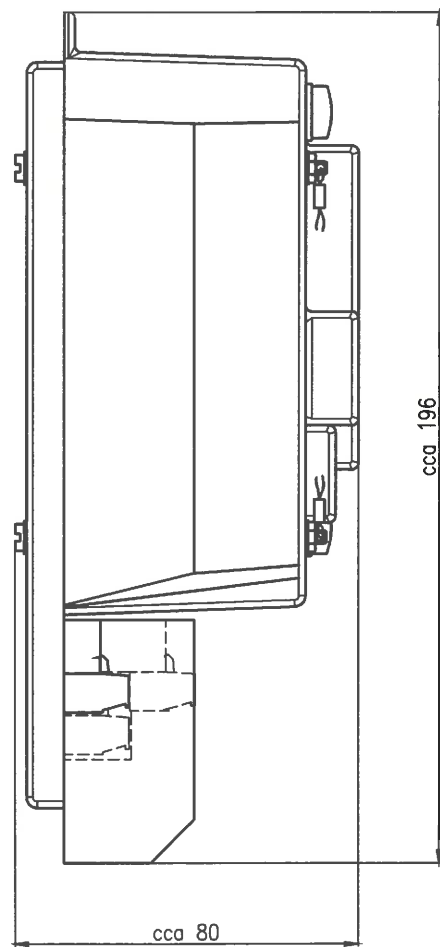
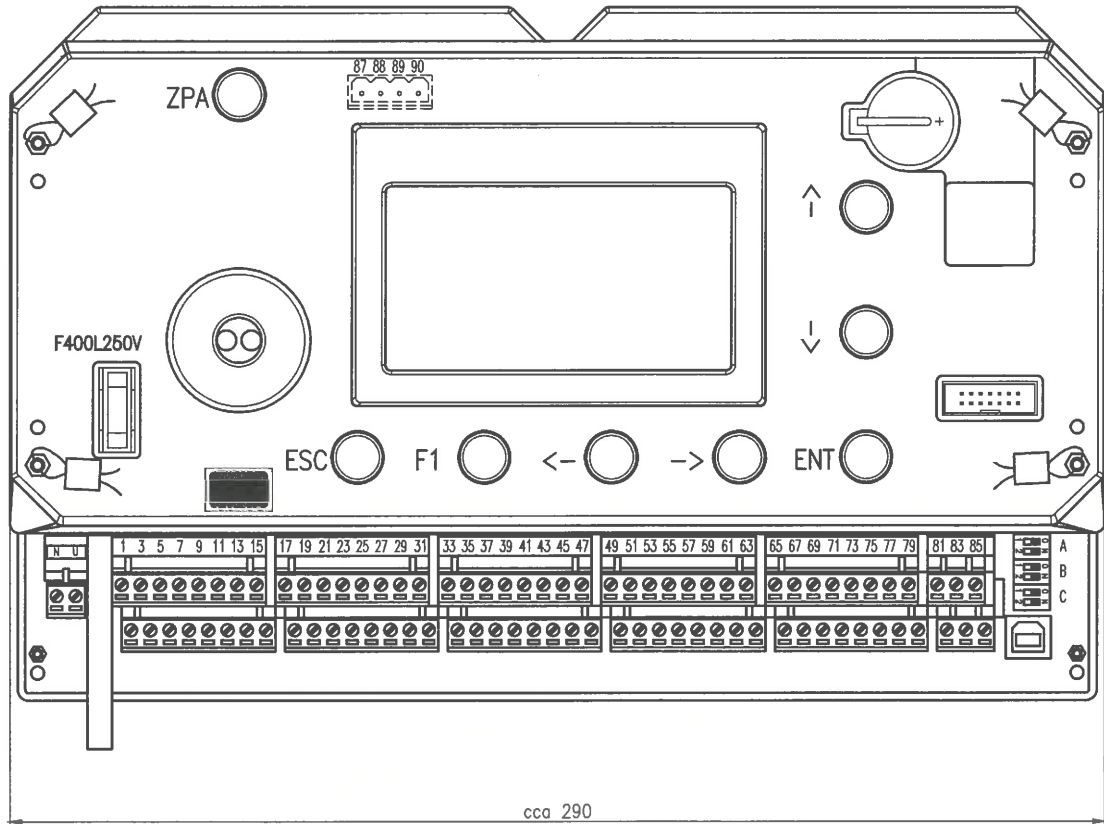
Doba platnosti ověření je stanovena Vyhláškou ministerstva průmyslu a obchodu.



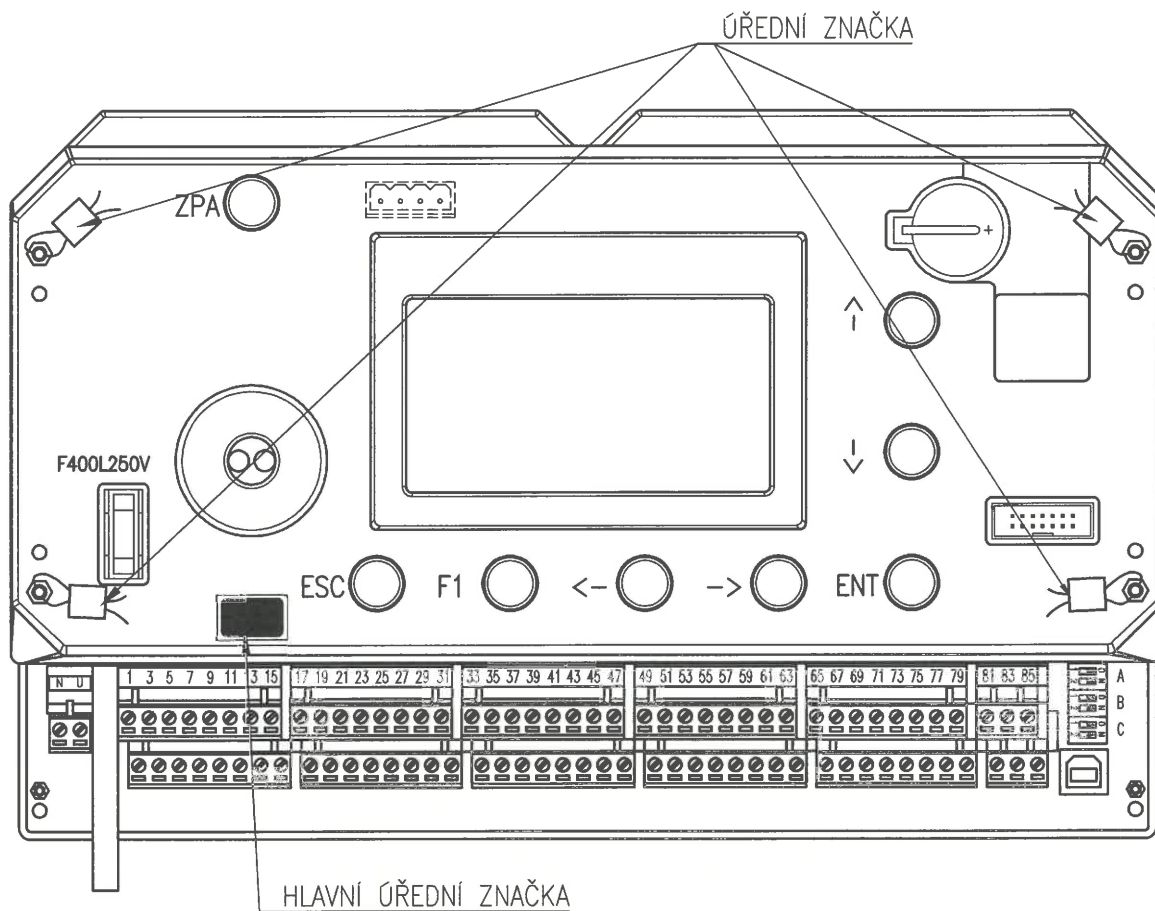
Obrázek číslo 1 – Rozměry skříně a umístění značek



Obrázek číslo 2 – Rozměry kazety



Obrázek číslo 3 – Umístění značek



Obrázek číslo 4 – Umístění značek – výrobní štítek

