

1. Princip měření tepla v páře

Měření tepla v páře se provádí výpočtem z naměřených hodnot teploty, tlaku a průtoku páry. Výpočty probíhají podle mezinárodních standardů vlastností vody a vodní páry IAPWS95 a IAPWS NIF-97. Vstupní parametry páry jsou měřeny v 1 sec intervalech a průměrovány po nastavený časový interval cyklu doby výpočtu *typ* (1 - 60sec). Z těchto naměřených údajů se nejprve zjišťuje stav páry (přehřátá nebo mokrá pára) podle křivky sytosti. Poté se z entalpie, měrného objemu páry (obě veličiny jsou závislé na tlaku a teplotě) a protečeného množství páry stanoví přírůstek tepla a hmotnosti páry, které jsou integrovány v počítačích podle stavu páry. Počítadla jsou samostatná pro přehřátou a mokrou páru. Dále jsou vypočítávány okamžité hodnoty výkonu (v páře a kondenzátu), průtoku a další údaje.

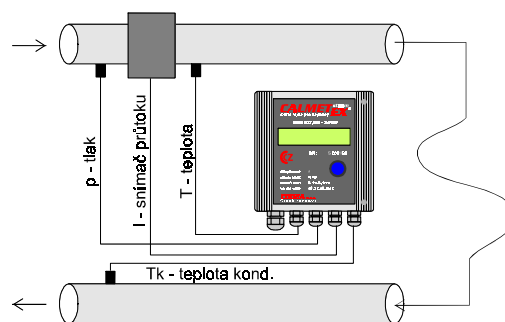
1.1. Přímá metoda měření tepla páry

Protečené množství páry je měřeno na straně páry (proto přímá metoda) různými druhy průtokoměrů:

- objemový průtokoměr s impulsním výstupem (např. Vortex)
- hmotnostní průtokoměr jako je např. měření clonou, případně speciální hmotnostní průtokoměry s impulsním výstupem

V případě použití objemového průtokoměru měřič přepočítává objem podle měrného objemu páry na hmotnost, kterou dále používá ve výpočtech.

Přímá metoda měření tepla páry



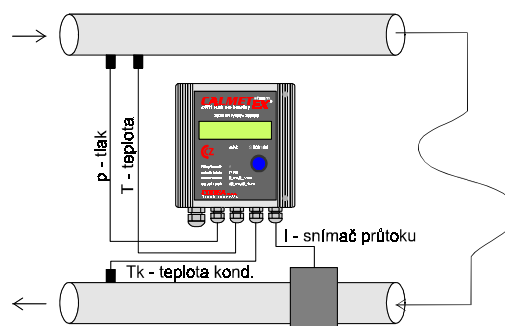
1.2. Nepřímá metoda měření tepla páry

Protečené množství páry je měřeno na straně vratného kondenzátu (proto nepřímá metoda - měření množství páry zprostředkovaně po kondenzaci) různými druhy průtokoměrů:

- standardní turbínkový vodoměr s impulsním výstupem
- ultrazvukový průtokoměr s impulsním výstupem
- indukční průtokoměr CODEA typ steam zapojený s měřičem CALMETEX® steam nebo indukční průtokoměr jiného výrobce schopný měřit kondenzát o nízké vodivosti s impulsním výstupem

Objem protečeného kondenzátu se přepočítává pomocí měrného objemu kondenzátu (který závisí na teplotě kondenzátu) na hmotnost, která se dále považuje za hmotnost páry ve výpočtech.

Nepřímá metoda měření tepla páry



2. Výpočty používané měřičem tepla v páře CALMETEX® steam

2.1. Výpočty použité pro přehřátou páru

Vstupní veličiny (tlak a teplota) jsou měřeny v 1 sec intervalech a z těchto okamžitých hodnot je provedeno vyhodnocení stavu páry. Ke změřené okamžité hodnotě tlaku je podle mezinárodní formulace termodynamických vlastností vody a vodní páry IAPWS-IF97, dále jen NIF-97, vypočtena **teplota sytosti Ts**. Pokud je okamžitá teplota páry **t** větší než teplota sytosti, tj. **t > Ts**, jedná se o **přehřátou páru**. Naměřený tlak a teplota páry jsou využity pro výpočet entalpie (**hp**) a měrného objemu (**vp**) páry. Z průtoku páry je vypočten přírůstek hmotnosti páry **dM** (po přepočtu na hmotnost pokud je průtok měřen objemově **Qh=Q/vp**):

$$dM=(Q/vp)*tvyp=Qh*tvyp$$

Přírůstek energie je vypočítán podle vzorce:

$$dE=hp*Qh*tvyp=hp*dM$$

Přírůstky energie a hmotnosti jsou přičteny do počítadel pro přehřátou páru, kde se takto integrují v čase.

2.2. Výpočty pro mokrou páru

V případě, že se jedná o páru jejíž teplota **t** se pohybuje v rozsahu teplot daném matematickým intervalem **<Ts – pásmo_MP; Ts>**, je pára považována za **mokrou** a vypočtené teplo se koriguje pomocí smluvního korekčního koeficientu **Kkor**, který se definuje nastavením měřiče v [% / °C].

Pásmo_MP je pásmo **mokré páry**, které se definuje nastavením měřiče v [°C]. Naměřený tlak je nahrazen tlakem odpovídajícím křivce sytosti pro změřenou teplotu. Tyto údaje jsou použity do výpočtu jako v případě přehřáté páry s tím rozdílem, že vypočtený přírůstek energie **dE** je korigován smluvním koeficientem **Kkor** násobeným teplotním rozdílem skutečné teploty páry **t** s teplotou sytosti **Ts** podle vzorce:

$$dEm=dE*(100-Kkor*(Ts-t))/100$$

$$dMm=dM$$

Přírůstky jsou přičteny do počítadel pro mokrou páru a je inkrementován registr času dodávky mokré páry **Tmp**.

2.3. Měření tepla vratného kondenzátu

Měřič měří teplotu, protečené množství kondenzátu a na základě těchto údajů počítá teplo v kondenzátu. Množství kondenzátu je měřeno buď přímo u nepřímé metody průtokoměrem (**Qk**) na straně kondenzátu nebo nepřímo přepočtem změřeného průtoku páry (**Q, Qh**) na hmotnost kondenzátu u přímé metody. Přírůstek hmotnosti kondenzátu **dMk** se tedy spočítá podle vzorce:

$$dMk=(Qk/vk)*tvyp=(Q/vp)*tvyp=Qh*tvyp$$

Přírůstek energie kondenzátu se vypočítá z entalpie **hk** a přírůstku hmotnosti **dMk** podle vzorce:

$$dEk=hk*dMk$$

Přírůstky jsou přičteny do počítadel pro kondenzát. Dále se energie v kondenzátu používá pro výpočet předané energie páry (energie v páře – energie v kondenzátu).

2.4. Hodnoty vstupních veličin mimo meze

Pokud jsou vstupní veličiny mimo definované rozsahy (tj. např. teplota páry pod mezí pásma mokré páry, **tlak > pmax**, porucha čidla atd...) nedochází k přičítání do integrálních počítadel energií a hmotností. V poloze zobrazení stavu páry je hlášení MIMO PARAMETRY! a přičítá se čítač času mimo zadané parametry **Tmr**. Zobrazují se údaje, které jsou v rozsahu měření a u ostatních se zobrazuje chybová zpráva.

2.5. Měření průtoku páry clonou

Měření průtoku probíhá pomocí clony a snímače tlakové difference, které musí odpovídat ČSN ISO 5167-1.

Pro danou aplikaci je nutno stanovit výpočtové výchozí parametry páry, které slouží jako vstup do výpočtu geometrie clony a rozsahu snímače tlakové difference. Výpočet obvykle provádí výrobce clony. Je nutno určit předem tyto údaje:

- výpočtový tlak páry p_{vyp} [MPa]
- výpočtová teplota páry t_{vyp} [°C]
- výpočtový průtok páry Q_{mvyp} [kg/h]
- výpočtová tlaková difference Δp_{vyp} [kPa] - tento údaj se může zvolit až při výpočtu clony

Označení "výpočtová" znamená průměrná hodnota veličiny v dané aplikaci zvolená tak, aby se během provozu aktuální hodnota co nejvíce blížila výpočtové hodnotě po většinu doby provozu. Je to z toho důvodu, že při velké odchylce od výpočtových hodnot se může zhoršit přesnost měření průtoku. Z těchto parametrů se při výpočtu clony vypočítá geometrie clony a zvolené výpočtové hodnoty musí být zadány do měřiče. Z maximálního tlaku páry a max. tlakové difference je nutno zvolit vhodný rozsah snímačů z řady dané výrobcem tlakových snímačů a tyto rozsahy je také nutno zadat do měřiče. Nastavení výpočtových parametrů provádí výrobce nebo autorizovaná zkušebna pomocí nastavovacího software. Nastavené výpočtové parametry je možno zkontrolovat na displeji měřiče v podmenu SET PAR.

Měřič CALMETEX® steam koriguje také změnu hustoty páry od výpočtových parametrů v celém rozsahu tlaku a teploty páry, což je nutno vzít v úvahu při metrologickém ověřování. Průtok nelze nasimulovat prostou změnou proudu do vstupu snímače tlakové difference protože, závisí také na tlaku a teplotě páry.

Výsledný vzorec, podle kterého měřič počítá průtok je následující:

$$Q_m = K_{CL} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta p}$$

K_{CL} je závislé na geometrii clony a parametrech páry.

3. **Zapojení a uvedení měřiče tepla v páře CALMETEX® steam do provozu**

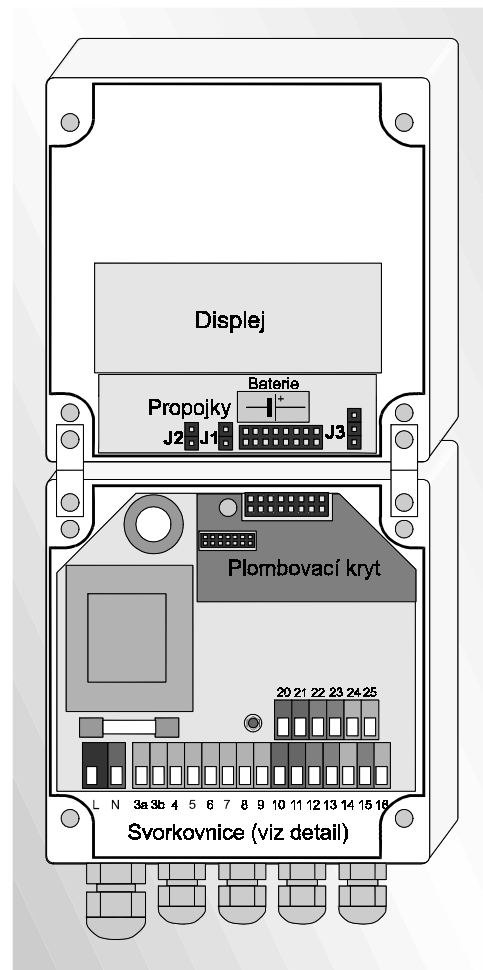
3.1. **Připojení signálních kabelů**

Svorkovnice pro připojení kabelů je umístěna uvnitř skříňky. Kryt lze sejmout po odstranění dvou krycích lišt na čelním panelu a odšroubování šroubů.

Není dovoleno rozpojovat propojovací konektor mezi spodní a horní částí přístroje!

Zapojení se provádí bez napájecího napětí v tomto pořadí:

- ✓ Do svorek 4 a 16 zapojte kabel snímače tlaku páry, snímač průtoku páry (kondenzátu) připojte do svorek 5 (napájení průtokoměru), 14 a 15, nebo pouze do svorek 14 a 15 v případě, že není snímač průtoku napájen z vyhodnocovací jednotky Calmetex®
- ✓ Do svorek 10, 11, 12, 13 a 20, 21, 22, 23 zapojte propojovací kabely odporových snímačů teploty. Na oranžové svorky (10, 11 a 20, 21) snímač teploty páry a na modré svorky (12, 13 a 22, 23) snímač pro měření teploty kondenzátu.
- ✓ Pokud jsou použity obvody měřiče pro komunikaci, zapojte do svorek 3a, 3b, 6, 7, 8 a 9 odpovídající vývody propojovacího kabelu nebo pro připojení komunikačního převodníku využijte propojovací konektoru ve spodní části měřiče.
- ✓ Doporučené typy snímačů a kabelů pro připojení jsou uvedeny v kapitole 9 a podrobné zapojení svorkovnice naleznete v kapitole 8 této Uživatelské příručky.
- ✓ Napájecí napětí 230V/50Hz přiveďte samostatným kabelem bez vypínače s vlastním jištěním do svorek L a N dle tabulky. Doporučujeme používat kabel CYKY 2×1,5.



3.2. **Uvedení měřiče tepla do provozu**

- ✓ Překontrolujte správnost zapojení jednotlivých snímačů, zejména správnou hodnotu napájecího napětí. Je-li zapojení bez závad, sešroubujte spodní a horní díl měřiče a zapněte napájecí napětí.
- ✓ Po kontrole chodu měřiče nasadte krycí lišty a měřič zaplombujte montážními plombami.

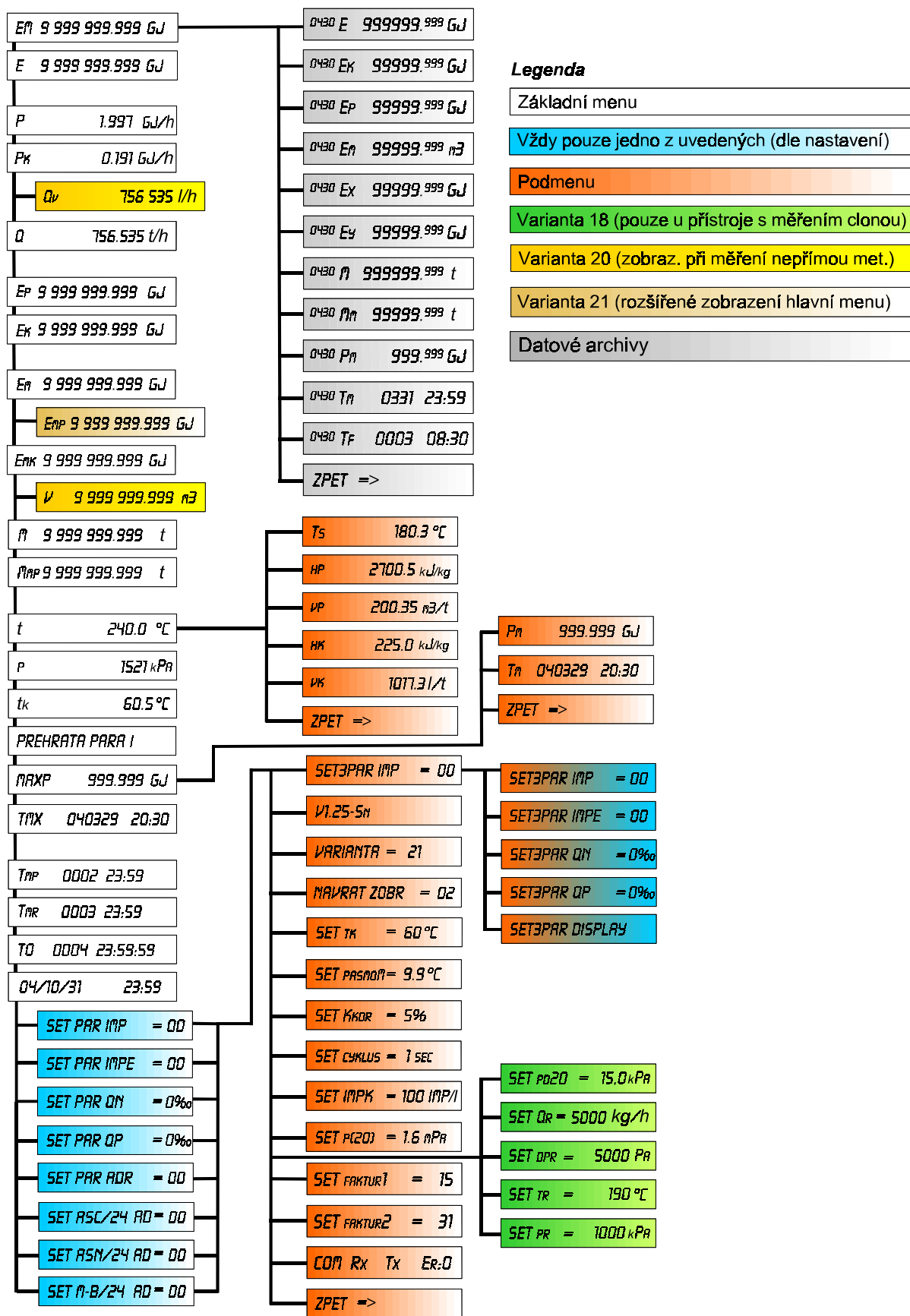
4. **Ovládání měřiče tepla CALMETEX® steam**

4.1. **Pohyb mezi zobrazovanými údaji přístroje CALMETEX® steam**

Vyhodnocovací elektronika je vybavena tlačítkem, jehož postupným stiskem lze zobrazovat požadované hodnoty vyhodnocované měřičem podle jeho provedení. **Krátkým stiskem tlačítka** (<3 sec) se zobrazuje další údaj v pořadí, **dlouhým stiskem** (>3 sec) lze na určitých položkách (viz. *Diagram zobrazovaných údajů*) přejít do **podmenu** (další úroveň zobrazovaných údajů) nebo do **archivu**. Stejně tak se dlouhým stiskem tlačítka u některých položek v *podmenu* nebo *archivu* označených ZPET→ lze vrátit zpět do hlavního menu přístroje.

U položek, kde nelze přecházet do podmenu nebo archivu a zpět, se dlouhým stiskem tlačítka aktivuje autorepeat tlačítka, tj. automatické opakování stisku s plynulým zkracováním intervalu z 1,7 sec. na 0,35 sec. U položek, kde je možný přechod, reaguje tlačítko na krátký stisk až po puštění tlačítka, při dlouhém stisku přechází do podmenu ihned po 3 sec.

4.2. Diagram zobrazovaných údajů přístroje CALMETEX® steam



4.3. Standardně zobrazované údaje přístroje CALMETEX® steam

Údaj	Význam	Jednotka	Formát zobrazení
EM	Zobrazuje celkové množství energie předané přehřátou parou zaznamenané z počítadla E k poslednímu dni měsíce, položka obsahuje podmenu archivy, vstup dlouhým stiskem tlačítka	GJ	EM 9999999.999 GJ
E	Celková Energie předaná přehřátou parou (energie v přehřáté páře Ep – en. vratného kondenzátu Ek)	GJ	E 9999999.999 GJ
P	Okamžitý tepelný výkon předaný párou (tepelný výkon v páře – výkon v kondenzátu)	GJ/h	P 1,197 GJ/h
Pk	Okamžitý tepelný výkon ve vratném kondenzátu	GJ/h	Pk 0,197 GJ/h
Q	Okamžitý hmotnostní průtok páry (kondenz. u nepřímé metody)	t/h	Q 756.535 t/h
Qv	Okamžitý objemový průtok kondenzátu (zobrazeno v základním menu přístroje při nepřímé metodě, tj. Varianta 20)	l/h	Q 756 535 l/h
Ep	Celková Energie v přehřáté páře	GJ	EP 9999999.999 GJ
Ek	Celková Energie ve vratném kondenzátu za stavu přehřáté páry	GJ	EK 9999999.999 GJ
Em	Celková Energie předaná mokrou parou (energie v mokré páře Emp – en. vratného kondenzátu Emk)	GJ	EM 9999999.999 GJ
Emp	Celková Energie v mokrém páře (zobrazeno při Varianta 21, tj. rozšířené zobrazení základního menu)	GJ	EMP 9999999.999 GJ
Emk	Celková Energie ve vratném kondenzátu za stavu mokré páry	GJ	EMK 9999999.999 GJ
V	Celkový objem protečeného kondenzátu (zobrazeno v základním menu přístroje při nepřímé metodě, tj. Varianta 20)	m ³	V 9999999.999 m ³
M	Hmotnost přehřáté páry (nebo kondenzátu u nepřímé metody)	t	M 9999999.999 t
Mmp	Hmotnost mokrém páry (nebo kondenzátu u nepřímé metody)	t	Mm 9999999.999 t
T	Teplota páry , pozn. Tato položka obsahuje podmenu, do kterého lze vstupovat dlouhým stiskem tlačítka (>3 sec.)	°C	t 240.0 °C
P	Okamžitý tlak (absolutní) páry	kPa	P 1521 kPa
Tk	Teplota vratného kondenzátu , pozn. Pro verzi přístroje s clonou není měřena teplota vratného kondenzátu a zobrazuje se okamžitá hodnota tlakové diference dp	°C	tk 60.5 °C
Stav páry	Prehrata para! / Mokra para! / Mimo parametry!		PREHRATA PARA!
MAXP	Zobrazí hodnotu celkového ¼ hod. energetického maxima, položka obsahuje podmenu, vstup dlouhým stiskem tlačítka	GJ	MAXP 999.999 GJ
TMX	Čas dosažení celkového ¼ hod. energetického maxima	r m d h:m	TMX 040329 20:30
Tmp	Celkový čas dodávky mokré páry	dny h:m	TD 0002 23:59
Tmr	Celkový čas mimo parametry	dny h:m	TD 0003 23:59
TO	Celková délka výpadku napájení a měření přístroje	dny h:m:s	TD 0004 23:59:59
Dat. a čas	Reálné datum a čas	r/m/d h:m	04/10/31 23:59

Nastavení výstupu 2: tato položka obsahuje **podmenu**, do kterého lze vstoupit dlouhým stiskem tlačítka (dle konfigurace přístroje se zobrazuje jedno z následujících možných nastavení)

SET PAR IMP	Nastavení impulsní konstanty pro impulsy průtoku	SET PAR IMP = 01
SET PAR IMPE	Nastavení impulsní konstanty pro impulsy energie	SET PAR IMPE = 01
SET PAR QN	Nastavení prahového výstupu pro průtok	SET PAR QN = 0 %
SET PAR QP	Nastavení prahového výstupu pro průtok	SET PAR QP = 0 %
SET PAR ADR	Nastavení adresy sériové komunikace, protokol CAL-P	SET PAR ADR = 01
SET ASC/24 AD	Sériová kom. s prot. CAL-P s nastavitelnou rychlostí	SET ASC/24 AD = 01
SET ASN/24 AD	Nastavení adresy sériové komunikace, protokol CAL-N	SET ASN/24 AD = 01
SET M-B/24 AD	Nastavení adresy sériové komunikace, protokol M-BUS	SET M-B/24 AD = 01

Nastavení výstupu 3: zvolené nastavení je možno zobrazit pouze v **podmenu** přístroje (dle konfigurace přístroje se zobrazuje jedno z následujících možných nastavení)

SET3PAR IMP	Nastavení impulsní konstanty pro impulsy průtoku	SET 3PAR IMP = 01
SET3PAR IMPE	Nastavení impulsní konstanty pro impulsy energie	SET 3PAR IMPE = 01
SET3PAR QN	Nastavení prahového výstupu pro průtok	SET 3PAR QN = 0 %
SET3PAR QP	Nastavení prahového výstupu pro průtok	SET 3PAR QP = 0 %
SET3PAR DISPLAY	Nastavení výstupu vzdálený displej	SET3PAR DISPLAY

5. Zobrazované údaje v podmenu měřiče CALMETEX® steam

5.1. Údaje zobrazované v podmenu pod SET PAR IMP

Do podmenu přístroje se přechází dlouhým stiskem tlačítka (>3 sec) na položce SET PAR IMP. Zpět se přechází dlouhým stiskem na položce ZPET-> .

Podmenu SET PAR IMP:

SET3PAR IMP = 00 konfigurace výstupu 3
 V1.25-Sn verze software
 VARIANTA = 20 varianta zobrazení a nastavení přístroje
 NAVRAT ZOBR = 02 ... číslo displeje, na který se vrací po uplynutí doby bez stisku tlačítka (pro 0 se nevrací), po změně nastavení této položky je nutné pro správnou funkci přístroj vypnout a zapnout!
 SET tk= 60 °C nastavená teplota kondenzátu, použije se v případě chyby na vstupu teploty kondenzátu nebo pokud není teplota kondenzátu měřena
 SET pasmoM= 9.9 °C ... pásmo mokré páry [°C]
 SET Kkor= 5 % korekční koeficient entalpie [% / °C]
 SET cyklus= 1 sec doba cyklu výpočtu
 SET IMPK= 100im/l impulsní číslo vstupu pro průtokoměr páry či kondenzátu
 SET p(20)= 2.5 MPa rozsah tlakového snímače odpovídající 20mA na jeho výstupu

Údaje zobrazované v podmenu přístroje pouze s měřením pomocí snímače diferenčního tlaku (Varianta 18):

SET pd20= 15.0 kPa rozsah snímače tlakové difference
 SET Qr= 5000 kg/h výpočtový hmotnostní průtok clony
 SET dpr= 5000 Pa výpočtová tlaková difference
 SET tr= 190 °C výpočtová teplota páry
 SET pr= 1000 kPa výpočtový tlak páry

SET faktor1 = 15 nastavení data, ve kterém dochází k 24:00 hod. nastaveného dne k archivaci
 SET faktor2 = 31 nastavení data, ve kterém dochází k 24:00 hod. nastaveného dne k archivaci
 COM Rx Tx Er:0 pomocné zobrazení pro ladění sériové komunikace (pouze pro servisní účely)
 ZPET-> položka pro návrat do hlavního menu (dlouhým stiskem tlačítka)

5.2. Údaje zobrazované v podmenu pod t – teplota páry

Podmenu t:

Ts [°C] teplota sytosti
 hp [kJ/kg] entalpie páry
 vp [m³/t] měrný objem páry
 hk [kJ/kg] entalpie kondenzátu
 vk [l/t] měrný objem kondenzátu
 ZPET-> položka pro návrat do hlavního menu (dlouhým stiskem tlačítka)

5.3. Údaje zobrazované v podmenu pod MAXP – ¼ hod. maximum

Na položce MAXP (celkové ¼ hod. energetické maximum) je možné dlouhým stiskem tlačítka vyvolat podmenu. V tomto podmenu se nachází hodnota ¼ hod. maxima za fakturační období (hodnota **PM**). Další položkou podmenu (krátký stisk tlačítka) je údaj, kdy bylo tohoto maxima dosaženo (**TM**). Zpět do základního menu se přechází dlouhým stiskem na položce ZPET-> .

Fakturační období odpovídá časovému úseku nastavenému položkami SET faktor1 a SET faktor2 (viz. kap. 5.1. a 5.4.), implicitní nastavení je 15. a 31. měsíce. Nastavení těchto dnů je možné změnit po otevření přístroje pomocí jumperu J1 (viz. kap. 6).

V případě zasunutí jumperu J2 **není** podmenu na položce MAXP dostupné! Dlouhým stiskem tlačítka dojde k vynulování hodnoty MAXP, bližší viz. kapitola 6.1.

PM [GJ] zobrazí hodnotu ¼ hod. maxima dosaženého ve fakturačním období
 TM [rok měsíc den h:m] zobrazí čas dosažení ¼ hod. maxima ve fakturační období
 ZPET-> položka pro návrat do hlavního menu (dlouhým stiskem tlačítka)

5.4. Přechod do datových archivů a zpět

Vyhodnocovací elektronika je standardně vybavena archivy fakturačních období. Pro archivační období je možno nastavit v přístroji dva dny-data, ve kterých dochází vždy k 24:00 hod. nastaveného dne k archivaci níže uvedených údajů. Přednastaveno je 15. a 31. (případně 30.) každého měsíce. Celkově je v současné době možné archivovat 25 fakturačních období (tj. min. kalendářní rok + 1 fakturační období). Potom dochází k postupnému přepisování nejstarších archivovaných období novými fakturačními záznamy.

Do archivu se vstupuje v položce **EM** dlouhým stiskem tlačítka (>3 sec). Při vstupu do archivu se nejprve zobrazí záznam dat za poslední fakturační období. Jedná se o sekvenci údajů **E** [GJ], **Ek** [GJ], případně **Ep** [GJ], **Em** [GJ], **Ex** [GJ], příp. **Ey** [GJ], **M** [t], **Mm** [t], **Pm** [GJ], **Tm** [měsíc den hod:min], **Tf** [dny hod:min], **ZPET**→, mezi kterými se lze pohybovat-listovat krátkým stiskem tlačítka. Datum archivovaných údajů je zobrazeno ve formátu /měsíc den/ před písmenným označením zobrazované položky. Návrat do hlavního menu přístroje je možný pouze při dlouhém stisku tlačítka (>3 sec) na položce **ZPET**→.

Pro listování historií záznamů (starší údaje) je nutno použít dlouhého stisku tlačítka na kterékoliv položce archivu (vyjma položky **ZPET**→), po němž se datum záznamu na displeji podtrhne „kurzorem“. Krátkým stiskem tlačítka se pohybujeme mezi archivovanými daty a dlouhým stiskem tlačítka na požadovaném datu se přepneme do sekvence archivovaných údajů (**E**, **Ek**, případně **Ep**, **Em**, **Ex**, příp. **Ey**, **M**, **Mm**, **Pm**, **Tm**, **Tf** a **ZPET**→), mezi kterými můžeme listovat krátkým stiskem tlačítka. Návrat do hlavního menu přístroje se provádí dlouhým stiskem tlačítka (>3 sec) na položce **ZPET**→.

Pro veškeré zobrazované záznamy v archivech platí, že do základního menu přístroje se lze vrátit pouze dlouhým stiskem tlačítka na položce **ZPET**→. Přístroj se do základního menu vrací automaticky po dvou minutách bez stisku tlačítka.

V době prohlížení archivovaných záznamů není dovoleno provádět nastavování uživatelských parametrů pomocí jumperu J1! Je nutné vrátit se do základního menu pomocí tlačítka **ZPET**→ nebo počkat, až se přístroj vrátí automaticky a teprve potom provést nastavení požadovaného údaje pomocí jumperu J1.

5.5. Archivované údaje měřiče CALMETEX® steam

Údaj	Význam	Jednotka	Formát zobrazení
E	Energie předaná přehřátou parou za fakturační období	GJ	⁰¹³¹ E 999999.999 GJ
Ek	Energie vratného kondenzátu za stavu přehřáté páry za fakturační období	GJ	⁰¹³¹ Ek 99999.999 GJ
Ep	Energie v přehřáté páře za fakturační období	GJ	⁰¹³¹ Ep 99999.999 GJ
Em	Energie předaná mokrou parou za fakturační období	GJ	⁰¹³¹ Em 99999.999 GJ
Ex	Energie vratného kondenzátu za stavu mokré páry za fakturační období	GJ	⁰¹³¹ Ex 99999.999 GJ
Ey	Energie v mokré páře za fakturační období	GJ	⁰¹³¹ Ey 99999.999 GJ
M	Hmotnost přehřáté páry za fakturační období	t	⁰¹³¹ M 999999.999 t
Mm	Hmotnost mokré páry za fakturační období	t	⁰¹³¹ Mm 99999.999 t
Pm	¼ hod. energetické maximum během fakturač. obd.	GJ	⁰¹³¹ Pm 999.999 GJ
Tm	čas dosažení ¼ hod. energ. maxima za fakturač. obd.	mmdd h:m	⁰¹³¹ Tm 0000 00:00
Tf	Délka výpadku napájení za fakturační období	dny h:m	⁰¹³¹ Tf 0000 00:00
ZPET =>	Položka pro přechod zpět do hlavního menu přístroje (dlouhým stiskem tlačítka >3 sec.)		ZPET =>

6. Nastavení uživatelských parametrů přístroje, konfigurace výstupu 2 a 3

Nastavování uživatelských údajů se provádí zasunutím jumperu J1 uvnitř přístroje. Na displeji se objeví kurzor, který se bude posunovat zleva doprava v intervalu 2 sec. (kurzor se pohybuje v uzavřeném cyklu). Stiskem tlačítka se nastavuje údaj, pod kterým se nachází kurzor (zvyšuje se číselná hodnota, nebo se přepíná mezi možnostmi).

Nastavitelné jsou tyto údaje:

- YY/MM/DD HH:MI – reálné datum a čas
- SET PAR IMP = XX – konfigurace výstupu 2 (impulsní výstup nebo aktivace komunikačního rozhraní)
- SET3PAR IMP = XX – konfigurace výstupu 3 (impulsní výstup nebo aktivace vzdáleného displeje)
- VARIANTA = XX – varianta zobrazení a nastavení přístroje
- NAVRAT ZOBR = 02 – číslo displeje, na který se vrací po uplynutí doby bez stisku tlačítka
- SET pasmoM = 9.9 °C – pásmo mokré páry [°C]
- SET Kkor = 5 % – korekční koeficient entalpie mokré páry [% / °C]
- SET cyklus = 1 sec – doba cyklu výpočtu
- SET tk = 60 °C – teplota kondenzátu, využije se pouze v případech, kdy není teplota kondenzátu měřena
- SET faktur1 = 15 – nastavení data, ve kterém dochází k 24:00 hod. nastaveného dne k archivaci
- SET faktur2 = 31 – nastavení data, ve kterém dochází k 24:00 hod. nastaveného dne k archivaci

Tabulky impulsních konstant pro nastavení impulsů hmotnosti a energie jsou uvedeny ve firemní příručce *Konfigurace a nastavení výstupu měřiče CALMETEX/ FLOWMEX*. Význam a možnosti nastavení jednotlivých komunikačních protokolů naleznete v příručce *Komunikační protokoly měřičů CALMETEX/FLOWMEX*. Fyzické rozhraní měřiče pro komunikaci je popsáno ve firemní příručce *Komunikační rozhraní měřičů CALMETEX/FLOWMEX*.

Pro položky **SET PAR** (konfigurace výstupu 2) a **SET3PAR** (konfigurace výstupu 3) jsou možná tato nastavení:

- SET PAR IMP = XX – výstup 2 impulsy hmotnosti
- SET PAR IMPE= XX – výstup 2 impulsy energie
- SET PAR QN – nastavení prahového výstupu, tato funkce není v přístroji standardně dostupná, bližší informace podáme na vyžádání
- SET PAR QP – nastavení prahového výstupu, tato funkce není v přístroji standardně dostupná, bližší informace podáme na vyžádání
- SET PAR ADR = XX – sériová komunikace s protokolem CAL-P (ASCII) s pevnou přenosovou rychlostí
- SET ASC/24 AD= XX – sériová komunikace s protokolem CAL-P (ASCII) s nastavitelnou přenosovou rychlostí a rychlou odezvou
- SET ASN/96 AD= XX – sériová komunikace s protokolem CAL-N (ASCII)
- SET M-B/24 AD= XX – sériová komunikace s protokolem M-BUS
- SET3PAR IMP = XX – výstup 3 impulsy hmotnosti
- SET3PAR IMPE= XX – výstup 3 impulsy energie
- SET3PAR QN – shodné jako u výstupu 2
- SET3PAR QP – shodné jako u výstupu 2
- SET3PAR DISPLAY – nastavení výstupu3 pro komunikaci se vzdáleným displejem

6.1. Nulování hodnoty ¼ hod. energetického maxima MAXP

Hodnotu celkového ¼ hod. energetického maxima MAXP je možné uživatelsky vynulovat. Vynulování se provádí zasunutím jumperu J2 uvnitř přístroje, viz. obrázek kap.3.1. a dlouhým stiskem tlačítka na položce MAXP dojde k vynulování hodnoty. Po vynulování rozpojte jumper J2 a přístroj bude pokračovat dále v měření ¼ hod. energetického maxima.

Jumper J2 pro nulování MAXP je zabezpečen proti nežádoucímu použití neoprávněnou osobou montážní plombou. Vynulování hodnoty MAXP je možné pouze po dohodě mezi dodavatelem a odběratelem tepla.

Upozornění výrobce k nastavení parametrů přístroje:

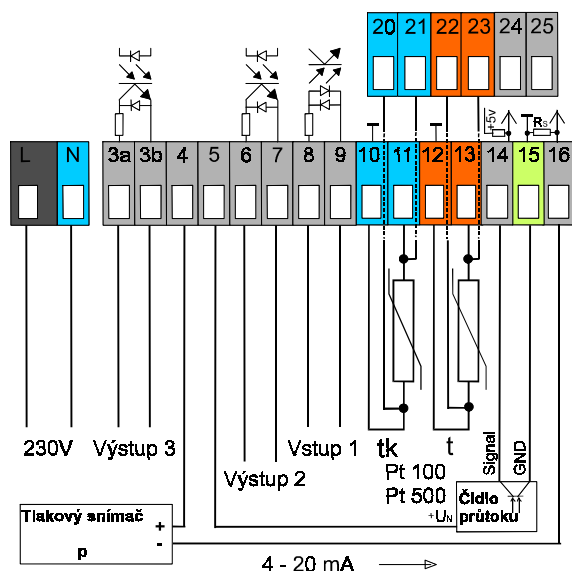
- ❑ U uživatelsky nastavitelných položek je možné změnit zobrazované číslo (hodnotu) v definovaných mezích. Nastavení se provádí po dohodě mezi dodavatelem a odběratelem tepla. Nastavovací jumper J1 je zabezpečen proti změně nastavení neoprávněnou osobou montážní plombou.
- ❑ Výrobce upozorňuje, že v oblasti nestandardních parametrů páry, tzn. v omezené oblasti mokré páry není měřič, podle MPM 18-95 „Směrnice pro přípustné metody měření tepla ve vodní páře a v kondenzátu v obchodním styku“, stanoveným měřidlem! Nastavení parametrů týkající se výpočtu tepla v mokré páře (tzv. náhradní metoda) je možné uživatelem na základě dohody mezi dodavatelem a odběratelem tepla. Výrobce nezodpovídá za nastavení hodnot parametrů v oblasti mokré páry.

- Nastavení SET IMPK=, SET p(20)=, **není** možné změnit uživatelem, protože se jedná o údaje, jejichž změnou uživatelem by došlo k porušení fakturačního ověření měřiče! Změnu je možné provést pouze u výrobce nebo pomocí kalibračního přípravku autorizovanou zkušebnou při následném ověření měřiče.
- Při nastavení přístroje s měřením clonou, tj. Variantu 18, **není** rovněž možné změnit nastavené výpočtové výchozí parametry páry včetně rozsahu snímače tlakové diference SET pd20=, protože se jedná o údaje jejichž změnou uživatelem by došlo k porušení fakturačního ověření měřiče!

7. Technické údaje měřiče CALMETEX® steam

Napájecí napětí.....230 V ± 10%, 50 Hz
 Příkoncca 9 VA
 Rozměry měřiče.....120 x 120 x 60 mm
 Hmotnostcca 850g
 Krytí měřiče.....IP 65
 Zálohování.....min. 30 let
 IMP - impulsní vstupmax. 10 000Hz, pro pasivní výstup
 t - teplota páry.....Pt100 podle IEC751-A2, do 350 °C
 tk - teplota kondenzátuPt100 podle IEC751-A2, 5±100 °C
 p - vstup4-20mA, snímací odpor 22 Ω (vestavěn)
 výstup 2, výstup 3tranzistor optočlenu - max. zatížení 30V/15mA
 vstup 1diody optočlenu - min. proud 3 mA

8. Zapojení svorkovnice pro přímou a nepřímou metodu s připojením průtokoměru s obecným impulsním výstupem



Obr.č.1

č.	svorka	signál	popis
1	t. šedá	L - fáze	Napájení 230V~ 50 Hz
2	modrá	N – nulový vodič	
3a	šedá	+ Kolektor	Výstupní signál 3 max. 30V/15 mA
3b	šedá	- Emitor	
4	šedá	+ U _N (18-26 V)	Napájení tlak. sním.
5	šedá	+ U _N (3,6 V)	Napájení sním. průt.
6	šedá	+ Kolektor	Výstupní signál 2 max. 30V/15 mA
7	šedá	- Emitor	
8	šedá	+ Anoda	Vstupní signál 1 min. proud 3 mA
9	šedá	- Katoda	
10	modrá	Snímač teploty	Odporový snímač teploty kondenzátu
11	modrá		
12	oranžová	Snímač teploty	Odporový snímač teploty páry
13	oranžová		
14	šedá	IMP	Impulsní vstup
15	zelená	GND	Uzemnění
16	šedá	p	Vstup – tlak páry (4-20 mA)

20	modrá	Snímač teploty	Odporový snímač teploty kondenzátu
21	modrá		
22	oranžová	Snímač teploty	Odporový snímač teploty páry
23	oranžová		
24	šedá	nezapojeno	Vstup – nezapojen
25	šedá	nezapojeno	Vstup – nezapojen

Pozn.: Napájecí napětí na svorkách 4,5 je možné upravit podle specifikace jednotlivých připojených snímačů tlaku a průtoků.

9. Připojení čidel k měřiči CALMETEX® steam

Teplotní senzory teploty páry a kondenzátu :

- standardní Pt100 nebo Pt500 podle IEC751-A2, (doporučený typ výrobce: ZPA Ekoreg, Pt 100, typ 02175), pozn. k zapojení snímačů teploty - čtyřvodičové provedení snímačů teploty je nutné připojit čtyřžilovým kabelem, tj. kabelem stejné délky a stejného průřezu

Tlakový snímač tlaku páry :

- absolutní tlakový snímač s výstupem 4-20mA s požadovaným rozsahem, (doporučený typ výrobce: BD Sensors DMP 331i)

Snímač průtoku páry (pro přímou metodu) :

- vírový průtokoměr Prowirl 77 Endress+Hauser (do 260 °C) s 3-vodičovým výstupem pro nastavitelné součtové napěťové impulsy, Prowirl 70 Endress+Hauser s jednoduchým impulsním výstupem PFM
- vírový průtokoměr Danfoss Vorflo typ 1100/2000 s objemovým impulsním výstupem
- vírový průtokoměr jiného výrobce s obecným impulsním výstupem
- objemový průtokoměr pracující na jiném principu s obecným impulsním výstupem

Snímač hmotnostního průtoku páry (pro přímou metodu s měřením clonou) :

- snímač tlakové diference spolu s clonou, absolutní tlakové snímače s výstupem 4-20mA s požadovaným rozsahem

Snímač průtoku kondenzátu (pro nepřímou metodu) :

- turbínkový snímač objemového průtoku (vodoměr) s impulsním výstupem
- ultrazvukový snímač objemového průtoku s impulsním výstupem, např. ultrazv. průtokoměr ULTRAFLOW
- indukční průtokoměr schopný měřit kondenzát o nízké vodivosti s impulsním výstupem

Tlakové snímače – (absolutní) 4-20mA se volí obvykle jako pasivní, tj. snímače se napájí z měřiče CALMETEX ze svorky č.4. Je však možné použít i snímače aktivní s vlastním napájením. Rozsah tlakového snímače se musí rovnat nastavení vstupu tlakového snímače měřiče CALMETEX.

Snímače průtoku se volí obvykle jako pasivní, tj. snímače se napájí z měřiče CALMETEX ze svorky č.5. Je však možné použít i snímače aktivní s vlastním napájením. Podle zvoleného typu snímače průtoku je také provedena konfigurace impulsního vstupu měřiče CALMETEX, svorka č.14, obvykle aktivně nebo také pasivně. Rozsahy **snímačů průtoku** musí být voleny tak, aby nedocházelo při měření k podkročení nebo překročení jejich měřicího rozsahu podle průtoku v dané aplikaci.

- Při použití průtokoměru s volitelným impulsním číslem je vhodné nastavit počet impulsů za dobu výpočtu (SET cyklus=xx) odpovídající hodnotě >200 impulsů pro nominální hodnotu průtoku. Tímto dosáhneme stabilního zobrazovaného údaje průtoku a energie. Impulsní číslo snímače průtoku se musí rovnat nastavení impulsního vstupu měřiče CALMETEX.
- Impulsní výstup průtokoměrů musí být pasivní a galvanicky oddělený, aby nemohlo docházet k negativnímu ovlivňování měření ostatních čidel případnými zemními smyčkami. Taktéž snímače teploty ani tlaku se neuzemňují.

Je možné dodat také speciální provedení měřiče s připojením jiných snímačů průtoku, např. hmotnostních průtokoměrů (s impulsním výstupem), rychlostních sond ITABAR a ANNUBAR (s výstupem tlakové diference 4-20mA) a jiných. Tyto speciální aplikace nutno vždy předem konzultovat.

10. Závěrečné informace

Údaje jsou v přístroji zálohovány i v případě výpadku napájecího napětí v paměti EEPROM a to po dobu minimálně 30 let. Po opětovném obnovení napájení se na displeji objeví údaj *Délka výpadku napájení*.

10.1. Poruchy a jejich odstranění

- Displej nesvítí – došlo k výpadku napájecího napětí pro měřič. Obnovte napájení přístroje.
- V případě mechanického poškození přístroje, pokud přístroj nereaguje na stisknutí tlačítka, nebo pokud došlo po výpadku napájecího napětí k vynulování naměřených hodnot – kontaktujte servis výrobce. Sami do přístroje nezasahujte.

10.2. Údržba

Přístroj nevyžaduje při správné instalaci údržbu ze strany uživatele. V případě specifických aplikací doporučuje údržbu přímo výrobce podle podmínek aplikace.

Doba platnosti ověření měřiče tepla CALMETEX® Steam je stanovena Vyhláškou ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Toto ustanovení není závazné, pokud měřič není využíván pro fakturační účely.

10.3. Bezpečnostní předpisy

Obsluha je oprávněna manipulovat s přístrojem pouze v rámci předchozích ustanovení. Nedovolená manipulace může vést k úrazu. Přístroj je pod stálým napětím 230V. V případě neodborné manipulace nebo pokusu o demontáž může dojít k úrazu proudem.

10.4. Likvidace

Tento výrobek obsahuje lithiové baterie. Při jejich výměně zasílejte použité baterie zpět na adresu výrobce uvedenou níže. Zpětný odběr je bezplatný.

10.5. Zásahy do přístroje a servis

Parametry přístroje jsou nastaveny výrobcem podle požadavků uživatele již před expedicí. Přístroj je po úředním ověření zaplombován mechanickou plombou. Po stranách jsou umístěny krycí lišty, pod kterými jsou 4 šrouby svírající skříňku. Jedna z lišt je zajištěna mechanickou montážní plombou. Uvnitř skříňky se nachází metrologická plomba zajišťující kryt měřicí části elektroniky.

Změna technické dokumentace je výrobcem vyhrazena.

Není v žádném případě dovoleno měnit nastavení přístroje (vyjma uživatelských parametrů), strhávat či jinak poškozovat plomby, přístroj rozebírat, nebo jinak narušovat. Takovéto jednání má za následek okamžité ukončení platnosti záruk a metrologických ověření na přístroj se vztahujících.

Veškeré opravy a servis provádí výrobce, nebo jím akreditovaní zástupci. Adresa výrobce je:

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