

**CERTIFIKÁT č. C/350065/126/143/99 - 294**

zo dňa 27. 12. 1999

Štátna skúšobňa SKTC – 126 pri Slovenskom metrologickom ústave oprávnená na výkon certifikácie výmerom Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 196/1998 zo dňa 29. mája 1998 v znení Rozhodnutia predsedu Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č.26 zo dňa 12.7.1999 vydanom podľa § 6 zákona č. 30/1968 Zb. o štátnom skúšobníctve v znení neskorších predpisov podľa § 24a uvedeného zákona na povinnú certifikáciu výrobkov na návrh výrobcu o vykonanie

**nepovinnej certifikácie výrobku**

vydáva podľa § 24c a 26 tohto zákona a § 4 vyhlášky Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 246/1995 Z. z., o certifikácii výrobkov toto rozhodnutie.

Výrobok: Počítač prietoku plynu, Typ SOLARTRON 7951  
Výrobca: SOLARTRON Transducers Ltd., Anglicko  
Prihlasovateľ: Pavel MACYGIN P + M  
170 88 Praha, Česká republika

**Týmto certifikátom sa podľa § 24 uvedeného zákona potvrdzuje:**

a) zhoda vlastností uvedeného typu výrobku s týmito právnymi predpismi, technickými normami a technickými dokumentmi:

TPM 6890 - 99

pri dodržaní technických údajov a podmienok, uvedených v prílohe k tomuto certifikátu;

b) predpoklady výrobcu na trvalé dodržiavanie kvality certifikovaných výrobkov vo výrobe.

Zmeny technických údajov meradla a podmienok nie sú dovolené. Meradlá certifikovaného typu podliehajú ako určené meradlá povinnému overeniu pred uvedením do obehu počas ich používania podľa zákona č. 505/1990 Zb. o metrológii.

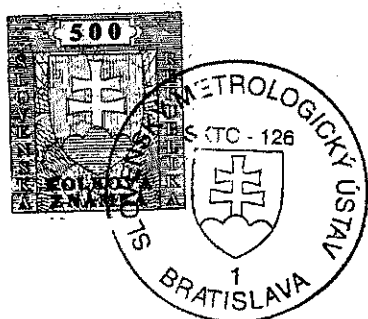
Výsledky skúšok a zistení o zhode určených vlastností certifikovaného výrobku a previerke systému zabezpečovania kvality výrobkov sú uvedené v protokole č. 0028/280/99 zo dňa 2. 12. 1999.


Platnosť certifikátu je obmedzená na obdobie od: 27. 12. 1999 do: 31. 12. 2009

Slovenský odberateľ výrobcu alebo priamy dovozca výrobcu majú právo na základe tohto certifikátu požiadať štátnu skúšobňu SKTC-126 o vystavenie certifikátu o povinnej certifikácii meradla v súlade s výmerom Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 195/1998 zo dňa 29. mája 1998 v znení Rozhodnutia predsedu Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č.25 zo dňa 12.7.1999 určujúcim výrobky-meradlá podľa § 24a uvedeného zákona na povinnú certifikáciu.

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu môže prihlasovateľ podať odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom tejto štátnej skúšobne do 15 dní odo dňa jeho doručenia.

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou tohto rozhodnutia. Obsahuje 13 strán textu a 3 strany obrazovej prílohy.



  
Doc. Ing. Peter Kneppo, DrSc.  
vedúci štátnej skúšobne  
SKTC - 126

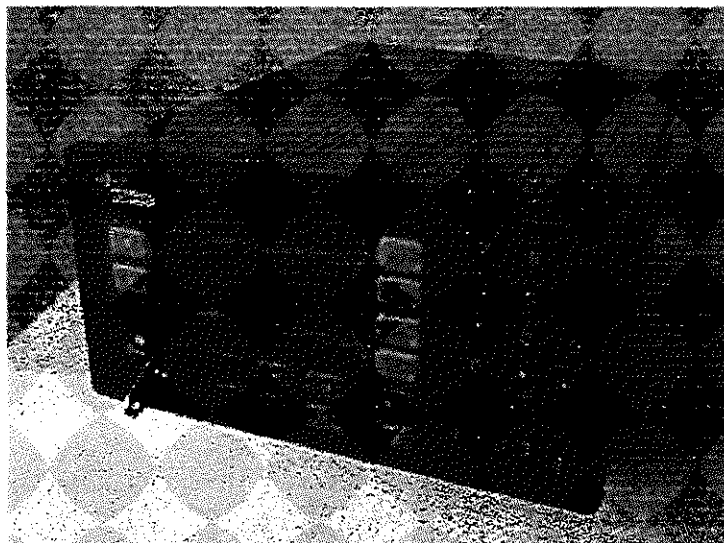
## POČÍTAČ PRIETOKU PLYNU TYP SOLARTRON 7951

### 1. Základné údaje

Žiadateľ: Pavel MACYGIN P + M  
Jankovcova 2  
170 88 PRAHA 7, ČR

Výrobca: SOLARTRON Transducers Ltd.  
124 Victoria Road  
FARNBOROUGH  
Hampshire GU14 7PW, England

### 2. Popis meradla



Obr. 1  
Počítač prietoku plynu SOLARTRON 7951

#### 2.1 Charakteristika

Elektronický počítač prietoku a pretečeného množstva plynu SOLARTRON 7951 (obr. 1) je prístroj, ktorého základným prvkom je 16-bitový mikroprocesor Motorola 68332. Počítač je určený pre použitie v meracích systémoch s clonovými meracími traťami a meracími prevodníkmi diferenčného, statického tlaku, teploty, resp. hustoty. Vyhodnotenie

okamžitého prietoku a pretečeného množstva plynu vykonáva v súlade s STN-ISO 5167.1/95. Okrem toho je určený aj pre meracie systémy s meracími prevodníkmi objemového množstva plynu s nízkofrekvenčným (LF), alebo vysokofrekvenčným výstupným signálom (HF), s meracími prevodníkmi statického tlaku, teploty, resp. hustoty.

Pre počítač SOLARTRON 7951 je charakteristický jednoduchý a priamy prístup k informáciám o prebiehajúcom procese merania, možnosťou rozsiahleho dopytovania sa z predkladaných ponúk, svojou signalizáciou a zaznamenávaním poruchových stavov, záznamom histórie a iných dôležitých udalostí. Počítač SOLARTRON 7951 je určený do prostredia BNV. Konštrukcia prístroja je prispôbená pre montáž do panelu. Krytie skrinky prístroja je IP 52. Napájanie prístroja je (21 až 30)V jednosmerných, s príkonom max. 35W a maximálnym nárazovým prúdom 2A.

Hlavnou úlohou počítača SOLARTRON 7951 je indikácia a výpočet prietokov a celkových pretečených množstiev (totálov) pre jednu trať. Z merania prietoku sú vyhodnocované nasledujúce parametre:

- prietok pri prevádzkových podmienkach
- prietok pri vzťažných podmienkach
- hmotnostný prietok (z STN ISO 5167-1, AGA3, alebo HART)
- indikovaný objemový prietok (nie je prístupné pre clonové meranie prietoku)
- prietok energie

Z uvedených parametrov sú vyhodnocované odpovedajúce pretečené množstvá (pri indikácii poruchových stavov - TOTAL ALARM).

Zároveň je tiež vyhodnocované:

- meranie vzťažnej hustoty (vypočítaná z primárnej špecifickej hustoty („A“), pomocou snímača mA, PTZ1 alebo PTZ2 („B“))
- meranie prevádzkovej hustoty (priamo zo snímača prevádzkovej hustoty plynu („A“), snímačov typu mA, snímačmi HART, PTZ1 alebo PTZ2 („B“))
- meranie relatívnej hustoty (priamo zo snímača hustoty plynu („A“), pomocou snímača mA, chromatografu, alebo výpočet s použitím vzťažnej hustoty („B“))
- meranie tlaku (priamo zo snímačov typu mA, alebo sieťou HART<sup>1</sup>)
- meranie teploty (priamo zo snímačov typu mA, Pt 100, alebo sieťou HART)
- meranie diferenčného tlaku (len pre clony a Venturiho dýzy)
- Výpočet kompresibility pri prevádzkových a pri vzťažných podmienkach (z výberu: AGA NX-19mod, AGA NX-19mod3h, S-GERG, AGA8 a Lineárna interpolácia)
- meranie energie (hodnota spaľovacieho tepla z ISO 6976, AGA5, vstupu mA, alebo chromatografu)
- korigovanie krivky prevodníka objemového množstva plynu (turbíny)
- indikácia alarmových stavov v meracom systéme

<sup>1</sup> Počítač Solartron 7951 musí byť osadený doskou HART



- umožňovanie ukladania dát (archivuje ich a iniciuje ich tlač)

Referenčné podmienky, pri ktorých sa stanovuje kompresibilita plynu podľa normy S-GERG, je možné zvoliť podľa ponuky počítača SOLARTRON 7951 pre nasledujúce hodnoty  $t_1$  (referenčná teplota spaľovania) a  $t_2$  (vzťažná teplota pre výpočet objemu).

$t_1$ [°C]	0	15	25	25	25
$t_2$ [°C]	0	15	0	20	15

Referenčný a vzťažný tlak je:  $p = 101,325$  kPa.

Počítač SOLARTRON 7951 je schopný pracovať ako podriadená jednotka „slave“ na zbernici MODBUS. Umožňuje:

- transportovať konfiguračné údaje z externého počítača, alebo z DCS stanice, ktoré sú vybavené príslušným komunikačným programom
- odovzdávať konfiguračné údaje
- monitorovať pamäťové miesta vo vnútri 7951
- nastavenie oblasti s novými údajmi

Počítač SOLARTRON 7951 disponuje hardwarovým a softwarovým zabezpečovacím systémom. Hardwarové zabezpečenie je riešené pomocou prepínača, ktorý je umiestnený na prednom paneli prístroja, vedľa ktorého sa nachádza signalizačná LED, ktorá indikuje stav prístupu. Pri zabezpečenom počítači svieti LED zeleným svetlom. Softwarové zabezpečenie je riešené prostredníctvom systému hesiel a má nasledujúce úrovne zabezpečenia:

- Programátor (Programmer – indikácia LED blikajúca červeno)
- Inžinier (Engineer – indikácia LED svieti červeno)
- Operátor (Operator – indikácia LED svieti oranžovo)
- Svet (World – indikácia LED svieti zeleno)

Zmeny v nastavení parametrov počítača sú umožnené len v režime EDIT, to znamená po prepnutí HW kľúča do polohy EDIT, alebo zadaním požadovaného prístupového hesla. Informácie o zmenách v nastavení parametrov počítača je automaticky zaznamenaná do „Súboru udalostí“ „Event Log“ (obsahuje jednotlivé zápisy pre každú udalosť uloženú do súboru). V tomto súbore je dostatok miesta pre 150 záznamov. Každý záznam obsahuje dátum, čas, názov zmeneného parametra, jeho pôvodnú a novo - zadanú hodnotu. Po zaplnení kapacity sa súbor zablokuje a ďalšie zmeny je možné zadať až po odblokovaní príslušným prístupovým heslom. Po odblokovaní je umožnené zadávanie ďalších zmien, pričom zápis novej zmeny prepíše najstaršiu zmenu a tento proces pokračuje až do opätovného zablokovania súboru.

Protokol poruchových stavov zaznamenáva nasledujúce poruchové stavy:

- Systémové poruchy (výpadok napájania, nízke napätie batérie, ak je zabudovaná, chyba kontrolného súčtu pamäti RAM a pod.)
- Vstupné poruchy (porucha analógových vstupov, porucha snímačov hustoty, zadanie nesprávnych údajov)



- Medzné poruchy (medzné hodnoty, ktoré sa nastavili pri programovaní, alebo definované systémom)

Pre indikáciu poruchových stavov sú k dispozícii tri indikátory typu LED. Každý z nich sa môže nachádzať v jednom z troch stavov:

- Vypnutý (systém pracuje normálne)
- Blikanie (bol prijatý poruchový stav a nie je doposiaľ potvrdený)
- Trvalý svit (porucha bola potvrdená, ale príčina pre ktorú vznikla, nebola ešte odstránená)

Informácie o poruchových stavoch sú ukladané do súboru „Poruchový protokol“ „Alarm History“ (obsahuje individuálny záznam každej poruchy uloženej v tomto protokole). Poruchový protokol môže obsahovať až 30 záznamov. Po zaplnení kapacity je najstarší záznam vypustený a nový vpísaný do hornej časti protokolu.

Počítač disponuje záznamom typu „Zber dát“, „Data Logger“, ktorý umožňuje výber udalostí podľa požiadaviek užívateľa a ich archivovanie s možnosťou voľby 20 parametrov. Štatistické výsledky sú ukladané v intervaloch definovaných typom zberu dát. K dispozícii sú štyri typy zberu dát:

- Intervalový „Interval Log“ (interval si volí užívateľ, môže byť krátky, ako cyklus prístroja a dlhý až 12 hodín)
- Denný „Daily Log“ (údaje sú ukladané v 24 hodinových intervaloch, začiatok ukladania volí užívateľ)
- Manuálny „Manual Log“ (údaje sú ukladané na základe manuálneho povelu z predného panelu počítača, alebo cez komunikačné rozhranie)
- Poruchový „Alarm Snapshot Log“ (štatistické výsledky sú automaticky ukladané do archívu vždy pri vzniku, alebo odstránení poruchy – tento archív je oddelený od „Poruchového protokolu“)

Maximálna veľkosť pamäti pre všetky archívy je 16.384 bajtov (16KB)

## 2.2 Princíp činnosti

Na obrázkoch č. 2 a 3, ktoré sú umiestnené v obrazovej prílohe Certifikátu, sú ilustrované dve typické inštalácie meracieho systému s počítačom SOLARTRON 7951.

Podľa použitej konfigurácie meracieho systému je prietok a množstvo plynu pri vzťahných stavových podmienkach stanovované pomocou výpočtu „hmotnostnou metódou“, alebo „PTZ metódou“, podľa vzťahov uvedených v nasledujúcich článkoch.



### 2.2.1 Pre clonovú meráciu tratu

Metóda výpočtu prietoku a pretečeného množstva v programe počítača SOLARTRON 7951 pre clonové meracie trate je v súlade s normou STN ISO 5167-1. Okamžitý hmotnostný prietok plynu sa stanoví podľa vzťahu :

$$Q_M = K_p * \sqrt{\Delta P * \rho} * 3600 \quad (1)$$

Okamžitý objemový prietok plynu pri vzťažných stavových podmienkach sa stanoví podľa vzťahu :

$$Q_{BV} = \frac{Q_M}{\rho_b} \quad (2)$$

kde :

$Q_M$	okamžitý hmotnostný prietok plynu,	[ kg / h ]
$K_p$	parameter vyjadrujúci geometrické parametre a vlastnosti plynu meracej trate	[ ]
$\Delta P$	diferenčný tlak na clone	[ Pa ]
$\rho$	hustota plynu	[ kg / m <sup>3</sup> ]
$Q_{BV}$	okamžitý objemový prietok plynu pri vzťažných podmienkach	[ m <sup>3</sup> / h ]
$\rho_b$	hustota plynu pri vzťažných podmienkach,	[ kg / m <sup>3</sup> ]

Objemové množstvo plynu pri vzťažných stavových podmienkach sa vypočíta zo vzťahu :

$$V_b = \Delta \tau * \sum_j \left( \frac{Q_{BV}}{3600} \right) \quad (3)$$

kde :

$V_b$	objemové množstvo plynu pri vzťažných stavových podmienkach,	[ m <sup>3</sup> ]
$\Delta \tau$	cyklus výpočtu, voliteľný v rozsahu (0,5 až 2)s,	[ s ]
$(Q_{BV})_j$	okamžitý objemový prietok plynu pri vzťažných podmienkach vypočítaný z parametrov odčítaných v závere predošlého cyklu výpočtu $\Delta \tau$ ,	[ m <sup>3</sup> / h ]

Software počítača umožňuje vykonať prepočet meranej hodnoty teploty  $T_m$  na podmienky pred clonou (keď merací prevodník teploty plynu je umiestnený za clonou) podľa vzťahu :



$$T_u = T_d * \left( \frac{P}{P - P_L} \right)^{KTe} \quad (4)$$

kde :

$$P_L = \left( \frac{1 - \alpha * \beta^2}{1 + \alpha * \beta^2} \right) * dP \quad (5)$$

$T_d$	je teplota plynu meraná za clonou	[ K ]
$T_u$	vypočítaná teplota plynu pred clonou	[ K ]
$P$	tlak plynu pred clonou	[ kPa ]
$KTe$	referenčný exponent teploty {v ponuke <"Kte">}	[ - ]
$P_L$	tlaková strata na clonovej meracej trati	[ kPa ]
$dP$	diferenčný tlak na clone	[ kPa ]
$\alpha$	výtokový súčiniteľ clony	[ - ]
$\beta$	relatívny priemer clonovej trate	[ - ]

Hodnota podielu tepelných mólových kapacít plynu  $\kappa$ , je vo výpočte stanovená ako konštanta.

Ďalej počítač umožňuje zvoliť vo výpočte použitú hodnotu dynamickej viskozity plynu  $\mu$  [μPa.s], ako zadanú konštantu, alebo ako vypočítanú hodnotu z reálnych hodnôt tlaku a teploty pred clonou, podľa nasledujúceho vzťahu platného pre čistý metán:

$$\mu = 10,34 * \left[ \frac{1 + \frac{164}{273,15}}{1 + \frac{164}{T_{m,kor}}} \right] * \sqrt{\frac{T_{m,kor}}{273,15}} * (0,99625 + 3,753E - 05 * P_m) \quad (6)$$

Pri hmotnostnej metóde výpočtu, program počítača SOLARTRON 7951 ponúka korekciu hustoty na teplotu a na rýchlosť zvuku ( VOS ). Nekorigovaná hustota snímaná prevodníkom hustoty sa vyjadruje podľa nasledujúceho vzťahu :

$$\rho_n = K_0 + (K_1 * \tau) + (K_2 * \tau^2) \quad (7)$$

kde:

$\rho_n$  je nekorigovaná hustota snímaného plynu [ kg / m<sup>3</sup> ]



$K_0, K_1, K_2$  sú kalibračné konštanty prevodníka hustoty  
 $\tau$  doba periódy výstupného signálu prevodníka hustoty [  $\mu\text{s}$  ]

Korekcia hustoty na teplotu je vyjadrená nasledujúcim vzťahom :

$$\rho_t = \rho_n * [1 + K_{18} * (t - t_b) + K_{19} * (t - t_b)^2] \quad (8)$$

kde :

$\rho_t$  hustota snímaného plynu korigovaná na teplotu [  $\text{kg} / \text{m}^3$  ]  
 $K_{18}, K_{19}$  kalibračné konštanty  
 $t$  teplota snímača hustoty [  $^{\circ}\text{C}$  ]  
 $t_b$  vzťažná teplota [  $^{\circ}\text{C}$  ]

Hustota z prevodníka korigovaná na efekt VOS (rýchlosť zvuku v plyne) je počítaná s použitím nasledujúceho vzťahu pre výpočet rýchlosti zvuku v meranom plyne:

$$C_{G1} = \left[ \left( 1 + \frac{K_3}{\rho + K_4} \right) * \left( \left[ \frac{SG}{\kappa * 293,15} \right]_c - \left[ \frac{SG}{\kappa * (273,15 + t)} \right]_g \right) \right] \quad (9)$$

kde :

$\rho$  korigovaná hustota plynu [  $\text{kg} / \text{m}^3$  ]  
 $K_3$  a  $K_4$  konštanty z kalibračného certifikátu snímača hustoty [ - ]  
 $SG$  špecifická hustota- [ - ]  
[ ]<sub>c</sub> vzťah pre kalibračný plyn  
[ ]<sub>g</sub> vzťah pre meraný plyn  
 $\gamma_0$  pomer tlaku pri dolnej hranici rozsahu k špecifickému teplu [  $\text{m} / \text{s}$  ]  
 $\kappa$  podiel tepelných mólových kapacít plynu [ - ]  
 $t$  kalibračná teplota [  $^{\circ}\text{C}$  ]

## 2.2.2 Pre turbínovú meraciu trať

Pri konfigurácii počítača SOLARTRON 7951, pre turbínovú verziu, je vyhodnocovanie signálov z prevodníka objemového množstva v rozsahu (0 až 4 000) Hz.

Objemový prietok plynu pri pracovných stavových podmienkach je stanovovaný podľa vzťahu :





$$Q_p = \left( \frac{f}{A} \right) * 3600 \quad (10)$$

kde :

$Q_p$ je	objemový prietok plynu pri pracovných stavových podmienkach	[ m <sup>3</sup> / h ]
f	frekvencia turbíny	[ imp/s ]
A	impulzné číslo turbíny	[ imp/m <sup>3</sup> ]

Objemové množstvo plynu  $V_p$  pri pracovných stavových podmienkach je stanovované podľa vzťahu :

$$\Delta V_{p,j} = \frac{Q_p * \Delta \tau}{3600} \quad (11)$$

kde :

$\Delta V_{p,j}$  prírastok objemového množstva pri prevádzkových podmienkach za jeden cyklus výpočtu  $\Delta \tau$ , voliteľný v rozsahu (0,5 až 2)s [ m<sup>3</sup> ]

Potom :

$$V_p = \sum_j (\Delta V_{p,j}) \quad (12)$$

Objemové množstvo plynu pri vzťažných stavových podmienkach je stanovované podľa vzťahu :

$$V_b = \sum_j \left( \Delta V_p * \frac{P_m}{P_b} * \frac{T_b}{T_m} * \frac{Z_b}{Z_m} \right) \quad (13)$$

kde:

$P_m$	je absolútny tlak plynu pri prevádzkových podmienkach,	[ kPa ]
$P_b$	absolútny tlak plynu pri vzťažných podmienkach,	[ kPa ]
$T_m$	teplota plynu pri prevádzkových podmienkach	[ K ]
$T_b$	teplota plynu pri vzťažných podmienkach,	[ K ]
$Z_m$	faktor kompresibility plynu pri prevádzkových podmienkach,	[ - ]
$Z_b$	faktor kompresibility plynu pri vzťažných podmienkach,	[ - ]

### 2.3 Popis jednotlivých častí meradla

Počítač SOLARTRON 7951 (obr. 4) pozostáva z monolytickej skrinky z hliníkovej zliatiny typu „NEMA 12“. Na prednom paneli počítača sa nachádza klávesnica, pomocou ktorej sa pohybuje v ponuke menu počítača ( v režime VIEW), zadávajú a upravujú sa potrebné údaje (v režime EDIT). Vpravo dole sa nachádza signalizácia poruchových stavov



počítača, ktorá je zabezpečená LED indikátormi. Poplachové indikátory zobrazujú systémové, vstupné a medzné poplachové stavy. V ľavej dolnej časti sa nachádza zámok hardwarovej ochrany počítača pre vstup do úrovne EDIT, so signalizačným LED indikátorom. V hornej časti predného panelu sa nachádza štvorriadkový LCD displej s dvadsiatimi alfa – numerickými 5x8 bodový segmentmi pre každý riadok.

Na zadnom paneli počítača sa nachádzajú konektory pre pripojenie externých zariadení k počítaču. Model 7951 má k dispozícii dva typy zadného panelu. Jeden typ s konektormi typu Klippon, druhý s konektormi typu „D“.

Skrinka obsahuje štyri dosky osadené elektronickými súčiastkami. Procesorová a zdrojová doska sú namontované horizontálne a sú pripojené k základnej doske (matičnej). Základná doska a konektorová doska, ktorá je tiež prepojená so základnou doskou, sú namontované vertikálne. Klávesnica a displej sú pripojené vodičmi ku procesorovej doske.

K počítaču SOLARTRON 7951 je možné pripojiť snímače a meracie prevodníky s výstupným signálom, ktorých výstupy sú kompatibilné so vstupmi počítača SOLARTRON 7951.

### 3. Základné technické a metrologické údaje

#### 3.1 Základné technické údaje

Rozmery	
(v x š x h):	(101 x 197 x 257) mm
Hmotnosť:	2,5 kg
Elektrické krytie:	IP 52, pre panelovú montáž
Trieda ochrany	
proti výbuchu:	Prístroj určený do prostredia bez nebezpečia výbuchu (BNV)
Napájanie:	Vstup: (21+30) Vjs, 35W, max. prúdový náraz pri štarte 2A
(len jednosmerné)	Výstup: základné napájanie prístrojov 1x24V, 800 mA napájanie turbíny – voliteľné napätie 8V, alebo 16V, prúdové obmedzenie na 60 mA napájanie číslicovo-analógových prevodníkov (DAC) izolovaný výstup 25V pri 200mA
Externé pripojenie:	Základné: 8 x 10 cestný konektorový systém typ KLIPPON pre pripojenie prevodníkov, snímačov a 4 cestný pre napájanie prístroja, 3 x 9 cestný D – konektor pre komunikáciu.
	Voliteľné: 5 x 25 cestný D – konektor pre pripojenie prevodníkov a snímačov, 3 x 9 cestný D – konektor pre komunikáciu a 4 cestný Klippon konektor pre napájanie prístroja



Vstupy:

Analogové	Max. chyba analógových vstupov (4÷20) mA bez aktívneho HART	$\pm 0,008\%$ z max. hodnoty stupnice pri 25°C
	Max. chyba analógových vstupov (4÷20) mA s aktívnym HART	$\pm 0,001\%/^{\circ}\text{C}$
	PRT	Pt 100, maximálna chyba $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,01^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$ z meranej hodnoty
	Počet vstupov	4 vstupy, každý z možnosťou voľby PRT, alebo (4÷20) mA
	Ďalšie možnosti pripojenia	S osadením karty 79516 pre prídavné vstupy (4÷20) mA. Počítač s konektormi typu Klippon – 4 vstupy typu D - 6 vstupov S osadením karty 79517 pre prídavné vstupy HART Počítač s konektormi typu Klippon – 2 vstupy typu D - 2 vstupy
Impulzné	Rozsah frekvencie	od 0 do 4 kHz, najmenšia šírka impulzu 125 $\mu\text{s}$
	Vstup. spúšť. hladina	0,5V RMS (1,2V p-p)
	Počet vstupov	konektory typu Klippon – 1 vstup typu D - 2 vstupy
Čas periódy	Rozsah	od 100 $\mu\text{s}$ do 5000 $\mu\text{s}$
	Maximálna chyba	$\pm 30$ ns
	Rozlíšenie	2 ns pri 1 kHz pre 1 – sekundovú vzorku
	Počet vstupov	4
Stavové	Typ	periodické dopytovanie
	Spúšťacie napätie	(5 až 24) Vjs
	Periódna dopytovania	maximálne 250 ms
	Počet vstupov	zadný panel typu KLIPPON: 6 vstupov zadný panel typu „D“: 8 vstupov

Výstupy:

Analogové	Max. chyba analóg. výstupu (12 bit)	$\pm 0,075\%$ z max. hodnoty stupnice (24 mA)
	Počet	$\pm 0,001\%/^{\circ}\text{C}$
Impulzné	Typ	4
	Maximálna frekvencia	Budiaca dvojica typu Darlington s otvoreným kolektorom (každý 200mA/24V a max. strieda 50%) 10 Hz
	Počet	3 (pri verzii s konektormi typu Klippon) 5 (pri verzii s konektormi typu „D“)
Stavové	Typ	Výstup1 využíva relé, ostatné výstupy vo vyhotovení s otvoreným kolektorom (každý 100 mA/24V)
	Rýchlosť aktualizácie	Ovládaná softwarovo
	Počet	6 (pri verzii s konektormi typu Klippon) 16 (pri verzii s konektormi typu „D“)



<b>Merací rozsah:</b>		Daný meracími rozsahmi pripojených meracích prevodníkov, oborom platnosti zvolenej metódy výpočtu kompresibility (AGA NX-19mod, AGA NX-19mod3h, S-GERG, AGA8) a STN-ISO 5167.1
<b>Komunikácia:</b>	Kom. rozhranie 1	RS 232 plný duplex
	Kom. rozhranie 2	RS 232 plný duplex, alebo RS 485 pol duplex
	Kom. rozhranie 3	RS 232 plný duplex, alebo RS 485 pol duplex
<b>Komunikácia s vysielacími SMART</b>	Počet slučiek	Žiadna na základnej doske
	Doplňkové vybavenie	2 slučky Rosemount HART, alebo Honeywell Smart s využitím analógových vstupov 5 a 6
<b>Displej:</b>	Počet riadkov	4
	Počet znakov v riadku	20, (segment 7x5 bodov)
	Osvetlenie pozadia	LED, trvale napájané
<b>Programové vybavenie:</b>	SW verzia	SW 511510 Iss 2.xx.4
<b>Stupne zabezpečenia:</b>	HW	Prepínač umiestnený na prednom paneli
	SW	Softwarový kód

### 3.2. Základné metrologické údaje

- Najväčšia chyba algoritmu výpočtu  $e_{AV} = 1.10^{-5} \%$
- Najväčšia dovolená chyba počítača s pripojenými prevodníkmi  $e_{PP} = \pm 0,5\%$  z meranej hodnoty

## 4. Skúška

Technická skúška počítača prietoku plynu SOLARTRON 7951 bola vykonaná na dvoch vzorkách, vyr. číslo 154669, a vyr. číslo 136701 v laboratóriu prepočítavačov SMÚ Bratislava a v laboratóriu odboru merania a metrológie SPP š.p. Bratislava, na skúšobnom zariadení prepočítavačov množstva plynu. Skúšky sa vykonali podľa TPM 6890 - 99: "PREPOČÍTAVAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA PLYNOV, Technické a metrologické požiadavky. Metódy skúšania". Podľa článku TPM 6890-99 číslo 3.10.5 sa vzhľadom na najväčšie dovolené chyby  $e_{pp}$ , rozdeľujú prepočítavače s prevodníkmi stavových veličín do dvoch skupín:

- $e_{pp} \leq 0,5 \%$
- $0,5 < e_{pp} \leq 1,0 \%$



Zistené chyby skúšaných vzoriek nepresiahli dovolenú hodnotu  $e_{pp} = \pm 0,5\%$  z meranej hodnoty, čím spĺňajú požiadavku TPM 6890-99, článku 3.10.5 a).

Skúškou a posúdením bolo zistené, že počítač SOLARTRON 7951 vyhovuje požiadavkám TPM 6890 - 99: "PREPOČÍTAVAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA PLYNOV, Technické a metrologické požiadavky" a v konfigurácii počítača SOLARTRON 7951 pre turbínovú verziu, môže byť používaný vo funkcii pracovného meradla určeného podľa zákona 505/1990 Zb. o metrologii.

Výsledky skúšok a zistení o zhode určených vlastností certifikovaného výrobku a previerke systému zabezpečovania kvality výrobkov sú uvedené v protokole č. 0028/280/99, zo dňa 2.12.1999. Doklady o výsledkoch skúšok sú uložené u vykonávateľa technickej skúšky.

## 5. Údaje na meradle

Na hlavnom štítku počítača SOLARTRON 7951 (obr. 5, umiestnený v obrazovej prílohe) musia byť uvedené nasledujúce údaje:

- názov meradla POČÍTAČ PRIETOKU PLYNU SOLARTRON 7951
- výrobné číslo s rokom výroby napr. v.č.: 136701 r.v. 1999
- prevádzkové podmienky:
  - tlaku  $P_{atm}$
  - teploty  $(- 20 \text{ až } +50)^{\circ}\text{C}$
  - elektrické krytie IP 52
- identifikačné číslo typu meradla 143/99-294
- všeobecná identifikačná značka  $C_{99}^{126}$
- vzťažné hodnoty tlaku, teploty a relatívnej vlhkosti pre prepočet objemu zemného plynu:  
(  $p_b = 101,325 \text{ kPa}$ ,  $t_b = 15^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi_b = 0 \%$ ).

Na displeji prístroja, v ponuke počítača, je možné vyhľadať všetky potrebné údaje, z nich najmä:

- označenie spôsobu výpočtu kompresibility
- všetky parametre podľa zvolenej konfigurácie meracieho systému.

## 6. Overenie

Pri overovaní počítača sa postupuje podľa TPM 6890 - 99: "PREPOČÍTAVAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA PLYNOV, Technické a metrologické požiadavky. Metódy skúšania ". Počítač, ktorý vyhovel všetkým predpísaným skúškam sa zabezpečí overovacími značkami na nasledujúcich miestach (obr.6 umiestnený v obrazovej prílohe):

Na skrinke počítača:

- hlavný štítok počítača samolepka
- skrutky na plášti počítača 2 x samolepka
- manipulačný otvor pre prepínanie prepínačov samolepka



V mieste montáže sa zabezpečia užívateľskou značkou – plombou, nasledujúce miesta:

- pripojenie konektorov k počítaču
- pripojenie snímačov a prevodníkov v mieste inštalácie

## 7. Čas platnosti overenia meradiel

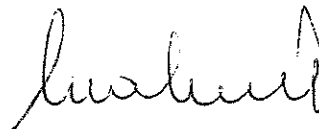
Doba platnosti overenia počítača je určená Rozhodnutím predsedu ÚNMS SR č. 28/1999 na 5 rokov. Pri následnom overovaní sa vyžadujú rovnaké parametre, ako pri prvotnom overení.

## 8. Vzorky meradiel

Metrologické skúšky boli vykonané na dvoch vzorkách meradiel v SMÚ Bratislava a ŠMS pri SPP OZ Bratislava. Vzorky boli vrátené žiadateľovi o certifikáciu typu výrobku.

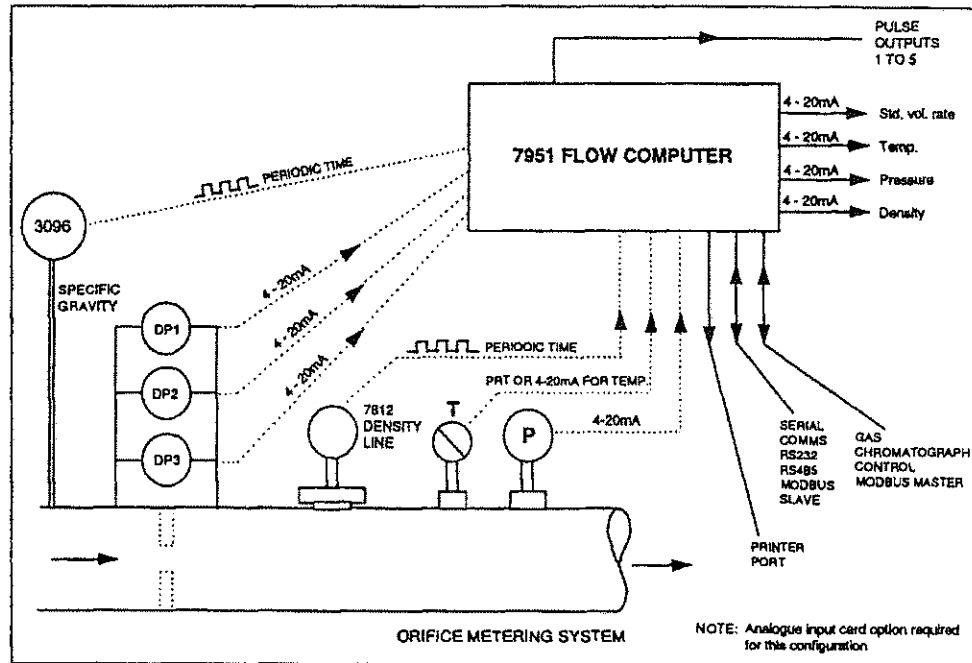
Dátum vydania: 10.12.1999

Skúšky vykonal: Ing. Štefan Makovník



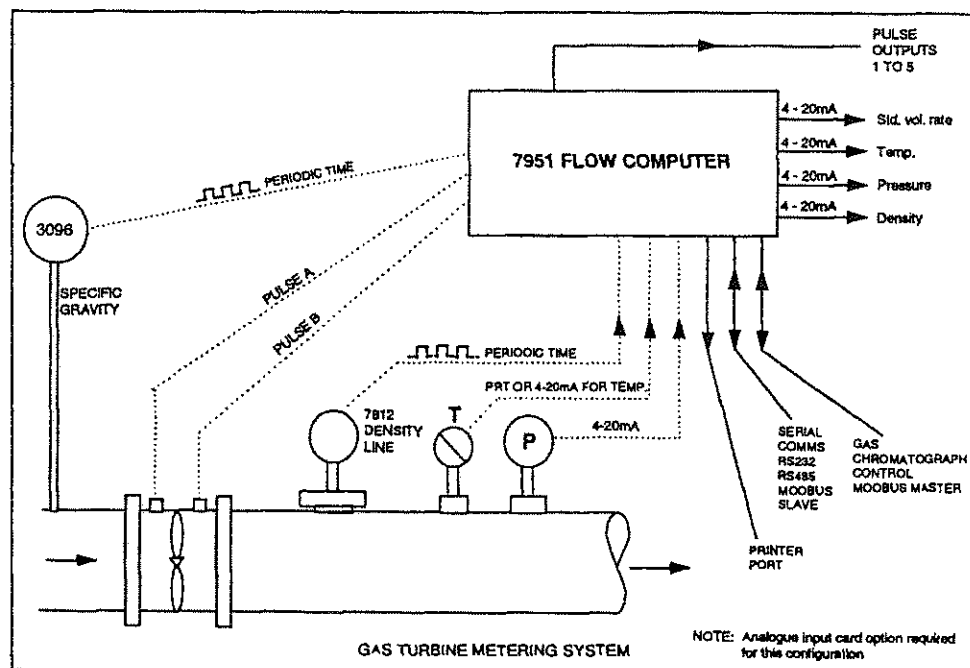
Prílohu schválil: Ing. Milan Kachút – vedúci laboratória 284





Obr. 2

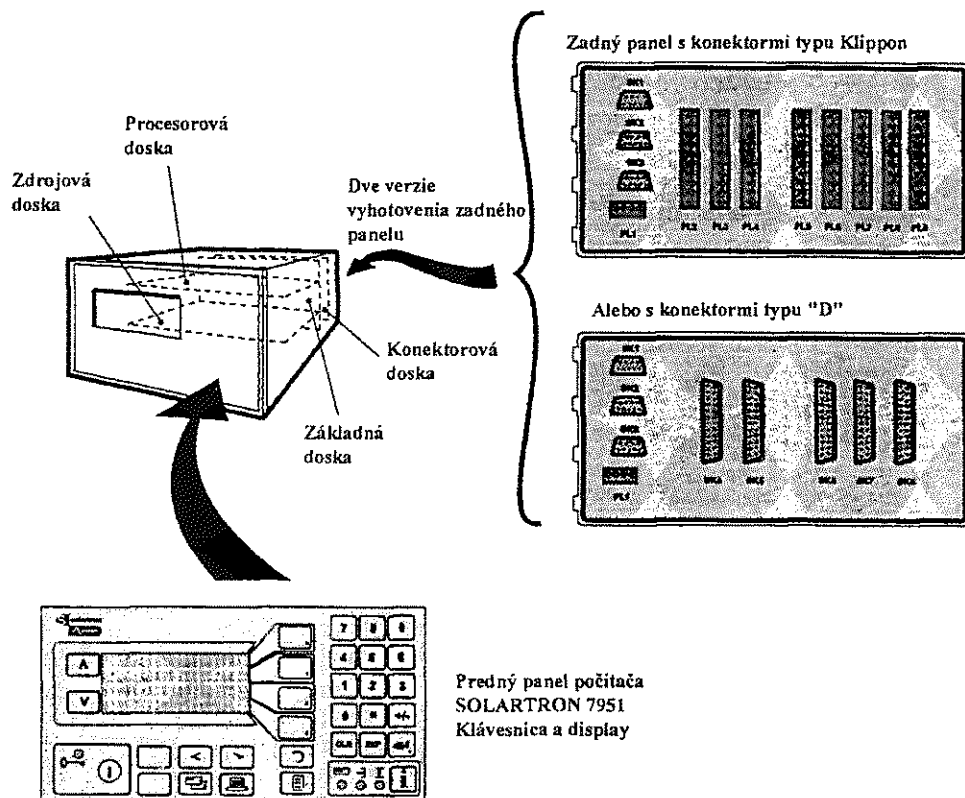
Inštalácia počítača SOLARTRON 7951 v meracom systéme s clonou



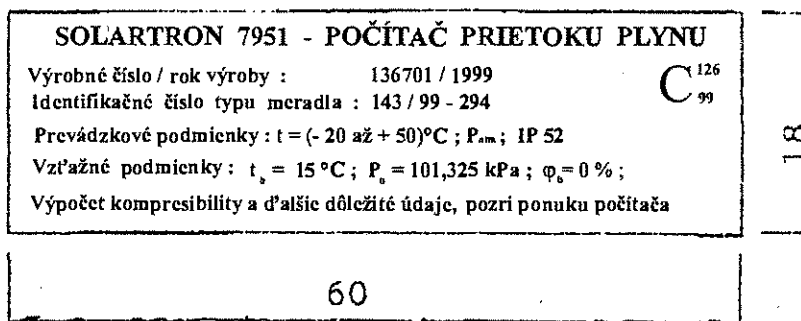
Obr. 3

Inštalácia počítača SOLARTRON 7951 v meracom systéme s turbínou





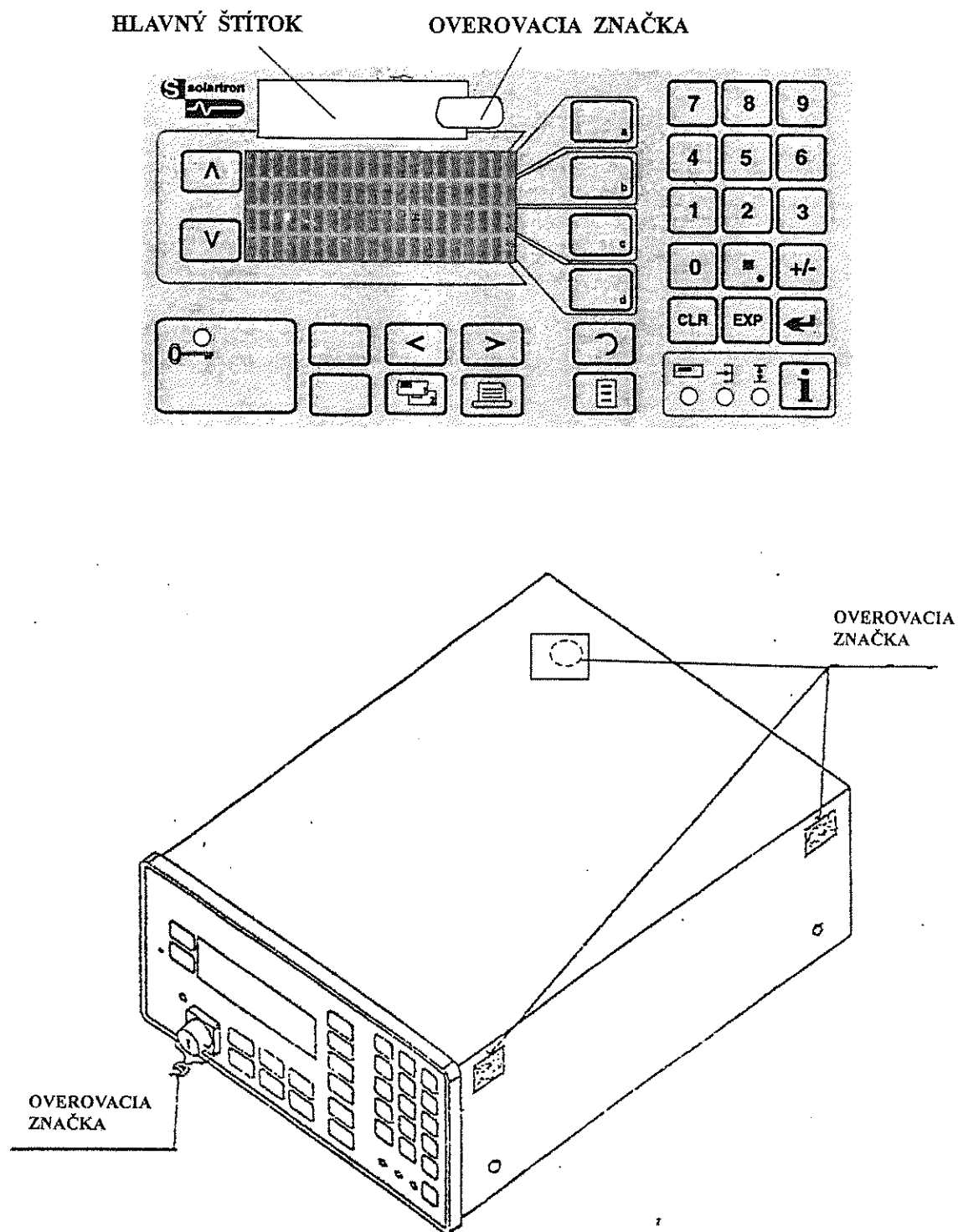
**Obr. 4**  
 Usporiadanie základných dielov počítača SOLARTRON 7951



**Obr. 5**  
 Hlavný štítok počítača SOLARTRON 7951







**Obr. 6**  
Umiestnenie overovacích značiek na počítači SOLARTRON 7951

