

Slovenský metrologický ústav, Bratislava

ROZHODNUTIE č. 960/144/95 - 137 zo dňa 14.03.1995, ktorým sa vydáva

OSVEDČENIE O SCHVÁLENÍ TYPU MERADLA

Na žiadosť firmy SAE-DIGI Bratislava, s.r.o., Svrčia ulica, 841 04
BRATISLAVA, Slovenský metrologický ústav podľa § 6 zákona č. 505/Zb. o
metrológii,

schvaľuje

**MERADLO PRETEČENÉHO OBJEMU a PRIETOKU KVAPALÍN V
NEZATOPENÝCH POTRUBIACH typu FLO-TOTE model 260A a 260 C a typu
FLO-SYSTEM 253**, ako pracovné meradlo určené, pri dodržaní technických
údajov a podmienok uvedených v prílohe tohto rozhodnutia.

Výrobca: MARCH - Mc BIRNEY, INC., USA
FLOWTRONIC S.A. MMI -EUROPE
RUE S.H.COOL 6
B-4840 Welkenraedt,
BELGIUM

Doba platnosti rozhodnutia je do 31.12.2005.

Meradlu sa prideliť štátna značka schváleného typu:

TSQ 144/95-137

Zdôvodnenie

Uvedený typ meradla spĺňa metrologické požiadavky, ako bolo zistené
technickou skúškou vykonanou našou organizáciou.

Poučenie o odvolaní

Proti tomuto rozhodnutiu je možné podať na ÚNMS SR rozklad do 15 dní odo
jeho oznámenia.

Príloha




Ing. Robert Spurný CSc.
riaditeľ SMÚ

MERADLO PRETEČENÉHO OBJEMU a PRIETOKU KVAPALÍN V NEZATOPENÝCH POTRUBIACH

typu FLO-TOTE model 260A a 260 C

a typu FLO-SYSTEM 253

1. Základné údaje

Výrobca : MARCH - Mc BIRNEY, INC., USA
FLOWTRONIC S.A.MMI -EUROPE
RUE S.H.COOL 6
B-4840 Welkenraedt,
BELGIUM

Žiadateľ: SR SAE-DIGI Bratislava, s.r.o.
Svrčia ulica,
841 04 BRATISLAVA

ČR UTEK, spol.s r.o.
PLANDRY 47
Vyskytná nad Jihlavou

Štátna značka schválenia typu: TSQ 144/95-137

Modely:

- ♦ **FLO-TOTE Model 260 A**
- ♦ **FLO-TOTE Model 260 C**
 - sú prenosné modely bez displeja s elektronickou jednotkou umiestnenou v skrinke valcovitého tvaru podľa obrázku č.2,
 - sú meradlá pracujúce na princípe merania a zároveň ukladania nameraných hodnôt do pamäte a s možnosťou pravidelného odberu nameraných hodnôt cez prenosný počítač cez interfejsovú jednotku RS 232 C,
 - sú modely pracujúce z napájaním z akumulátorového zdroja a s možnosťou dobíjania počas merania,
 - oba modely sú z hľadiska merania prietoku a pretečeného objemu identické
- ♦ **FLO-SYSTEM Model 253**
 - je stacionárny model s displejom s elektronickou jednotkou umiestnenou v skrinke hranatého tvaru podľa obrázku č.3,
 - je meradlo ktoré meria, vyhodnocuje a zobrazuje namerané hodnoty na displeji,
 - meradlo sa programuje prostredníctvom vlastnej klávesnice,
 - meradlo neobsahuje pamäť pre uchovávanie priebehov prietoku, hladín a rýchlostí uchováva pretečené množstvo a maximálny prietok,
 - je model pracujúci s napájaním zo siete 220 V,



Všetky modely:

- sú s možnosťami naprogramovania rôzneho prietokového profilu ako nap. pravouhlý žľab, lichobežníkový žľab a aj nepravidelný profil
- ♦ **merania pre skúšku typu boli uskutočnené na kruhovom profile**

2. Popis meradla

2.1. Charakteristika meradla

MERADLO PRETEČENÉHO OBJEMU a PRIETOKU KVAPALÍN V NEZATOPENÝCH POTRUBIACH :

- ♦ je určené pre meranie odpadových vôd, priemyselných odpadov, dažďovej vody, čistej odpadovej vody, pitnej vody
- ♦ je určené pre meranie prietoku kvapalín v nezatopených potrubiach,
- ♦ pracuje spôsobom snímání výšky hladiny prostredníctvom merania tlaku kvapaliny, snímání rýchlosti prúdenia založeného na elektromagnetickom princípe a prepočte podľa prietokového profilu a charakteristickej kalibračnej konštanty ktorá charakterizuje rýchlostný profil,
- ♦ pozostáva
 - zo sondy, ktorá sa upevní na dno žľabu alebo potrubia prostredníctvom montážnej obruče,
 - elektronickej jednotky, ktorá je spojená so sondou prostredníctvom prepojovacieho kábla,
 - počítača pre zobrazovanie a programovanie zariadenia prostredníctvom programu cez interfejsovú jednotku RS 232 C.
- ♦ je vybavené externými výstupmi.

2.2. Použitie meradla

Meradlo je určené:

pre funkciu **pracovného meradla neurčeného** v zmysle zákona č. 505/1990Zb., ako **meradlo prietoku alebo pretečeného množstva vody v nezatopených potrubiach**. Meradlo je možné použiť ako fakturačné po vzájomnej dohode zainteresovaných strán.

2.3. Jednotlivé časti meradla a princíp činnosti

2.3.1. Sonda {obr.č.1}

Sonda ktorá sa umiestni na dno potrubia pozostáva z nasledovných častí:

- ♦ snímač rýchlosti založený na elektromagnetickom princípe,
- ♦ snímač tlaku je membránový s piezoelektrickým meničom a teplotnou kompenzáciou s odporovým teplomerom.

2.3.2. Vyhodnocovacia jednotka {obr.č.2,3}

Vyhodnocovacia jednotka môže byť v troch modifikáciách:

- ♦ **FLO-TOTE Model 260 A** -elektronika je uložená vo valovom obale obr. č.2



- ♦ **FLO-TOTE Model 260 C** - elektronika je uložená vo valovom obale obr. č.2
- ♦ **FLO-SYSTEM Model 253** elektronika je uložená v skrini podľa obr. č.3

Vyhodnocovacia jednotka pozostáva z nasledovných častí:

- ♦ **FLO-TOTE Model 260 A a Model 260 C** obr. č.2
 - zo skrine vyhodnocovacej jednotky valcovitého tvaru z PVC,
 - z vnútorného valcovitého vzduchotesného obalu elektroniky,
 - litiovej záložnej batérie pre uchovávanie dát,
 - vlastnej elektronickej dosky,
 - napájacej batérie pre napájanie merania,
 - konektora pre pripojenie počítača,
 - veka pre napájaciú batériu,
 - a ostatných prvkov (tesnenia, upínače)
- ♦ **FLO-TOTE Model 253** obr.č.3
 - zo skrine vyhodnocovacej jednotky tvaru a geometrických rozmerov podľa obr.č.4,
 - litiovej záložnej batérie pre uchovávanie dát,
 - vlastnej elektronickej dosky,
 - dvoch LCD displejov jeden pre pretečený objem a druhý pre okamžitý prietok, výšku hladiny a okamžitú rýchlosť prúdenia,
 - klávesnice pre programovanie jednotky,
 - svorkovnice,
 - priesvitného veka pre predný panel,
 - a ostatných prvkov (montážne prvky)

2.3.3. Obruč sondy {obr.4}

Obruč sondy môže byť v nasledovných vyhotoveniach

- ♦ typ I upínacia obruč
- ♦ typ II typ III pásovina pre polovicu priemeru.
- ♦ pásovina pre ukotvovanie snímača

2.3.4. Princíp činnosti

Meradlo je určené pre meranie pretečeného objemu a prietoku v nezatopených potrubíach.

Systém pracuje na princípe merania

- rýchlosti prúdenia kvapaliny v okolí sondy,
- výšky hladiny vody prostredníctvom snímania statického tlaku a následného určenia výšky vodného stĺpca,
- prepočítania cez plochu potrubia,
- prepočítania cez konštantu charakterizujúcu rozdelenie rýchlostného profilu vo vertikále nad umiestnenou sondou,

3. Základné technické a metrologické údaje

3.1. Metrologické vlastnosti

Snímač meradla pre rýchlosť reprodukuje jednotku s maximálnou chybou

- ♦ $\pm 2 \%$ z meranej hodnoty *alebo* $\pm 15 \text{ mm/s}$

Snímač meradla pre výšku reprodukuje jednotku s maximálnou chybou



- ♦ $\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty *a zároveň* ± 6 mm

Výsledky meraní ako aj analýza chýb preukázali, že meradlo reprodukuje jednotku prietoku a respektíve pretečeného objemu s kombinovanou neistotou

- ♦ $\pm 8\%$ v rozsahu výšky hladiny v potrubí $h=50$ mm až $h_{\max}$
- ♦ $\pm 3\%$ v rozsahu $\pm 15\%$ priemeru potrubia od hladiny pri ktorej sa uskutočnila kalibrácia meradla

(počítaných z meranej hodnoty) pri dodržaní všetkých podmienok uvedených v bode 3.4 a podmienok uvedených v dokumentácii meradla.

3.1.2. Dokumentácia meradla

a) INSTALLATION AND OPERATIONS MANUAL MODEL 253

MARCH - McBIRNEY, INC júl 1994

b) SENSOR INSTALLATION MANUAL OPEN CHANNEL SENSOR McBIRNEY, INC
júl 1994 september 1992

c) FLO-TOTE PORTABLE FLOWMETER SYSTEM, INSTALLATION AND
OPERATIONS MANUAL

3.2. Snímač

Snímač sa namontuje do potrubia podľa požiadavok uvedených v dokumentácii meradla (b).

3.2.1 Základné technické podmienky pre dodržanie neistoty

- ♦ priemer potrubí DN 150 až DN 3500
- ♦ priamy úsek potrubia pred meraním musí byť minimálne 10-krát menovitá svetlosť
- ♦ priamy úsek potrubia za meraním musí byť minimálne 3 - krát menovitá svetlosť
- ♦ minimálna výška hladiny v potrubí je 100 mm a zároveň vyššia ako 1/4 menovitej svetlosti
- ♦ rýchlostný profil pre určenie kalibračnej konštanty sa musí určovať
 - pre potrubie 150 mm až 800 mm minimálne 4 bodovou metódou na zvislici, pričom každý bod sa zisťuje priemerovaním minimálne troch meraní,
 - pre potrubie 800 mm až 3500 mm minimálne 4 bodovou 2D metódou, pričom každý bod sa zisťuje priemerovaním minimálne troch meraní,
- ♦ meraná kvapalina,
 - neobsahuje plynové bubliny,
 - je newtonovského charakteru
- ♦ Ostatné parametre meradla sú určené dokumentáciou uvedenou v bode 3.1.2.

3.3. Elektronická vyhodnocovacia jednotka

Základné technické údaje

Teplota okolia: -20 až $+60$

Jednotky displeja:



- objem m^3 , (US jednotky)
- prietok objemové jednotky delené min,hod,sek,deň,

Analógový výstup: 4 až 20 mA,
0 až 10 V,
RS 232

Napájanie: 220 V +10%

Ostatné údaje sú uvedené v dokumentácii meradla podľa 3.1.2.

3.4. Podmienky inštalácie pre dosiahnutie uvedených neistôt

Meradlo sa nastaví podľa dokumentácie uvedenej v 3.1.2. a splnia sa nasledovné podmienky:

- ♦ uskutoční sa zistenie rýchlostného profilu pre určenie kalibračnej konštanty pričom sa dodržie nasledovné podmienky
 - profil sa zisťuje podľa podmienok uvedených v bode 3.2.1.
 - zistenie profilu uskutoční prostredníctvom zariadenia s platným kalibračným listom (vodomerná vrtuľa, magnetický merač rýchlosti napr. FLO-MATE)
 - rýchlostný profil uskutoční osoba s platným oprávnením pre uskutočnenie takejto činnosti podľa schválených metodík,
- ♦ Pre dodržanie uvedených neistôt je potrebné aby osoba ktorá inštaluje meradlo spĺňala nasledovné podmienky:
 - potvrdenie o spôsobilosti pre montáž firmy MARSH- McBIRNEY,
 - osvedčenie o metrologickej spôsobilosti,
 - 1 krát za dva roky skúšky presnosti s meradlom na skúšobnom zariadení (potvrdenie + výsledky)

4. Skúška

4.1. Skúška pre vydanie rozhodnutia

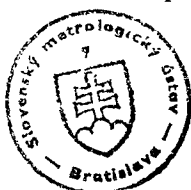
Technická skúška zariadenia sa vykonala podľa metodiky SMÚ č.144/2/95 . Pre zistenie celkovej neistoty sa uvažovalo s nasledujúcimi ovplyvňujúcimi veličinami:

- citlivosť systému merania výšky,
- vplyv zistenia kalibračnej konštanty
- určenie výšky hladiny pri meraní tlaku,
- neistota určenia rýchlostného profilu pri kalibrácii

Pre potvrdenie teoreticky vypočítaných neistôt sa uskutočnili praktické merania v skutočných podmienkach. Skúška sa uskutočnila na zariadení pracujúce objemovou metódou s letným štartom v laboratóriu Výskumného ústavu vodného hospodárstva.

Pre zisťovanie metrologických vlastností sa sledovali nasledovné parametre:

- ♦ neistota meradla v celom rozsahu prietoku resp. výšok hladín,
- ♦ opakovateľnosť pri opakovanom skúšaní,
- ♦ vplyv kalibračnej konštanty,
- ♦ reprodukovateľnosť parametrov pri demontáži a opätovnej montáži systému,
- ♦ časová stálosť parametrov.



Skúškou boli potvrdené teoreticky odvodené metrologické parametre zariadenia.

4.2 Skúška pri kalibrácii meradla určeného pre trvalú inštaláciu

Kalibrácia meradla sa skladá z nasledovných činností:

Kalibrácia snímača výšky hladiny

- ♦ Snímač výšky hladiny sa nastaví podľa dokumentácie meradla,
- ♦ Snímač výšky hladiny sa prekontroluje sa v nasledovných výškach hladín:
 - pri výške $L_{\min}$
 - pri výške L_n
 - pri výške $L_{\max}$ pričom pri všetkých bodoch musí splňať hodnoty uvedených v bode 3.1,

Kalibrácia snímača rýchlosti

- ♦ Snímač rýchlosti sa prekontroluje v nasledovných bodoch rýchlosti
 - rýchlosť pri prietoku $Q_{\min}$
 - rýchlosť pri prietoku $Q_{\max}$, pričom pri oboch rýchlostiach musí meradlo splňať hodnoty uvedených v bode 3.1,

4.3 Skúška meradla pri kalibrácii určeného pre krátkodobú inštaláciu

Kalibrácia meradla sa skladá z nasledovných činností:

Kalibrácia snímača výšky hladiny

- ♦ Snímač výšky hladiny sa nastaví podľa dokumentácie meradla,
- ♦ Snímač výšky hladiny sa prekontroluje sa v nasledovných výškach hladín:
 - pri výške 50 mm
 - pri výške 200 mm
 - pri výške 800 mm pričom pri všetkých bodoch musí splňať hodnoty uvedených v bode 3.1,

Kalibrácia meradla ako celku

- ♦ Meradlo sa pripraví pre meranie v nezatopenom potrubí, pričom sa zistí kalibračná konštanta podľa bodu 3.4.
- ♦ Skúška presnosti sa uskutoční pre hodnotu pretečeného objemu pri nasledovných prietokoch, pričom pri každom prietoku sa urobí aspoň dve merania:
 - Prietok pri $L_{\min}$
 - Prietok pri $L_{\max}$
 - Prietok pri L_n pričom pri všetkých prietokoch musí meradlo splňať hodnoty uvedených v bode 3.1,

4.4 Zisťovanie kalibračnej konštanty rýchlostného profilu pri inštalácii meradla

Zisťovanie rýchlostného profilu sa môže uskutočňovať:

- hydrometrickými vrtuľami
- indukčnými meradlami rýchlosti

Merania sa uskutočnia za podmienok

- pre potrubie 150 mm až 800 mm minimálne 4 bodovou metódou na zvislici, pričom každý bod sa zisťuje priemerovaním minimálne troch meraní,



- pre potrubie 800 mm až 3500 mm minimálne 4 bodovou 2D metódou, pričom každý bod sa zisťuje priemerovaním minimálne troch meraní,

5. Údaje na meradle

Na čelnej doske vyhodnocovacej jednotky sú uvedené nasledovné údaje:

typ meradla

Meradlo prietoku FLO-TOTE 260 A

značka výrobcu

MARSH-McBIRNEY

Na štítku vyhodnocovacej jednotky sú uvedené nasledovné údaje:

typ meradla napr.

FLO-TOTE Model 260 A

výrobné číslo napr.

1234

značka výrobcu

MARSH McBIRNEY

štátna značka schválenia typu

TSQ 144/95-137

rok kalibrácie napr.

1992

max. prietok/ výška napr.

110 dm³/s 380 mm

min. prietok/výška napr.

10 dm³/s 130 mm

prietok/výška pre určenie

kalibračnej konštanty napr.

46 dm³/s 220 mm

kalibračná konštanta napr.

123

6. Kalibrácia

Po kalibrácii sa doporučuje vyhovujúce meradlo vybaviť značkami, pričom sa zabezpečí:

- štítok elektronickej vyhodnocovacej jednotky jednou prelepovacou plombou,
- neodnímateľnosť predného panelu vyhodnocovacej jednotky 1 kalibračná značka (iba pre model 253).

7. Doba platnosti kalibrácie

Doporučená platnosť kalibrácie je :

- ♦ 2 roky podľa bodu 4.2 a 4.3,
- ♦ 1 rok podľa bodu 4.4 ,

8. Vzorky meradiel

Skúška bola vykonaná na 2 ks vzoriek meradiel . Vzorka meradla 1 ks je uložená vo firme SAE DIGI, s.r.o. Bratislava.

Skúšku vykonal a spracoval:

Ing. Igor PETER



Ing. Milan Kachút.
vedúci oddelenia
objemu a prietoku



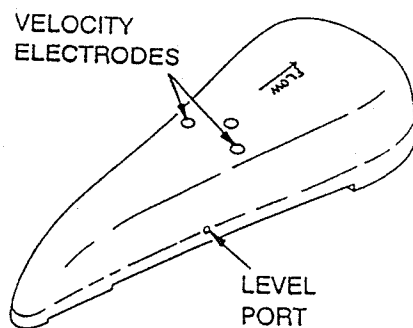
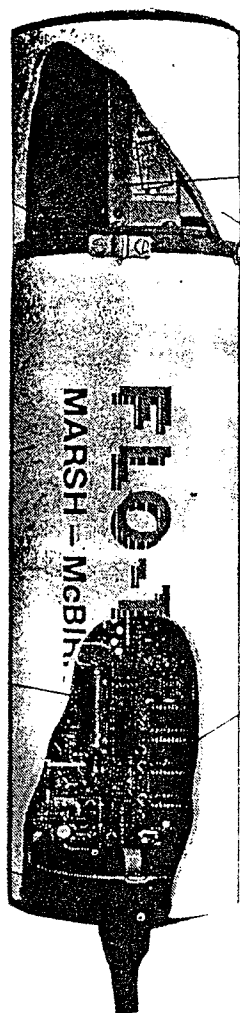
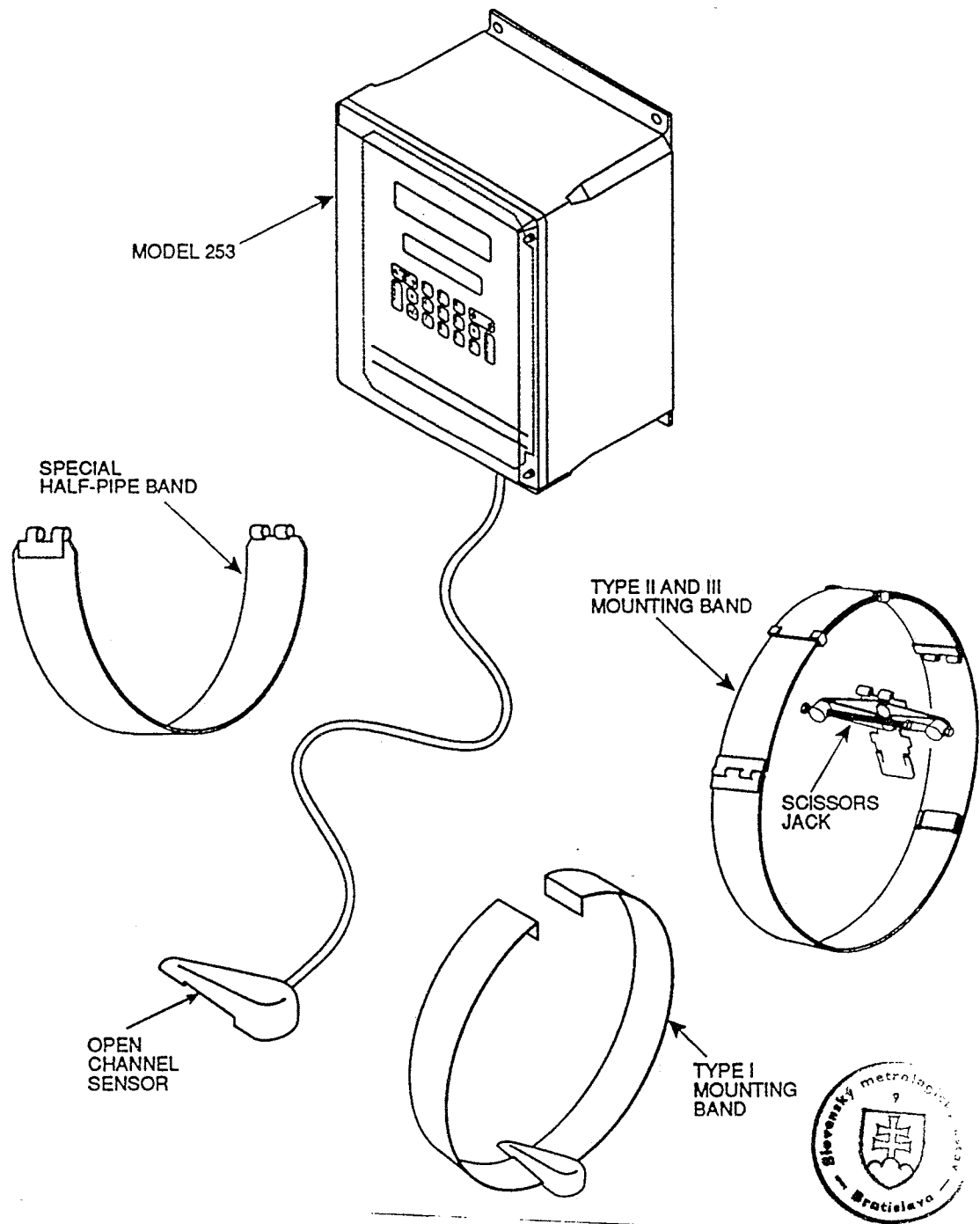


Figure 1-1. Sensor

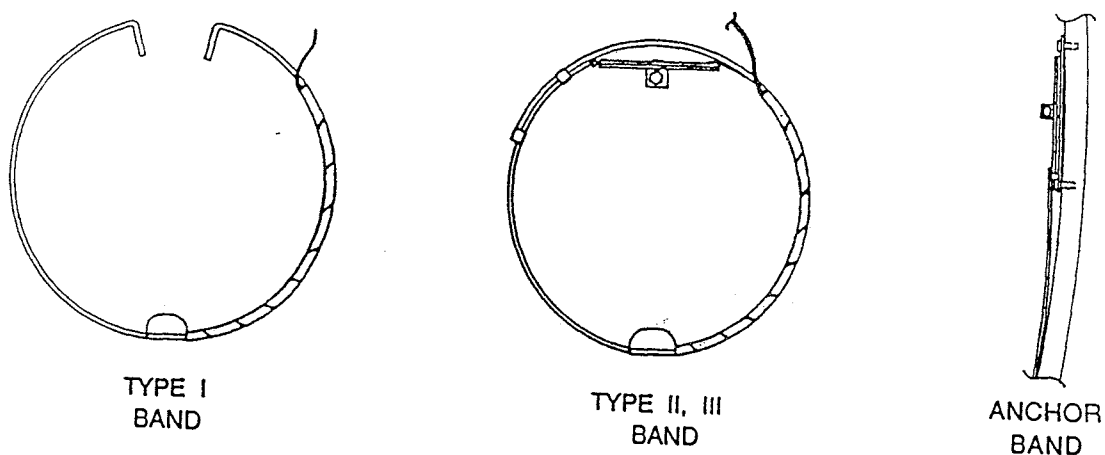
Obr. č. 2. Vyhodnocovacia jednotka FLO-TOTE Model 260 A alebo FLO-TOTE Model 260 C



Obr. č. 3. Vyhodnocovacia jednotka FLO-SYSTEM Model 253



Obr. č. 4. Obruč sondy



Obr. č. 5. Geometrické rozmery vyhodnocovacej jednotky FLO-SYSTEM Model 25

