

# Základní zadávací podmínky pro zkoušku:

1. vytvořit metodiku pro plynulé měření antimagnetické odolnosti vodoměrů, která musí:
  - jasně definovat opakovatelné postupy
  - zjišťovat vliv magnetizmu ve třech různých směrech (horizontální, vertikální a pod úhlem 45 °)
  - končit výstupem, ve kterém musí být konkrétní hodnota odolnosti v kA/m, která bude definovat stav, kdy začíná nepřesné měření (tedy trhavý pohyb počítadla) a kdy dojde k úplnému přerušení měření (zastavení počítadla)
  - měřit antimagnetickou odolnost v podmínkách podobných běžnému použití, to je při průtoku vody v kritické hodnotě, což je 5 l/min ( $0,2 \times Q_n = 0,2 \times 1.5 \text{ m}^3/\text{h} = 5 \text{ l/min}$ ) a v horizontální montážní poloze vodoměru
  - zajistit měření jak v magnetickém poli feritových permanentních magnetů, tak i magnetickém poli ve vzduchové mezeře jednosměrného elektromagnetu
2. na základě 12 předložených variant antimagnetických úprav pro vodoměry BONEGA® vybrat do užšího výběru tři nejlepší
3. srovnání provádět s vodoměrem bez antimagnetických úprav, s 0 variantou antimagnetické úpravy a se třemi variantami z užšího výběru
4. Výstupem z tohoto měření musí být doporučení volby nejlepší antimagnetické úpravy do sériové výroby

Cílem je:

vyrábět magneticky co nejodolnější bytový vodoměr, který musí odolat minimálně dvojici největšího dostupného feritového permanentního magnetu na trhu 44 kA/m jako samostatný a ve dvojici až 72 kA/m.

Jenatel společnosti BONEGA

Dipl. Ing. Roman Hudeček

STU FEI V BRATISLAVE	<b>Skúšobné laboratórium elektrických prístrojov KESP</b>	Ilkovičova 3 812 19 BRATISLAVA
----------------------------	---	-----------------------------------

Tel: 07/6029 1535, 6029 1195  
Fax: 07/6542 0415

## **PROTOKOL O SKÚŠKE**

**Na požiadanie zadávateľa pracovná verzia**

**Zadávateľ: BONEGA<sup>®</sup>, spol. s r.o.  
696 66 Sudoměřice nad Mor. 302**

**Predmet skúšky: Bytový vodoměr BONEGA<sup>®</sup>**

Bratislava, 24. 01. 2005

Ing. Ludovít Jurčacko  
vedúci SL EPr KESP

**Upozornenie:** Výsledky skúšky sa týkajú iba predmetu skúšok. Zverejňovanie obsahu tohto protokolu nie je dovolené bez súhlasu zadávateľa skúšky. Protokol môže byť reprodukováný len celý, inak len s písomným súhlasom Katedry el. strojov a prístrojov STU FEI v Bratislave.

Predmet skúšky: **Bytový vodoměr BONEGA®:**

1) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 0  
2) 1999, TCM 142/1998-2905, bez antimagnetickej úpravy,  
3) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 1,  
4) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 2,  
5) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 3.

Druh vykonanej skúšky : **Meranie antimagnetickej odolnosti**

Zadávatel': **BONEGA®, spol. s r.o.**

Adresa zadávateľa: **Sudomeřice 302, 696 66 Sudomeřice nad Moravou**

Dátum prijatia vzorky: **21.10. 2003 – 1), 2), 7. 2. 2004 – 3), 4), 5)**

Počet skúšaných vzoriek: **5**

Dátum vykonania skúšky: **24 - 26. 10. 2003 – 1), 2), 7. 2. 2004 – 3), 4), 5)**

Miesto vykonania skúšky: **Skúšobné laboratórium elektrických prístrojov KESP  
STU FEI Bratislava**

**Protokol obsahuje:**

**Rozdeľovník:**

strán textu: 10  
tabuliek: 4

Zadávatel': 2 ks  
KESP FEI: 1 ks

**Výsledky skúšky:**

Na základe výsledkov meraní predmetu skúšky podľa skúšobnej metodiky vypracovanej SL EPr STU SFEI skúšané vodomery štandardné BONEGA® T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, BONEGA® 1999, TCM 142/1998-2905, bez antimagnetickej úpravy, T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 1, T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 2, T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 3,

**preukázali funkčnosť a antimagnetickú odolnosť pri pôsobení vonkajšieho magnetického poľa v rozsahu do ďalej uvedených hodnôt intenzity magnetického poľa.**

**Antimagnetická odolnosť** pre jednotlivé typy vodomerov **bola stanovená ako najnižšia hodnota intenzity magnetického poľa** zo zisťovaného pôsobenia magnetického poľa orientovaného voči osi vodomeru v rozsahu  $0 \div 90^\circ$  v smere k hornej a spodnej časti vodomeru, resp. horizontálne, vertikálne a pod uhlom  $45^\circ$  (podľa druhu merania skúšobnej metodiky),

**pri ktorej nastala strata funkčnosti počítadla vodomeru.**

Zistené hodnoty intenzity magnetického poľa určujúce antimagnetickú odolnosť počítačovej dosky proti pôsobeniu magnetického poľa podľa tohto kritéria a metodiky sú nasledovné:

- 1) **BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický :** **72 kA/m, statický stav počítača,**
- 2) **BONEGA 1999, TCM 142/1998-2905, bez antimagnetickej úpravy:** **8 kA/m, statický stav počítača,**
- 3) **BONEGA S/13, TCM 142/1998-2904, antimagnetický, varianta 1:** **98 kA/m, statický stav počítača,**
- 4) **BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 2:** **94 kA/m, statický stav počítača.**
- 5) **BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 3:** **94 kA/m, statický stav počítača.**

Skúšobné laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú iba predmetu skúšky.

Ing. Ľudovít Jurčacko  
vedúci SL EPr KESP

**1. Predmet skúšky:** Bytový vodoměr BONEGA :  
1) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický,  
2) 1999, TCM 142/1998-2905, bez antimagnetickej úpravy  
3) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 1,  
4) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 2,  
5) T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 3.

**2. Druh vykonanej skúšky:** Informatívna skúška antimagnetickej odolnosti

**3. Dátum vykonania skúšky:** 24 - 26. 10. 2003 – 1), 2), 7. 2. 2004 – 3), 4), 5)

**4. Špecifikácia predmetu skúšky:** Bytový vodoměr BONEGA:  
1) T/13, TCM 142/1998-2905, B,  $Q_n = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ , 000305000025, antimagnetický,  
2) 1999, 6319728, TCM 142/1998-2905,  $B_n = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $90^\circ\text{C}$ , 911365, bez antimagnetickej úpravy,  
3) T/13, TCM 142/1998-2905, B,  $Q_n = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ , 000305000025, varianta antimagnetického tienenia 1, 4) T/13, TCM 142/1998-2905, B,  $Q_n = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ , 000305000025, varianta antimagnetického tienenia 2, 5) T/13, TCM 142/1998-2905, B,  $Q_n = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ , 000305000025, varianta antimagnetického tienenia 3.

**5. Dokumentácia predmetu skúšky:** Predloženú technickú dokumentáciu, rozhodnutia o schválení typu meradla a protokoly o technickej skúške na vodomery BONEGA ako aj ostatné technické údaje v nej uvedené, ktoré z pohľadu požadovaných meraní nie sú rozhodujúce, do protokolu nezahrňujem.

**6. Požadovaná skúška:** Meranie antimagnetickej odolnosti

Uvedená problematika nie je legislatívne spracovaná v žiadnej príslušnej českej a slovenskej technickej norme a doposiaľ nie je predpísaná žiadna skúšobná metodika zisťovania antimagnetickej odolnosti bytových vodomérov.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti sú v protokole uvedené aj doplňujúce informácie prekračujúce rámec obvyklého konštatívneho štandardu skúšobného protokolu

Cieľom merania je zistiť citlivosť uvedených bytových vodomérov na vonkajšie magnetické pole. Dôvodom je možnosť ovplyvňovania magnetickej väzby magnetickej spojky, prenášajúcej krútiaci moment zo snímača prietokového priestoru na počítadlový systém v oddelenom priestore, vonkajším magnetickým poľom. Ak má toto pole dostatočnú intenzitu na ovplyvnenie magnetickej väzby, môže nastať namiesto rovnomerného otáčivého pohybu počítadlového systému pohyb nerovnomerný-trhaný, alebo môže dôjsť k úplnému zastaveniu počítadla aj pri pretekajúcom médiu.

Z tohto dôvodu niektorí výrobcovia používajú doplňujúce technické prostriedky, umožňujúce zabráneniu ovplyvňovania nevyhnutnej magnetickej väzby. Používaná je aplikácia magnetickej vodivých tieniacich častí ako z vonkajšej strany vodoméru, tak aj vo vnútri vodoméru.

## **7. Metodika skúšky antimagnetickej odolnosti**

Na základe informácií a požiadavky objednávateľa vypracovalo SL EPr KESP STU FEI vlastnú metodiku merania, ktorú objednávateľ akceptoval. Metodika využíva meranie buď len s permanentnými magnetmi, len s upraveným jednosmerným elektromagnetom s možnosťou regulácie intenzity magnetickeho poľa v jeho vzduchovej medzere ako aj ich kombinácií pre získanie dostatočnej intenzity magnetickeho poľa pre najodolnejšie typy vodomérov, ktorá umožní zistiť hranicu antimagnetickej odolnosti predložených vodomérov.

Objednávateľ zabezpečil a zapožičal pre účely meraní 2 páry feritových permanentných magnetov odlišnej veľkosti a zariadenie (jednosmerný elektromagnet) s dostatočnou vzduchovou medzerou pre účely merania.

### 7.1. Metodika skúšky v magnetickom poli feritových permanentných magnetov

Tento postup bol zvolený z dôvodu dostupnosti feritových permanentných magnetov u ich výrobcov v Českej republike a aplikačnej možnosti užívateľov bytových vodomerov v snahe o ovplyvnenie ich korektnej činnosti resp. dosiahnutie znefunkčnenia počítadla pri prietoku média.

Uvedené sú charakteristické vlastnosti permanentných magnetov – rozmery a magnetické vlastnosti. Magnetické vlastnosti sú uvedené pre menší, väčší samostatne pôsobiaci permanentný magnet a tiež ich dvojicu ako jeden samostatný blok magnetu. Za účelom zosilnenia intenzity magnetického poľa bola použitá konfigurácia usporiadania permanentných magnetov ako dvojice rovnobežne súhlasne orientovaných rovnakých feritov (dvojice menších, dvojice väčších a dvojice blokov vytvorených spojením menšieho a väčšieho magnetu) so vzájomnou vzdialenosťou medzi nimi stanovenou na hodnotu priemeru vodomeru. Toto usporiadanie aj homogenizuje magnetické pole v priestore medzi magnetmi, kde sa nachádza vodomer. Magnetické vlastnosti boli merané referenčne pri vzdialenosti 20 mm od povrchu strany s najväčšou plochou (samostatne pôsobiaci magnet) a taktiež medzi magnetmi v konfigurácii dvojíc feritových permanentných magnetov vo vzdialenosti 20 mm. Táto referenčná vzdialenosť bola určená aj s ohľadom na reálnu konštrukčnú vzdialenosť magnetickej spojky od povrchu vodomeru. Intenzity magnetického poľa jednotlivých konfigurácií zistené výpočtom z nameranej magnetickej indukcie pre vzdialenosť 20 mm sú uvedené v tab. 1.

Rozmery permanentných magnetov:

menší permanentný magnet (PM-M) : 75 x 50 x 20 mm,  
väčší permanentný magnet (PM-V) : 88 x 88 x 25 mm.

Orientácia magnetického poľa permanentných magnetov:

v smere hrúbky permanentných magnetov, pričom strany s najväčšou plochou sú severný a južný pól magnetu.

Tab.1. Intenzity magnetického poľa jednotlivých konfigurácií permanentných magnetov.

Konfigurácia magnetov	sólo PM-M	dvojica 2 PM-M	sólo PM-V	dvojica 2 PM-V	sólo PM-M+V	dvojica 2 PM-M+V
H* [kA/m]	32	48	44	72	67,7	102

H\* - intenzita magnetického poľa pre uvedené konfigurácie zisťovaná pri vzdialenosti 20 mm od povrchu permanentného magnetu.

Prednosťou tohto postupu je ľahká reprodukovateľnosť výsledkov meraní a plynulá možnosť zmeny uhla roviny permanentného magnetu (magnetov) voči osi vodomeru v rozsahu 0 ÷ 90° v smere k hornej a spodnej časti vodomeru. Nevýhodou je skoková zmena intenzity magnetického poľa podľa uvedených konfigurácií.

### 7.2. Metodika skúšky v magnetickom poli vo vzduchovej medzere jednosmerného elektromagnetu

Na merania antimagnetickej odolnosti sa použilo zariadenie s jednosmerným elektromagnetom s vyhovujúcim magnetickým obvodom, poskytujúcim v nastaviteľnej vzduchovej medzere dostatočný priestor pre umiestnenie vodomeru. Intenzita magnetického poľa vo vzduchovej medzere medzi pólmi sa regulovala plynule veľkosťou budiaceho prúdu cievok elektromagnetu a bola zisťovaná štandardne v osi vo vzdialenosti 20 mm od roviny pólu. Pre najvyššie potrebné hodnoty intenzity magnetického poľa sa intenzita magnetického poľa elektromagnetu zvýšila pridaním do série na póly elektromagnetu jedného resp. dvoch správne magneticky orientovaných

feritových permanentných magnetov podľa potreby. V uvedených konfiguráciách bol zisťovaný aj vplyv magnetického poľa orientovaného voči vodomernu horizontálne, vertikálne a pod uhlom  $45^\circ$  s uvedenými hodnotami antimagnetickej odolnosti pre jednotlivé typy vodomernov.

## 8. Použité meracie zariadenia, meracie prístroje a symboly:

- $R_1 - R_5$  - regulovateľné rezistory METRA 1,6  $\Omega/20$  A, 8,5  $\Omega/8$  A, 13  $\Omega/6,5$  A, 105  $\Omega/2,5$  A,  
T - merač magnetickej indukcie Metra, 2,5 %, v.č. 1227662,  
A - ampérmeter: 60 mV, 0,5 % milivoltmeter/5  $\Omega$ , v.č. 1987580 s bočníkmi 60 A/60 mV/5  $\Omega$   
a 12 A/60 mV/5  $\Omega$ ,  
PM-M - samostatný (sólo) menší permanentný magnet,  
2 PM-M - dvojica menších permanentných magnetov  
PM-V - samostatný (sólo) väčší permanentný magnet,  
2 PM-V - dvojica väčších permanentných magnetov  
PM-M+V - samostatný (sólo) blok vytvorený tesným spojením menšieho a väčšieho magnetu,  
2 PM-M+V - dvojica blokov, každý z nich vytvorený tesným spojením menšieho a väčšieho magnetu,  
JM - zariadenie s jednosmerným elektromagnetom s možnosťou regulácie intenzity magnetického poľa vo vzduchovej medzere,  
S - symbol pre výraznejšiu citlivosť spodnej časti vodomernu na magnetické pole,  
V - symbol pre výraznejšiu citlivosť vrchnej časti vodomernu na magnetické pole,  
H - intenzita magnetického poľa,  
A/m - jednotka intenzity magnetického poľa (ampér/meter),  
kA/m - jednotka intenzity magnetického poľa (kiloampér/meter),  
N - symbol pre režim počítadla normálny,  
ST - symbol pre režim počítadla statický,  
NS - symbol pre režim počítadla nespojitý - trhaný.  
AMV - symbol pre označenie konštrukčnej varianty antimagnetickej odolnosti vodomernu.

## 9. Priebeh skúšky

Pri meraní podľa 7.1 resp. 7.2 boli vodomery v horizontálnej polohe s nastaveným prietokom 5 l/min ( $0,2 \times Q_n = 0,2 \times 1,5 \text{ m}^3/\text{h} = 5 \text{ l/min}$ ).

### 9.1. Merania v magnetickom poli feritových permanentných magnetov

K vodomernom sa postupne prikladali permanentné magnety aktívnou stranou podľa popisu v metodike merania uvedenej v bode 7.1. k hornej až spodnej časti vodomernu, teda so zmenou uhla roviny permanentného magnetu (magnetov) voči osi vodomernu v rozsahu  $0 \div 90^\circ$  v smere k hornej a spodnej časti vodomernu s požadovaným výsledným efektom zastavenia počítadla. Ich konfigurácia sa postupne menila podľa potrebnej veľkosti intenzity magnetického poľa stupňovite podľa tab. 1. od najnižších hodnôt intenzity magnetického poľa až po konfiguráciu umožňujúcu dosiahnuť požadovaný stav zastavenia počítadla vodomernu.

Pri každom vodomere pod poradovým číslom vodomernu podľa str. 2 sú uvedené sú hodnoty konfigurácií magnetov aj s poslednými hodnotami skokových zmien intenzity magnetického poľa, pri ktorom nastalo zastavenie resp. nespojitý - nerovnomerný pohyb počítadla. Je teda zrejmé, že konfigurácie magnetov s nižšími hodnotami intenzity magnetického poľa príslušného uvedeného vodomernu teda neovplyvňovali činnosť počítadla. Výsledky z merania sú uvedené v tab. 2. Zvýraznený údaj znamená hodnotu intenzity magnetického poľa pri ktorej došlo k zastaveniu počítadla.

Tab.2. Hodnoty intenzity magnetického poľa spôsobujúce znefunkčnenie počítačného vodomeru.

Poradové číslo	Označenie * vodomeru BONEGA	Konfigurácia perm.magnetov	Dosiahnutá intenzita mag. poľa H [kA/m]	Režim počítačného
1.	T/13,TCM142/1998-2905	2 PM-V	<b>72</b>	<b>statický</b>
2.	1999,TCM142/1998-2905	PM-M	<b>32</b>	<b>statický</b>
3.	T/13, TCM142,AMV-1	2 PM-M+V	102	normálny
4.	T/13, TCM142,AMV-2	2 PM-M+V	102	normálny
5.	T/13, TCM142,AMV-3	2 PM-M+V	102	normálny

\* Symbol AMV znamená označenie pre konštrukčnú variantu antimagnetickej odolnosti vodomeru,

## 9.2. Merania v magnetickom poli vo vzduchovej medzere jednosmerného elektromagnetu

Meraný vodomer bol vložený do magnetického poľa vo vzduchovej medzere jednosmerného elektromagnetu orientovaného voči vodomeru horizontálne, vertikálne a pod uhlom 45 ° podľa metodiky uvedenej v bode 7.2. Intenzita magnetického poľa sa postupne zvyšovala veľkosťou budiaceho prúdu až do zastavenia počítačného. Pre vyššie hodnoty intenzity magnetického poľa potrebné na zastavenie počítačného ako umožňoval dosiahnuť jednosmerný elektromagnet, sa intenzita magnetického poľa elektromagnetu zvyšovala postupne podľa potreby pridaním do série k pólom elektromagnetu jedného alebo dvoch správne magneticky orientovaných feritových permanentných magnetov. V takomto usporiadaní magnetického obvodu bola možnosť regulácie potrebnej intenzity magnetického poľa vo vzduchovej medzere určená súčtom konštantnej hodnoty magnetických tokov od použitých permanentných magnetov a regulovateľnej hodnoty magnetického toku veľkosťou budiaceho prúdu elektromagnetu. Výsledky z merania sú uvedené v tab. 3, kde opäť poradové číslo vodomeru odpovedá poradovému číslu podľa str. 2 pri špecifikácii vodomerov. Zvýraznený údaj znamená najnižšiu hodnotu z nameraných hodnôt intenzity magnetického poľa (orientovanie magnetického poľa voči vodomeru horizontálne, vertikálne, pod uhlom 45°), pri ktorej došlo k zastaveniu počítačného.

Tab.3. Hodnoty intenzity magnetického poľa spôsobujúce znefunkčnenie počítačného vodomeru.

Poradové číslo	Označenie * vodomeru BONEGA	Konfigurácia <sup>1)</sup> magn. obvodu	Dosiahnutá intenzita <sup>2)</sup> mag. poľa H [kA/m]	Režim <sup>3)</sup> počítačného
1.	T/13,TCM142/1998-2905	JM+PMV+PMV	<b>80/106/103</b>	<b>ST</b>
2.	1999,TCM142/1998-2905	JM	<b>8/16/8</b>	<b>ST</b>
3.	T/13, TCM142,AMV-1	JM+PMV+PMV	108/ <b>98</b> /131**	<b>ST</b>
4.	T/13, TCM142,AMV-2	JM+PMV+PMV	115/ <b>94</b> /131**	<b>ST</b>
5.	T/13, TCM142,AMV-3	JM+PMV+PMV	111/ <b>94</b> /130**	<b>ST</b>

\* Symbol AMV znamená označenie pre konštrukčnú variantu antimagnetickej odolnosti vodomeru,

\*\* Pri uvedených hodnotách H meraných pri orientácii magnetického poľa voči vodomeru pod uhlom 45 ° počítačného vodomeru pracovalo normálne

<sup>1)</sup> Symbol JM znamená označenie pre jednosmerný elektromagnet, PMV znamená prídavný permanentný magnet veľký,

<sup>2)</sup> Uvedené hodnoty intenzít magnetického poľa v poradí zľava doprava znamenajú zistené hodnoty pre orientovanie magnetického poľa voči vodomeru **horizontálne / vertikálne / pod uhlom 45 °**,

<sup>3)</sup> Symbol ST označuje režim počítačného statický.

## 10. Porovnanie výsledkov skúšky z merania v magnetickom poli feritových permanentných magnetov a v magnetickom poli vo vzduchovej medzere jednosmerného elektromagnetu

Pri porovnávaní výsledkov z meraní antimagnetickej odolnosti vodomeroch v podmienkach magnetického poľa feritových permanentných magnetov a magnetického poľa vo vzduchovej medzere jednosmerného elektromagnetu je potrebné mať na zreteli skutočnosť, že magnetické polia majú odlišné priestorové usporiadanie indukčných čiar a jediným porovnávacím kritériom bola meraná hodnota intenzity magnetického poľa vo vzdialenosti 20 mm od povrchu najväčšej plochy permanentného magnetu resp. póloveho nástavca. Ďalším dôvodom je skutočnosť, že pri meraní s permanentnými magnetmi sa zisťovala odolnosť plynulou zmenou natáčania magnetického poľa od hornej po spodnú časť vodomera v rozsahu 180°. Tento postup umožňuje jednoduchšie odhaliť citlivosť magnetickej väzby spojky na sklon (uhol) pôsobenia vonkajšieho magnetického poľa. Odlišnosť v získaných výsledkoch sa prejavuje v odchýlkach zistených intenzít magnetického poľa, pri ktorých došlo k ovplyvneniu resp. narušeniu magnetickej väzby magnetickej spojky počítadla s následným efektom nespojitého - trhaného pohybu resp. k zastaveniu počítadla. Možno konštatovať, že každá metodika má svoju prednosť a obe metodiky sa dopĺňajú.

Porovnanie výsledkov z meraní podľa uvedených metodík je uvedené v tab. 4. Pri každom vodomere pod poradovým číslom vodomera podľa str. 2 sú uvedené v treťom a v piatom stĺpci hodnoty intenzity magnetického poľa, pri ktorom nastalo zastavenie resp. nespojitý – nerovnomerný pohyb počítadla. Zvýraznený údaj znamená najnižšiu hodnotu z nameraných hodnôt intenzity magnetického poľa (orientovanie magnetického poľa voči vodomeru horizontálne, vertikálne, pod uhlom 45 °) resp. hodnotu intenzity magnetického poľa pri meraní s permanentnými magnetmi, pri ktorých došlo k zastaveniu počítadla.

Tab.4. Porovnanie hodnôt intenzít magnetického poľa spôsobujúcich znefunkčnenie počítadla vodomera zisťovaných podľa odlišných metodík

Poradové číslo	Označenie * vodomera BONEGA	Meranie s PM H [kA/m]	Režim <sup>1)</sup> počítadla	Meranie s JM <sup>2)</sup> H [kA/m]	Režim <sup>1)</sup> počítadla
1.	T/13,TCM142/1998-2905	<b>72</b>	<b>ST</b>	<b>80/106/103</b>	<b>ST</b>
2.	1999,TCM142/1998-2905	<b>32</b>	<b>ST</b>	<b>8/16/8</b>	<b>ST</b>
3.	T/13, TCM142,AMV-1	102	N	108/ <b>98</b> /131**	<b>ST</b>
4.	T/13, TCM142,AMV-2	102	N	115/ <b>94</b> /131**	<b>ST</b>
6.	T/13, TCM142,AMV-3	102	N	111/ <b>94</b> /130**	<b>ST</b>

\*\* Pri uvedených hodnotách H meraných pri orientácii magnetického poľa voči vodomeru pod uhlom 45 ° počítadlo vodomera pracovalo normálne

<sup>1)</sup> Symbol N označuje režim počítadla normálny, ST označuje režim počítadla statický,

<sup>2)</sup> Uvedené hodnoty intenzít magnetického poľa v poradí zľava doprava znamenajú zistené hodnoty pre orientovanie magnetického poľa voči vodomeru **horizontálne / vertikálne / pod uhlom 45 °**.

## 11. Výsledky skúšky:

Na základe výsledkov meraní predmetu skúšky podľa skúšobnej metodiky vypracovanej SL EPr STU FEI skúšané vodomery BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, BONEGA 1999, TCM 142/1998-2905, bez antimagnetickej úpravy, T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 1, T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 2, T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický-varianta 3,

**preukázali funkčnosť a antimagnetickú odolnosť pri pôsobení vonkajšieho magnetického poľa v rozsahu do d'alej uvedených hodnôt intenzity magnetického poľa.**

**Antimagnetická odolnosť** pre jednotlivé typy vodomeroch bola stanovená ako najnižšia hodnota intenzity magnetického poľa zo zisťovaného pôsobenia magnetického poľa orientovaného voči osi vodomera v rozsahu 0 ÷ 90° v smere k hornej a spodnej časti vodomera, resp. horizontálne, vertikálne a pod uhlom 45 (podľa druhu merania skúšobnej metodiky),

**pri ktorej nastala strata funkčnosti počítadla vodomeru.**

Zistené hodnoty intenzity magnetického poľa určujúce antimagnetickú odolnosť počítadla vodomeru proti pôsobeniu magnetického poľa podľa tohto kritéria a metodiky sú nasledovné:

- 1) **BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 0 : 72 kA/m, statický stav počítadla,**
- 2) **BONEGA 1999, TCM 142/1998-2905, bez antimagnetickej úpravy: 8 kA/m, statický stav počítadla,**
- 3) **BONEGA S/13, TCM 142/1998-2904, antimagnetický, varianta 1: 98 kA/m, statický stav počítadla,**
- 4) **BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 2: 94 kA/m, statický stav počítadla.**
- 5) **BONEGA T/13, TCM 142/1998-2905, antimagnetický, varianta 3: 94 kA/m, statický stav počítadla.**

Miesto a dátum vystavenia skúšobného protokolu: **Bratislava, 24. 01. 2005**

Meranie vykonal a skúšobný protokol vypracoval: **Ing. Ľudovít Jurčacko .....**