



ВСЁ О ИНДИКАТОРАХ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Явление кражи ресурсов с использованием сильных магнитных полей, в особенности производимых постоянными магнитами, является все более распространенным по всему миру



1. Развитие явления нелегального пользования ресурсами



Сигналы о краже ресурсов при помощи неодимовых магнитов приходят, в частности, из: Австрии, Австралии, Чехии, Индии, арабских стран, Испании, Канады, Молдавии, Германии, России, Швеции, Украины, США, Венгрии и Литвы

2.

**Основная
информация о
магнитах**

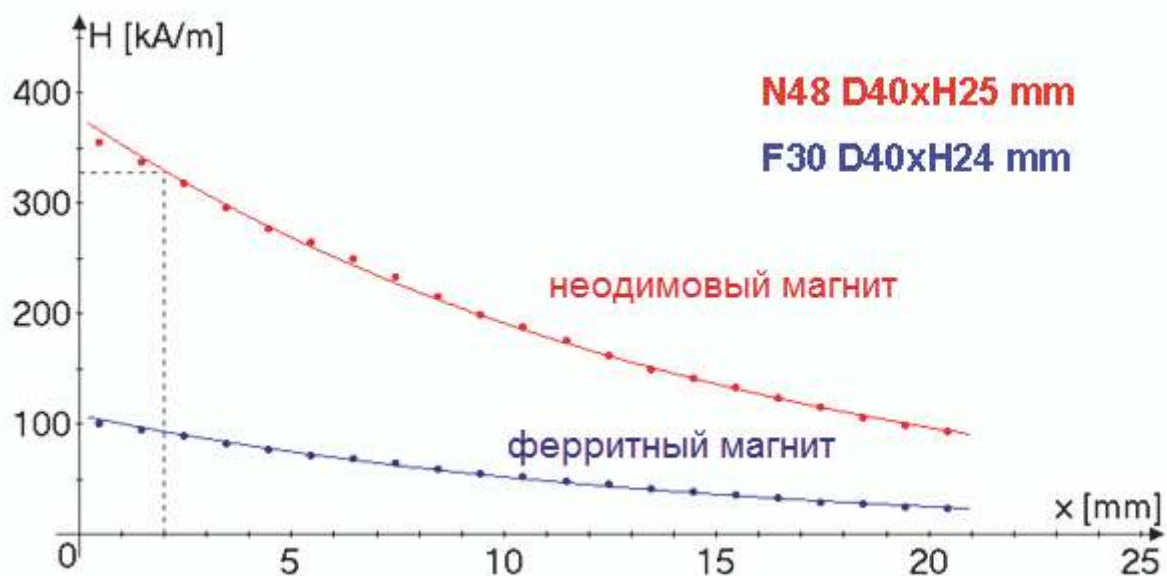
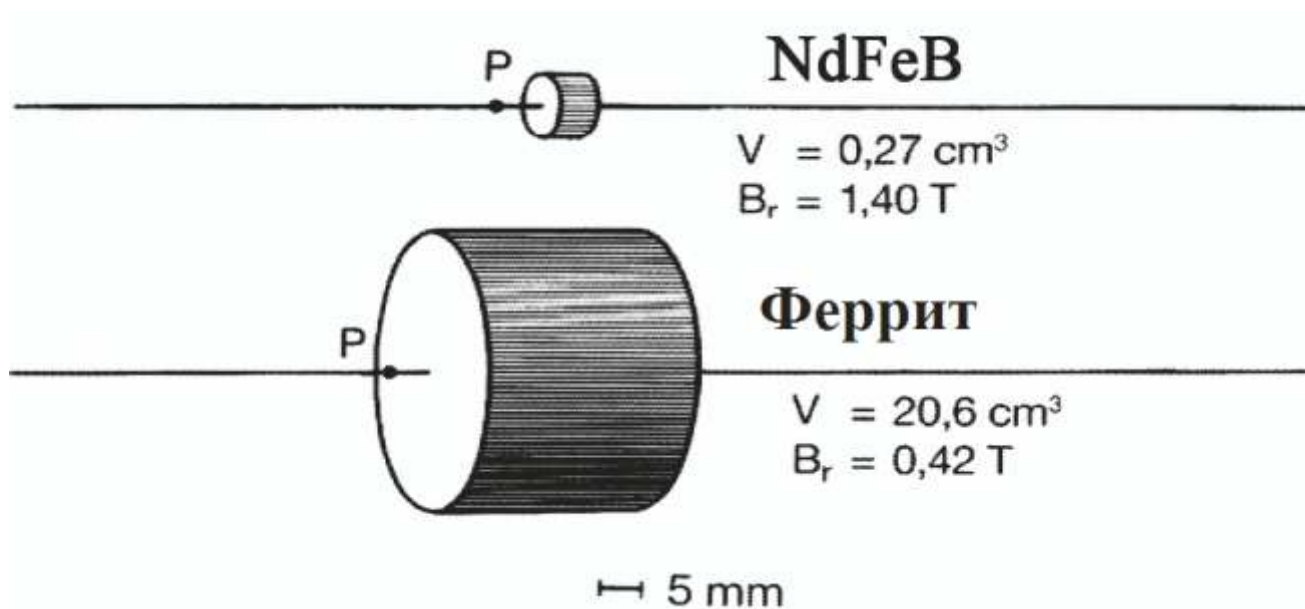
2.1 Виды магнитов

H – напряженность магнитного поля

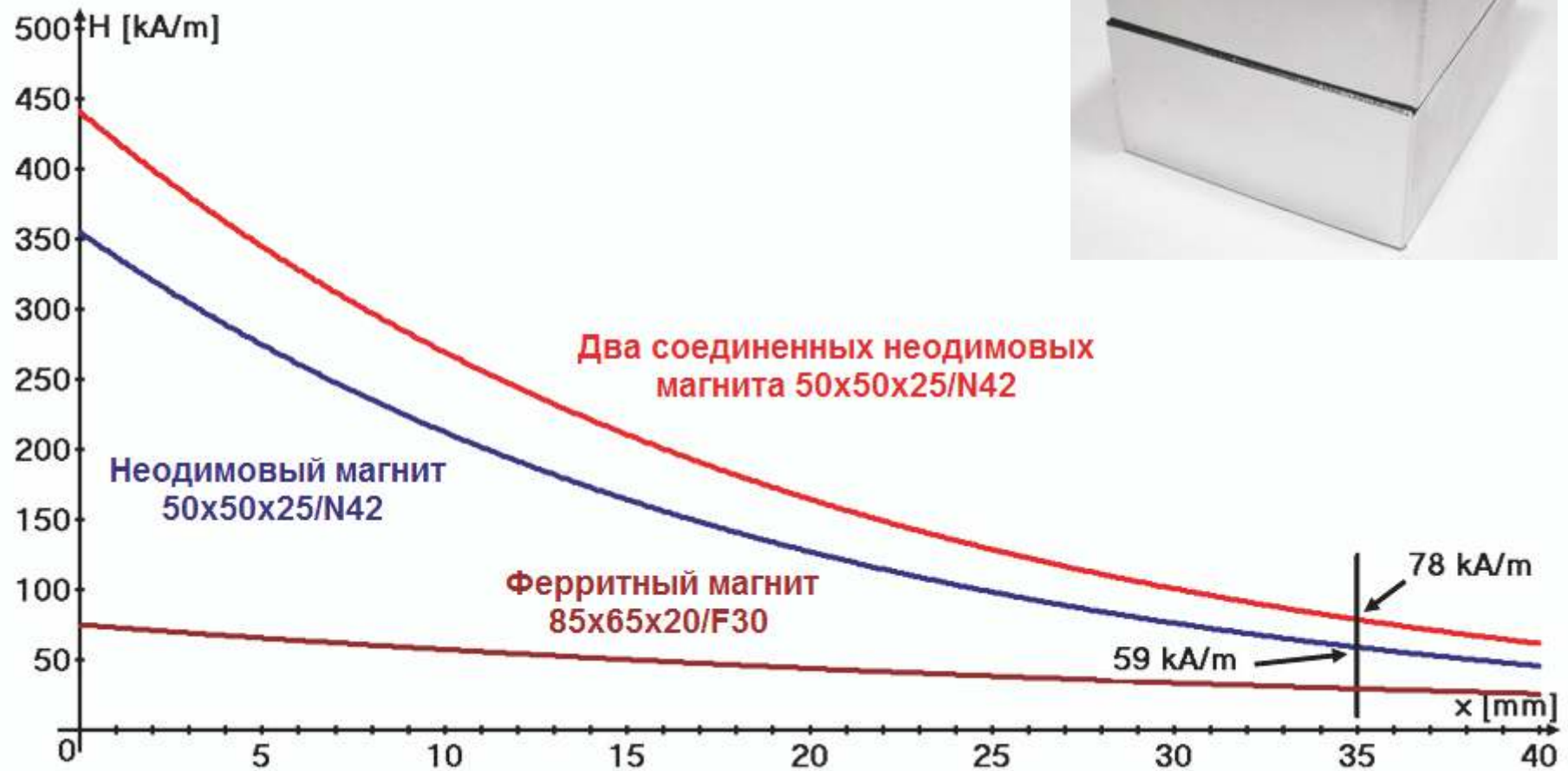


Водомеры устойчивы к действию магнитного поля до 100 kA/m ,
в соответствии с европейской нормой EN 14154

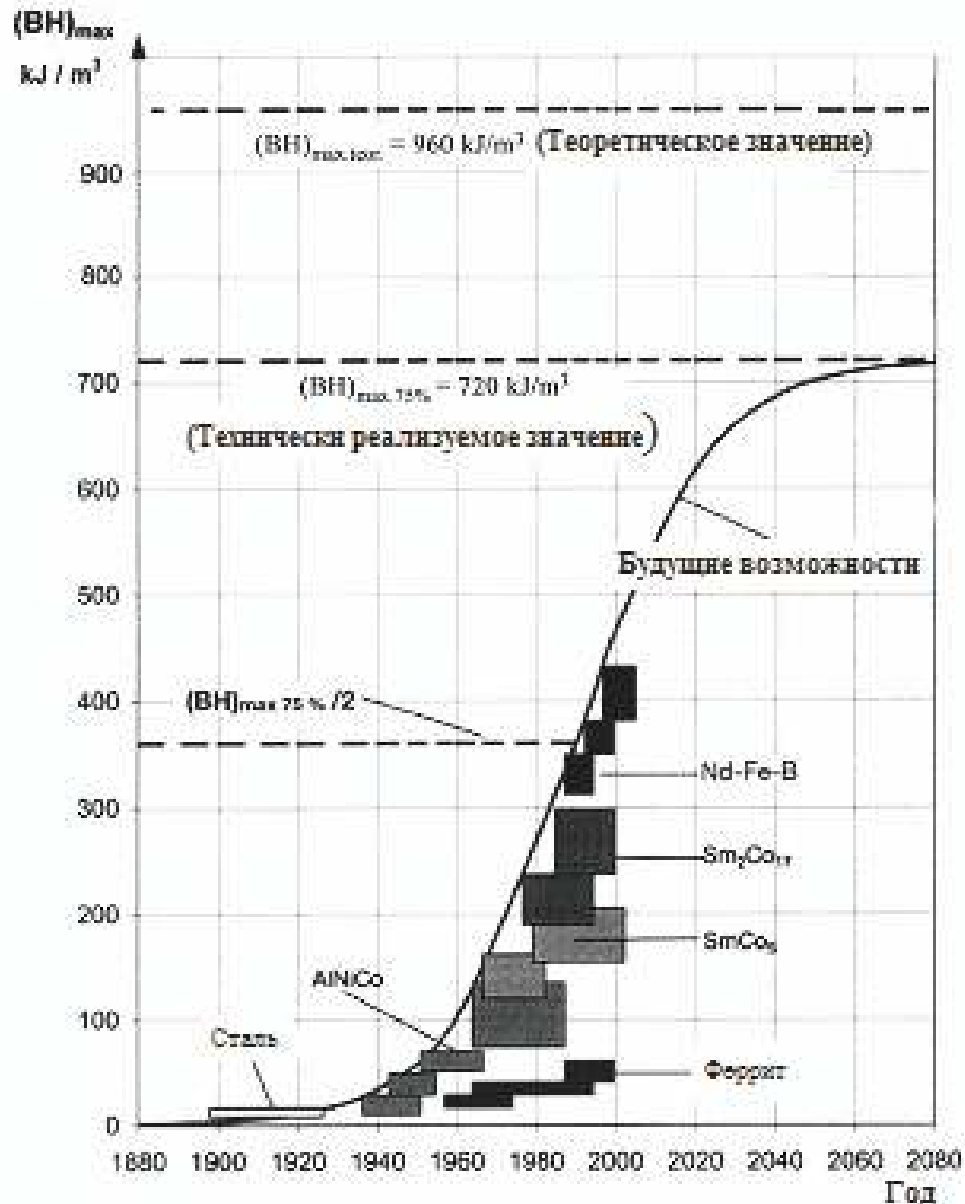
2.2 Ферритный магнит и неодимовый магнит



2.3 Увеличение напряженности магнитного поля



2.4 Развитие магнитов



Будет хуже:

В настоящий момент мы находимся на этапе около половины энергии, содержащейся в неодимовом магните, из года в год „магнитная сила” таких магнитов будет увеличиваться



3.

**Влияние магнитов
на работу
измерительных
устройств**

3.1 Что могут магниты NdFeB?

Вызывать ошибку измерения даже до -100% без повреждения счетчика электроэнергии.



Привести к повреждению счетчика электроэнергии типа Ferrarisa в случае „неумелого” приложения магнита.



Остановить подсчет количества расходуемой воды сухоходными водомерами (с магнитной муфтой), несмотря на протекающую через них воду.



Остановить подсчет количества расходуемого газа сухими газомерами (со стальными зеркалами мембран), несмотря на протекающий через них газ.



3.2 Влияние сильного магнитного поля на устройства измерения электроэнергии

Необратимые изменения:

Тормозящие магниты, изготовленные из сплавов AlNiCo

Обратимые изменения:

Токовые катушки и катушки напряжения

**Измерительные трансформаторы тока напряжения
в системах посредственного измерения электроэнергии**

**Измерительные трансформаторы в электронных
счетчиках электроэнергии**

Трансформаторы питания полупроводниковых элементов

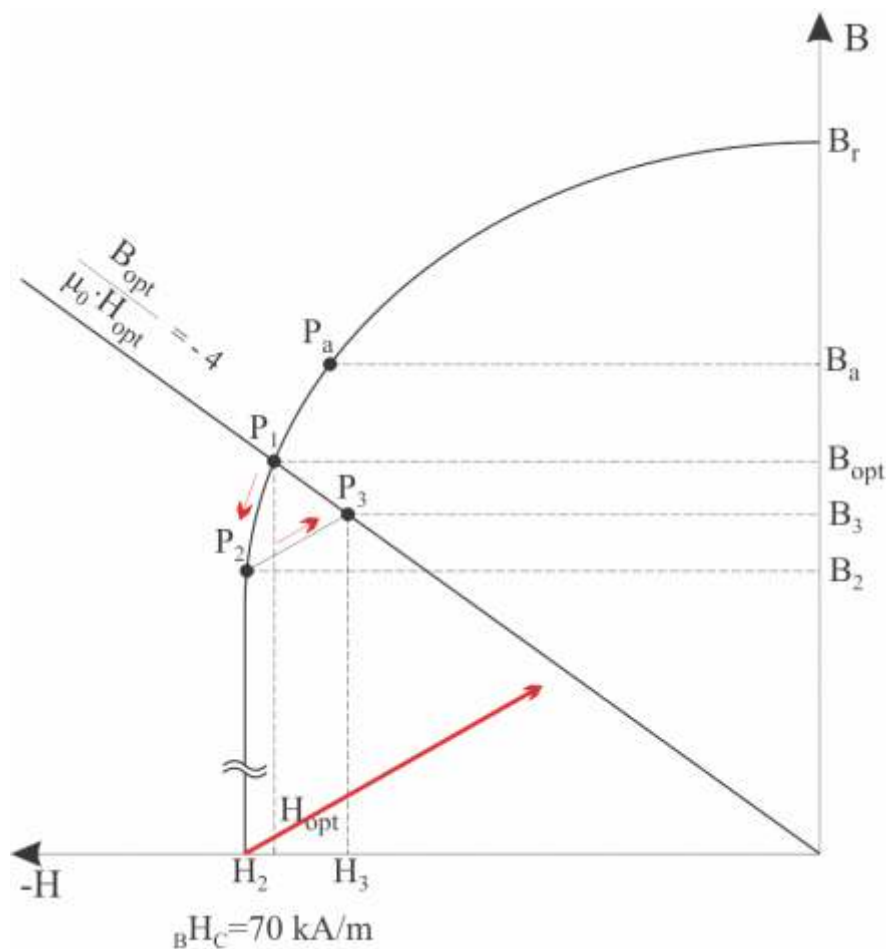
Шаговые двигатели механических счетных механизмов

Реле времени переключателей тарифов

Обратимые и необратимые изменения:

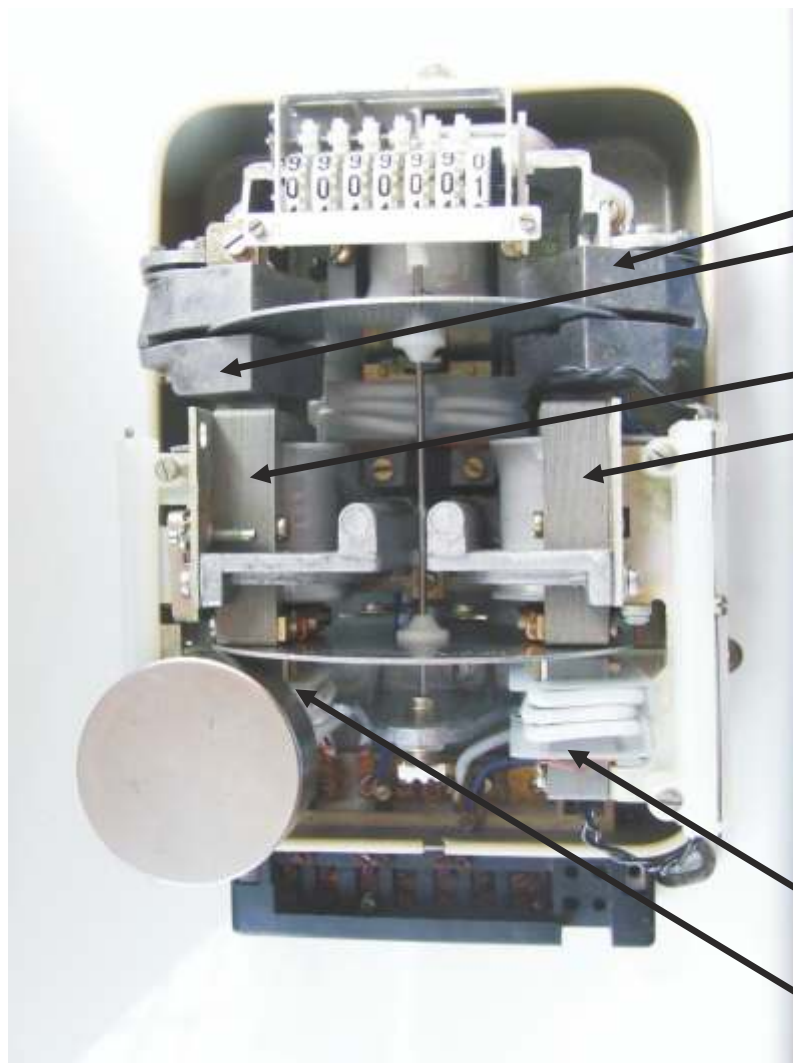
Стальные оси алюминиевых дисков и их подшипники

3.3 Явление размагничивания тормозных магнитов AlNiCo в индукционных счетчиках электроэнергии



Постоянное изменение магнитных свойств магнита AlNiCo

3.4 Вмешательство магнитом в токовые катушки и катушки напряжения индукционного счетчика



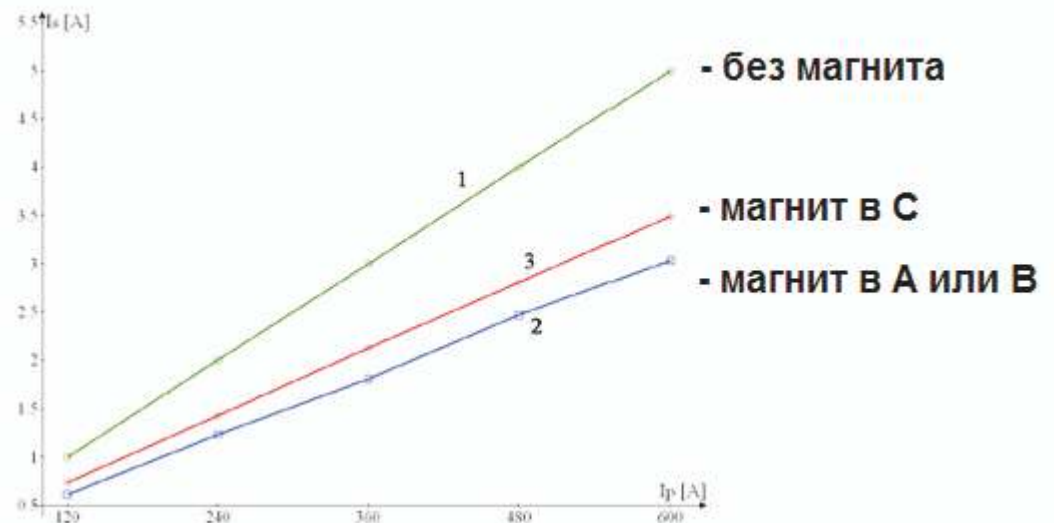
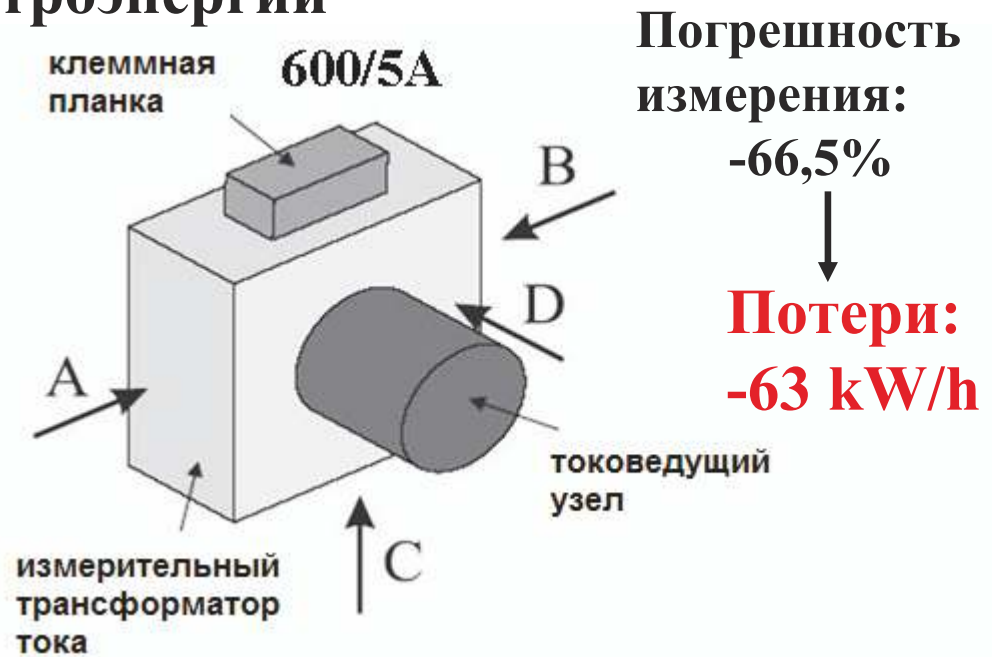
Тормозящие магниты AlNiCo

Катушки напряжения

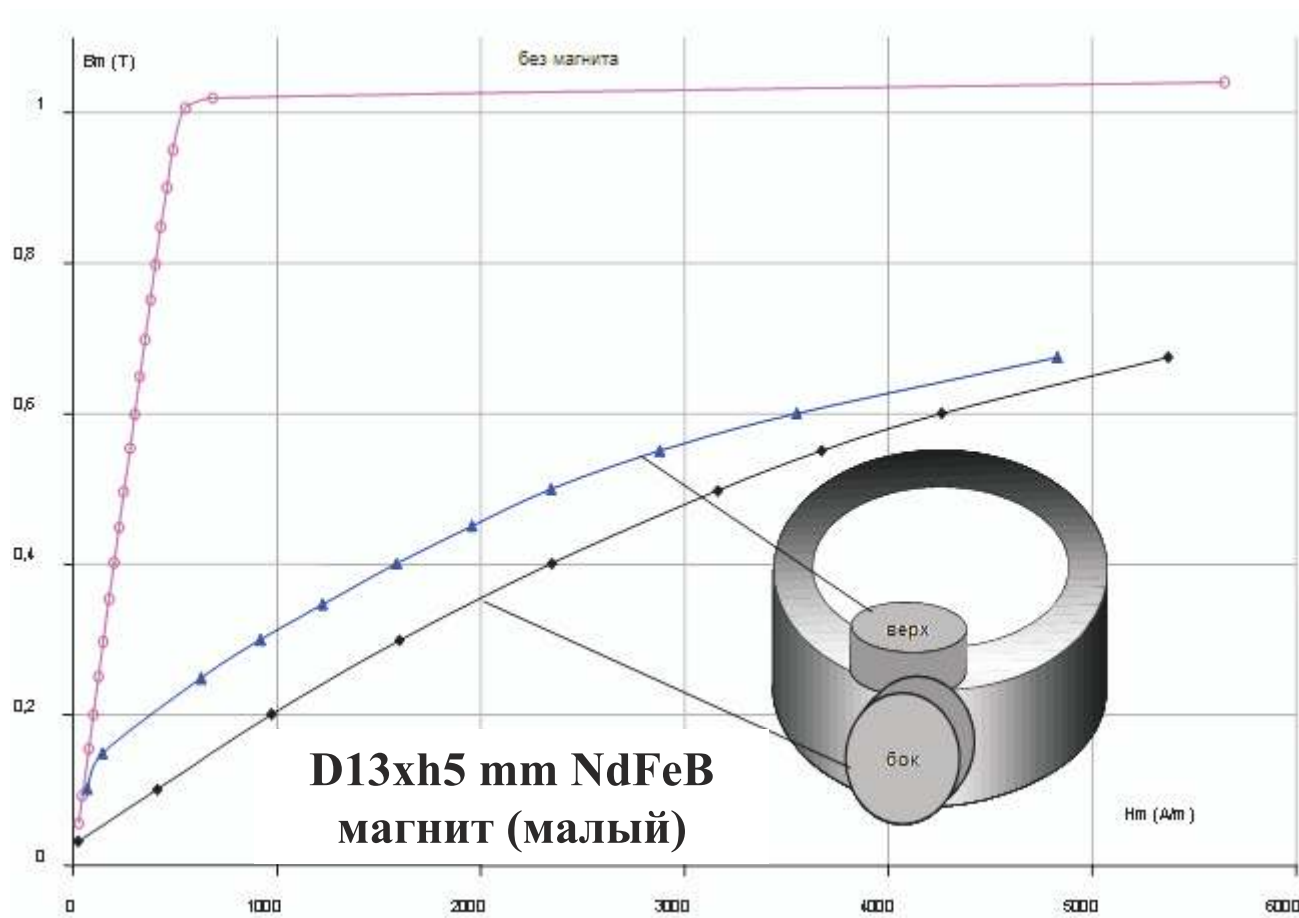
**Тормозящие магниты,
размещенные на
верхнем диске -
возможное эффективное
вмешательство
магнитом без
повреждения счетчика**

Токовые катушки

3.5 Вмешательство магнитом в системы полупосредственного/посредственного измерения электроэнергии



3.6 Вмешательство магнитом в измерительные элементы статического счетчика



Погрешность измерения счетчика зависит от приложения магнита к сердечнику измерительного трансформатора

3.7 Вмешательство магнитом в электромеханический регистратор счетчика

Измерительный трансформатор - неустойчивый



Шунт - устойчивый



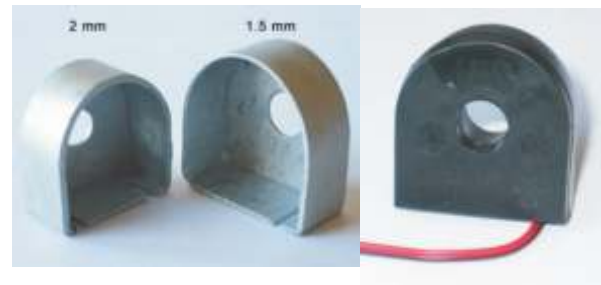
Счетный механизм



Погрешность измерения:
-100%

3.8 Методы ограничения отрицательного влияния сильного магнитного поля на счетчики электроэнергии

$\frac{3}{4}$ Магнитные экраны



$\frac{3}{4}$ Увеличение расстояния магнитно чувствительных элементов от магнита посредством их передвижения в направлении задней стенки счетчика

$\frac{3}{4}$ Увеличение габаритов счетчика – неэкономное и неэстетическое

$\frac{3}{4}$ Применение в электронных счетчиках датчиков магнитного поля, например, датчиков Холла

$\frac{3}{4}$ Замена счетчиков, неустойчивых магнитно на устойчивые счетчики, например, шунтовые с ЖК дисплеями

$\frac{3}{4}$ Применение пассивных индикаторов магнитного поля



3.9 Неодимовые магниты - угрозы для газометров

Наведение помех показаний магнитами

- газометр пульсирует,
- газометр ускоряет,
- газометр не подсчитывает расхода газа.

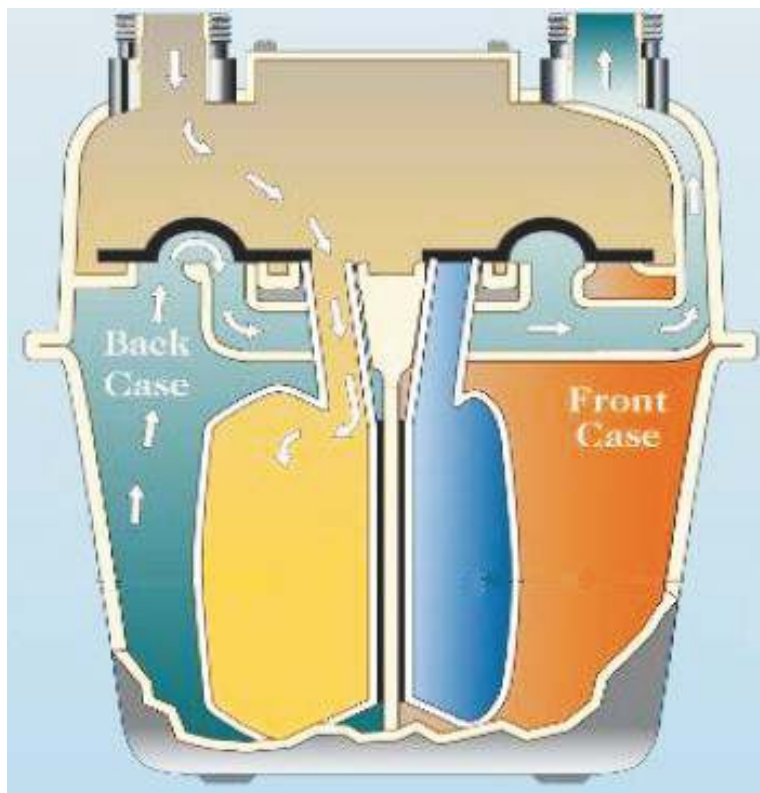
Вмешательство в измерительную систему = отсутствие выполнения требований нормы EN 1359

$Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\max} -6,0\%; +3,0\%$

$0,1Q_{\max} \leq Q < Q_{\max} \pm 3,0\%$



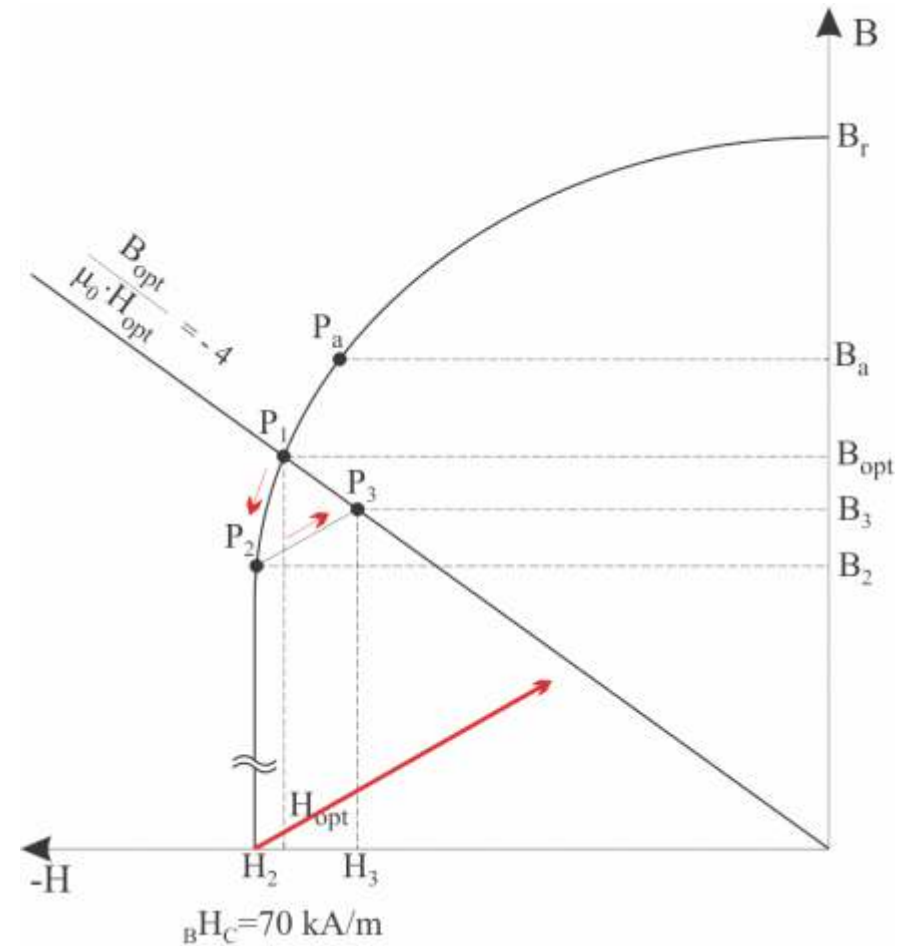
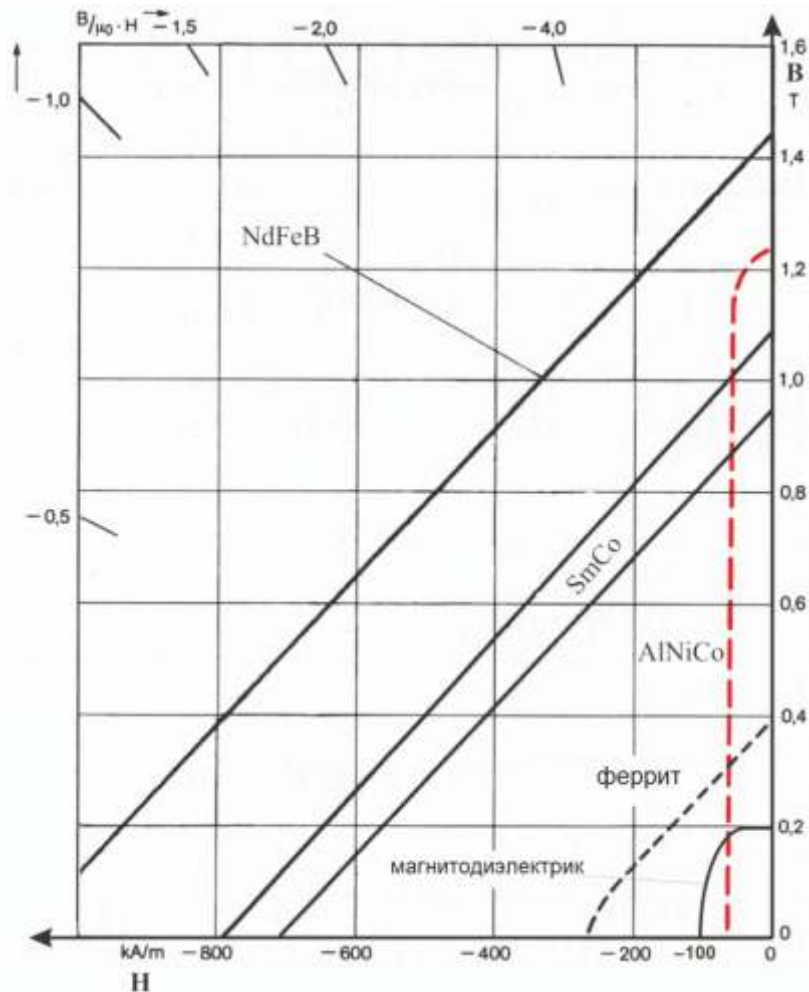
3.10 Строительство и принцип действия сухих газометров



3.11 Испытания магнитной индукции магнита муфты

- **Авторский метод**, разработанный на основании полученного опыта в испытаниях влияния неодимовых магнитов на измерительную систему счетчиков электроэнергии
- Метод **основан на исследовании** на специальном стенде **магнитной индукции магнита муфты**

3.12 Явление перемагничивания магнитов муфты газометров

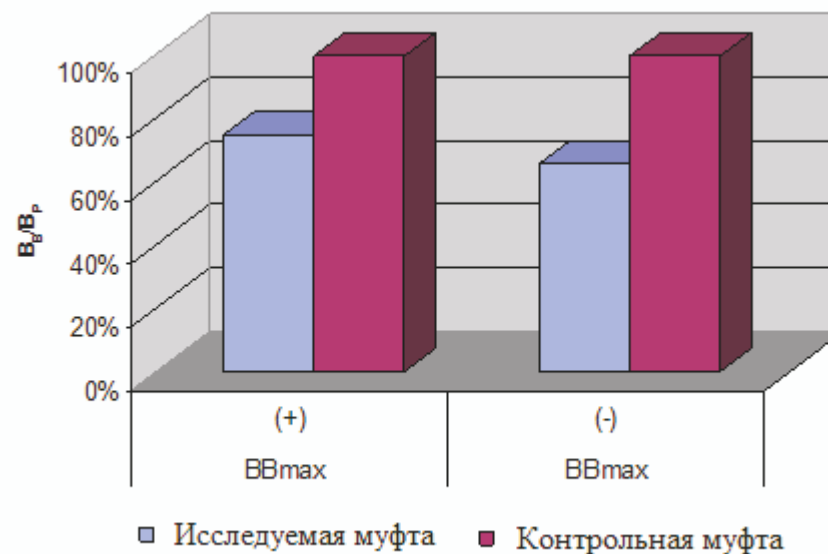


Постоянное изменение в магните муфты газометра

3.13 Результаты

- Результаты измерения для экспертизы

Магнит муфты исследуемого газомера магнитная индукция B_B [мТл]	Измерительные пункты	
	B_{Rmax} (+)	B_{Rmax} (-)
измерение 1	55	50
измерение 2	50	49
измерение 3	52	49
B_B среднее	52,3	49,3
Сравнительный магнит магнитная индукция B_p [мТл]	70	75
B_B/B_p	74,76%	65,78%



3.14 Процедура

1. Фотодокументация



2. Демонтаж счетного механизма



3. Выемка муфты



5. Анализ полученных результатов



Экспертиза для клиента

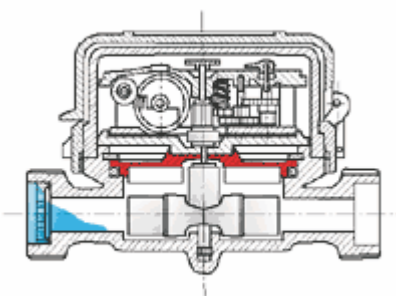
4. Исследование магнитной индукции



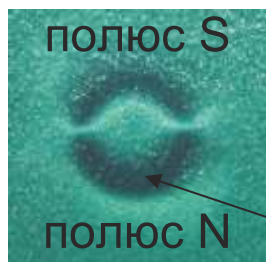
Измерительный стенд
SP-2

3.15 Влияние магнитного поля неодимовых магнитов на работу водомеров:

сухоходный водомер

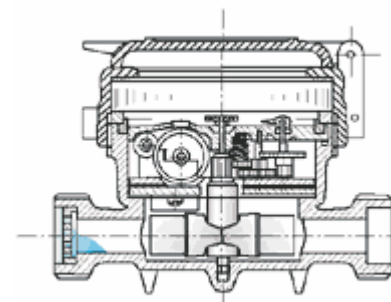


магнитная муфта

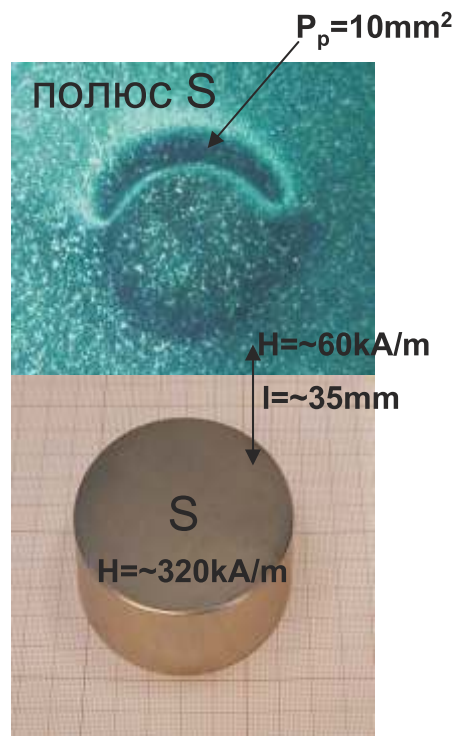


отсутствие влияния
неодимового магнита

водомер-мокроход



зубчатая передача



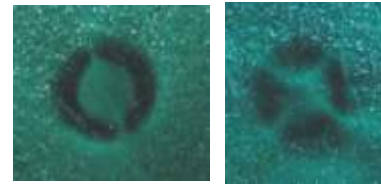
влияние
неодимового
магнита
N42, D50xh20

3.16 Способы ограничения отрицательного влияния сильного магнитного поля на сухоходные водомеры:

$\frac{3}{4}$ Магнитные экраны



$\frac{3}{4}$ Многополюсные муфты



$\frac{3}{4}$ Уменьшение расстояния составных частей муфты

$\frac{3}{4}$ Замена сухоходных водомеров на водомеры-мокроходы

$\frac{3}{4}$ Внешние кожухи, увеличивающие расстояние магнита от водомера



3.17 Сухоходные „антимагнитные” водомеры с магнитным экраном муфты, превышающие требования нормы EN 14154 и водомеры-мокроходы



Водомер-мокроход



Экранирующие кольца

3.18 Эффективный магнитный экран



толщина: 1 см, вес: 2 кг

4.1 Пассивные индикаторы магнитного поля MFI, производимые MAGNETO



MFI-2



MFI-3



MFI-4

MFI

Индикаторы магнитного поля MFI защищаются:

³/₄Патентом №210182, выданным Патентным управлением Республики Польша

³/₄Промышленными образцами ОНІМ: 000485487-0001/0002; 001923426-0001 до 0010

³/₄Патентом № 72449, выданным Государственной службой интеллектуальной собственности Украины

Магнитные фигуры и знак MFI являются товарными знаками MAGNETO

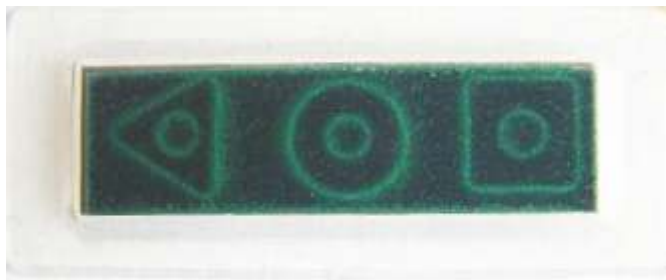
4.2 Пассивный индикатор магнитного поля MFI-3



MFI

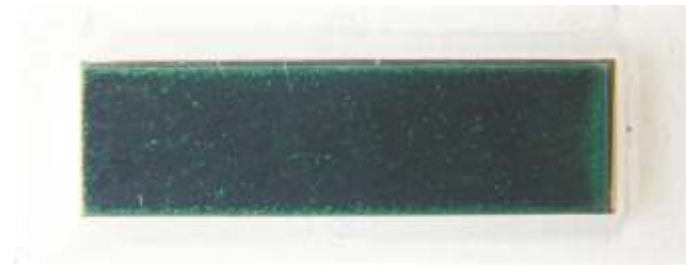
4.3 Принцип действия индикатора магнитного поля MFI-3

перед воздействием
магнитом



многодоменная структура

после воздействия
магнитом



однодоменная структура 180°

4.4 Преимущества индикатора MFI-3:



большая прочность изображения магнитных доменов (магнитных знаков)



отсутствие возможности воспроизведения магнитных геометрических фигур в домашних условиях



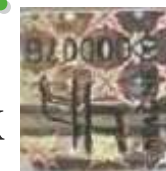
простота проверки существования магнитных геометрических фигур в темных нишах и труднодоступных местах



возможность установки как на внутренней так и внешней поверхности корпуса измерительного устройства



возможность изменения секвенции и ориентировки магнитных знаков (персонализация индикатора)



4.5 Преимущества индикатора MFI-3:



соответствующая чувствительность - знаки подлежат устранению при напряженности поля, превышающим 100 кА/м



стойкость к большой влажности и водным струям



широкий диапазон термостойкости (-40 до +70 °C)



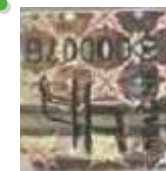
высокая механическая прочность



надежность действия; длинная живучесть; низкая цена



отсутствие необходимости питания электроэнергией



4.6 Принцип действия индикатора магнитного поля MFI-2b

перед воздействием магнитного поля



Индикатор MFI-2b реагирует на ферритовый магнит, размещенный на расстоянии нескольких сантиметров от индикатора или на неодимовый магнит, расположенный на расстоянии 10-20 сантиметров от индикатора

после воздействия магнитного поля с напряженностью выше 10 кА/м в зависимости от направления поля



4.7 Свойства индикатора MFI-2b:

Физические свойства индикатора MFI-2b такие же, как индикатора MFI-3, за исключением:

- магнитной чувствительности - MFI-2b является более чувствительным,**
- нет возможности изменить секвенцию и ориентацию магнитных полей (индикатор не может быть персонализирован).**

4.8 Двухпороговый индикатор магнитного поля MFI-4

перед воздействием
магнитного поля



после воздействия магнитного
поля с напряженностью выше
10 кА/м



после воздействия магнитного поля с интенсивностью выше
300 кА/м



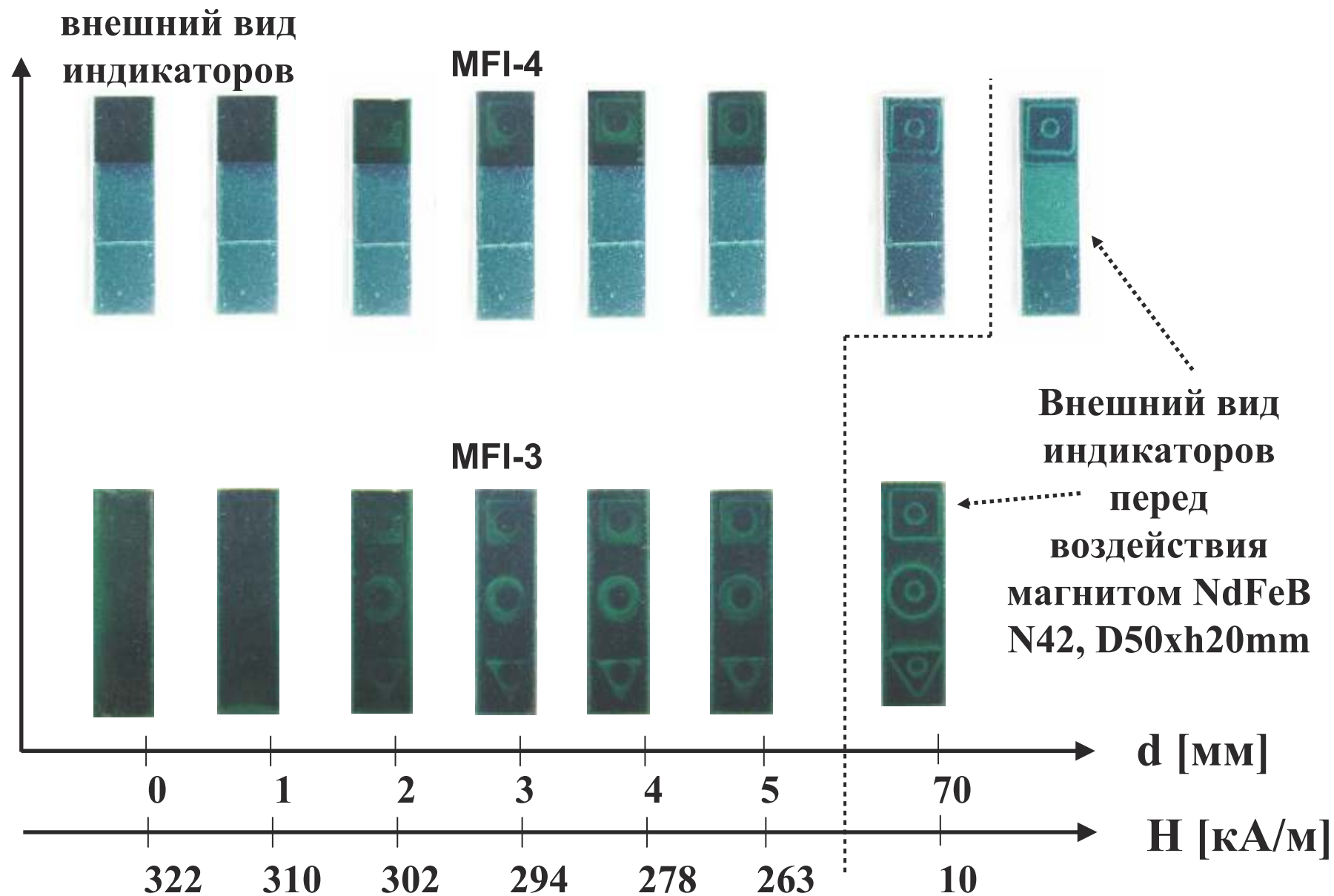
Индикатор MFI-4 реагирует на ферритовый магнит, расположенный на расстоянии нескольких сантиметров от индикатора или на неодимовый магнит, расположенный на расстоянии 10-20 сантиметров от индикатора (первый порог), или на неодимовый магнит, расположенный на расстоянии нескольких миллиметров от индикатора (второй порог)

4.9 Свойства индикатора MFI-4:

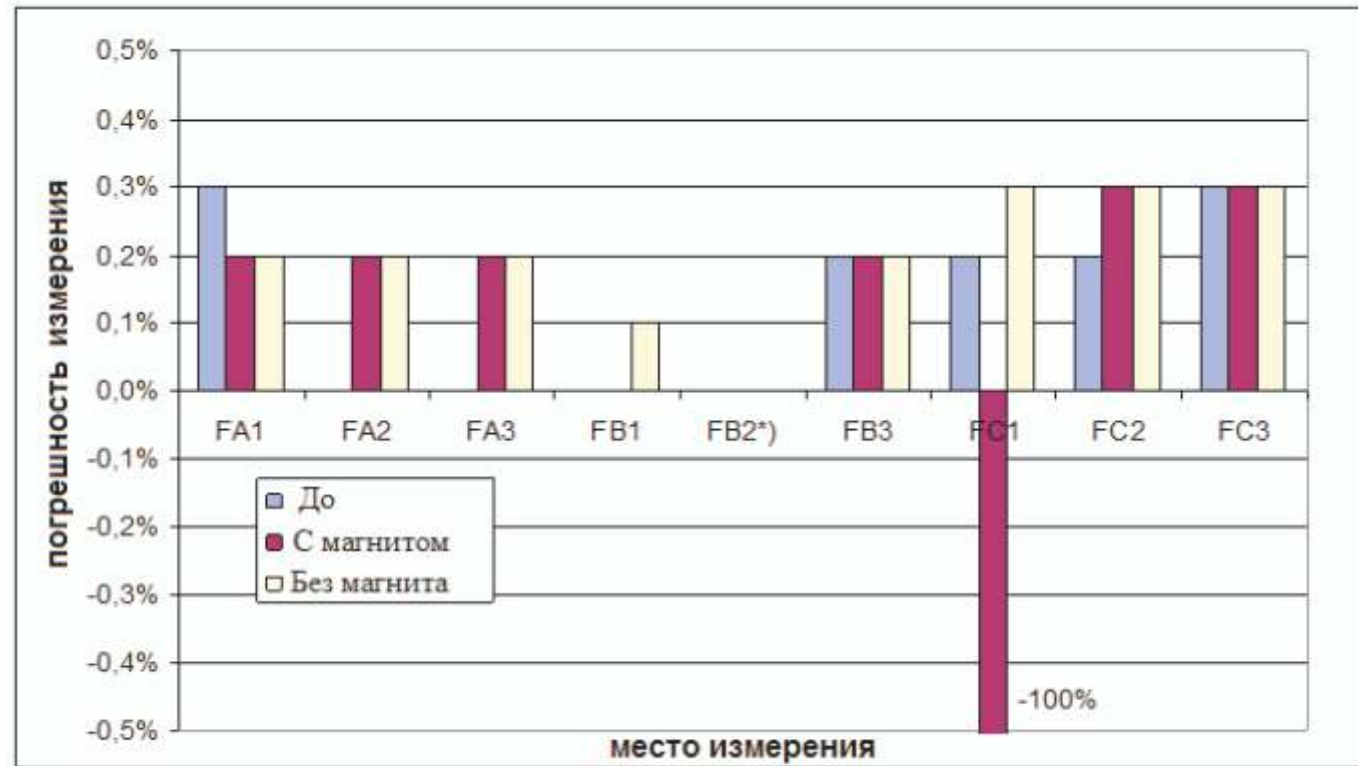
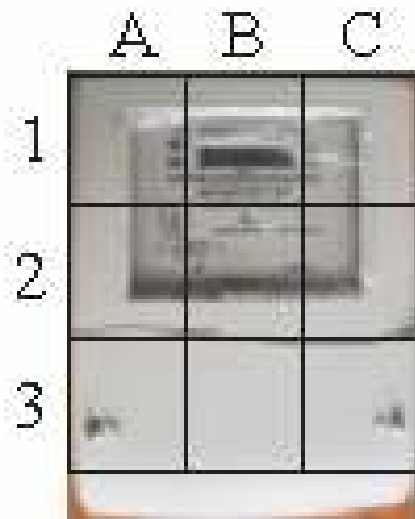
Физические свойства индикатора MFI-4 являются комбинацией свойств индикаторов MFI-2 и MFI-3.

Персонализация индикатора MFI-4 ограничена тремя вариантами: магнитная фигура может быть треугольником или кругом, или квадратом с кругом внутри каждой фигуры

4.10 Чувствительность действия индикаторов MFI



4.11 Карта чувствительности счетчика к магниту



4.12 Индикаторы магнитного поля MFI-3 на счетчиках



счетчик
электроэнергии



сухой газомер



сухоходный водомер

4.13

Конкурентоспособные пассивные индикаторы магнитного поля


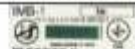










4.14 Индикатор ІМВ-1 - подделка индикатора МFI-3t



4.15 Предпринятые юридические шаги против производителя подделок

Porównanie parametrów technicznych i zasady działania indykatorów MFI-3t i IMB-1

Parametry techniczne	MFI-3t	IMB-1
Fotografia indykatora		
Elementy składowe	- materiał magnetyczny - folia magnetyczna czuła - przezroczysta kapsułka - taśma samoprzylepna	- materiał magnetyczny - folia magnetyczna czuła - przezroczysta kapsułka - taśma samoprzylepna
Rozmiary materiału magnetycznego	5,90 x 20,7 mm	5 x 20,2 mm
Rozmiary folii magnetycznej czulej	5,80 x 20,7 mm	5 x 20,2 mm
Rozmiary okna kapsułki	6 x 21,8 mm	6 x 21,8 mm
Liczba magnetycznych figur geometrycznych	3	3
Rodzaj figur geometrycznych	trójkąty z okręgami wewnątrz 	trójkąty z okręgami wewnątrz 
Jakość wykonania figur geometrycznych	wysoka	niska
Kolor tła figur	ciemnozielony	ciemnoniebieski
Kolor konturów figur	jasnozielony	jasnoniebieski
Czułość na magnes – całkowity zanik figur	> 434 mT (345 kA/m)	500 mT (400 kA/m)
Wygląd po ingerencji magnesem z odległości 8 mm		
Wygląd po ingerencji magnesem z odległości 0,25 mm		
Wygląd po ingerencji magnesem z odległości 0 mm		
Czułość na magnesy: - neodymowy - AlNiCo - ferrytowe	tak nie nie	tak nie nie
Zasada działania	pod wpływem zadziałania odpowiednio silnym polem magnetycznym (magnes neodymowy) zaburzona zostaje struktura domenowa materiału magnetycznego w postaci 3 figur geometrycznych, aż do całkowitego ich zaniku – przemagnesowanie do struktury jednodomenowej, widoczne dzięki obecności folii magnetycznej czulej	pod wpływem zadziałania odpowiednio silnym polem magnetycznym (magnes neodymowy) zaburzona zostaje struktura domenowa materiału magnetycznego w postaci 3 figur geometrycznych, aż do całkowitego ich zaniku – przemagnesowanie do struktury jednodomenowej, widoczne dzięki obecności folii magnetycznej czulej
Obecność produktu na rynku	od sierpnia 2005 r.	od sierpnia 2011 r. (certyfikat UKRSEPRO)

ЗУЄВА ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА
ПАТЕНТНИЙ ПОВІРЕНИЙ УКРАЇНИ
Україна, 03110, м. Київ, вул. Клінічна, 23-25, кв. 77
Тел./ 249-65-02 факс: 273-30-78

ТВ ННФ «ПОЛЮС-Н»
Україна, м. Харків, пров. Механічний, 4, Україна
01.12.2007

Претензія

Шановні Панове,

Я, Зуєва Олена Миколаївна, патентний повірений України, реєстр. № 249, виступаю як представник у справах інтелектуальної власності компанії **Консорціум Badawczo-Rozwojowe MAGNETO SP.J** (Консорціум «КБР МАГНЕТО») згідно за її дорученням.

Керівництву компанії на основі інформації з ринку України стало відомо, що Вашою компанією успішно виробляється та продається продукція (див додаток 1, у якому надано рахунок №268, за яким було придбано індикатор (IMB-1), сам продукт та індикатор фірми KBR MAGNETO SP.J (MFI-3)). Індикатор магнітного впливу IMB-1 є ідентичним за конструкцією та функціонуванням індикатору магнітного поля MAGNE TECH, як видно з порівняльного аналізу властивостей і конструкційних елементів цих двох індикаторів (див додаток 2).

Консорціум «КБР МАГНЕТО» (KBR MAGNETO SP.J) був створений в 1991 році для надання послуг з технічного консалтінгу. Консалтинг охоплює застосування магнітних матеріалів та інших спеціальних сплавів в електричному та електронному обладнанні.

Консорціум реалізує технічні проекти в сфері електротехніки, електроніки і інформатики. Крім того консорціум тісно співпрацює з різними ВУЗами, науково-дослідними та промисловими інститутами.

Крім того, консорціум є широко відомим в світі, реалізуючи свою продукцію в країнах Єврозою та інших країнах, включаючи країни СНД, має 4 свідоцтва на товарні знаки Польщі (додаток 3), понад 10 міжнародно зареєстрованих товарних знаків, перелік яких додається (див. додаток 4), має патент на корисну модель

4.16 Стойкость индикаторов к восстановлению знаков

оригинальный внешний вид



внешний вид после повторной намагниченности



нестойкий к манипулированию
- индикатор многократного
использования

стойкий к
манипулированию

4.17 Индикатор MagneT

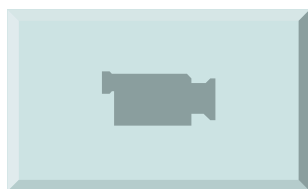


**оригинальный
внешний вид – до
использования
магнита**



**после
использования
магнита**

4.18 Индикатор MagneT



**после термического
вмешательства
индикатор не реагирует
на магнит**

4.19 Индикатор MagneT



**случайное нажатие капсулы вызывает
уничтожение структуры и подозрение
использования магнита**



4.20 Преимущества индикатора:



полное механическое повреждение индикатора при попытке его отклеивания



Соответствующая чувствительность к магнитному полю - более 100 кА/м

Недостатки индикатора:



возможность случайного уничтожения структуры индикатора посредством нажатия капсулы



направленный индикатор -в зависимости от направления приложения магнита не всегда появляется точка



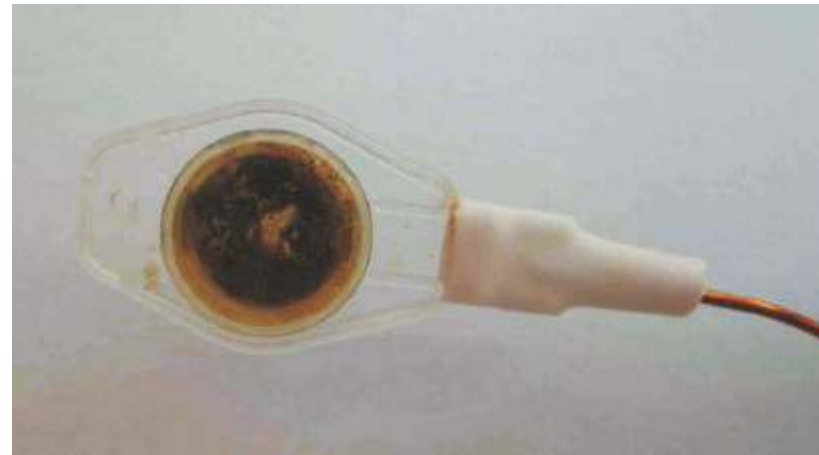
возможность обмана индикатора термическим методом

4.21 Индикатор „без названия” (производимый в Латвии)

до
использования
магнита



после
использования
магнита



4.22 Недостатки индикатора:



несоответствующая чувствительность к магнитному полю - менее 100 кА/м



способ монтажа, благоприятный только в случае водомеров

4.23 Новый индикатор WUMN

Предложения доменной структуры нового простого индикатора магнитного поля



отсутствие возможности восстановления оригинального внешнего вида индикатора после использования неодимового магнита

4.24 Целесообразность применения индикаторов МАГНИТНОГО ПОЛЯ

³/₄Как психологический эффект - индикатор, установленный на измерительном устройстве, выполняет роль фактора, отпугивающего от прикладывания магнита к устройству

³/₄В качестве источника внутренней информации, где действовал магнит, для применения дальнейших средств, исключающих возможность кражи без наказания или решения вопроса мирным путем

³/₄В качестве источника получения причитающейся суммы за нелегальное пользование ресурсами в соответствии с ранее записанными положениями, договорами и т.п.

³/₄Как легальное доказательство нелегального пользования ресурсами

5.

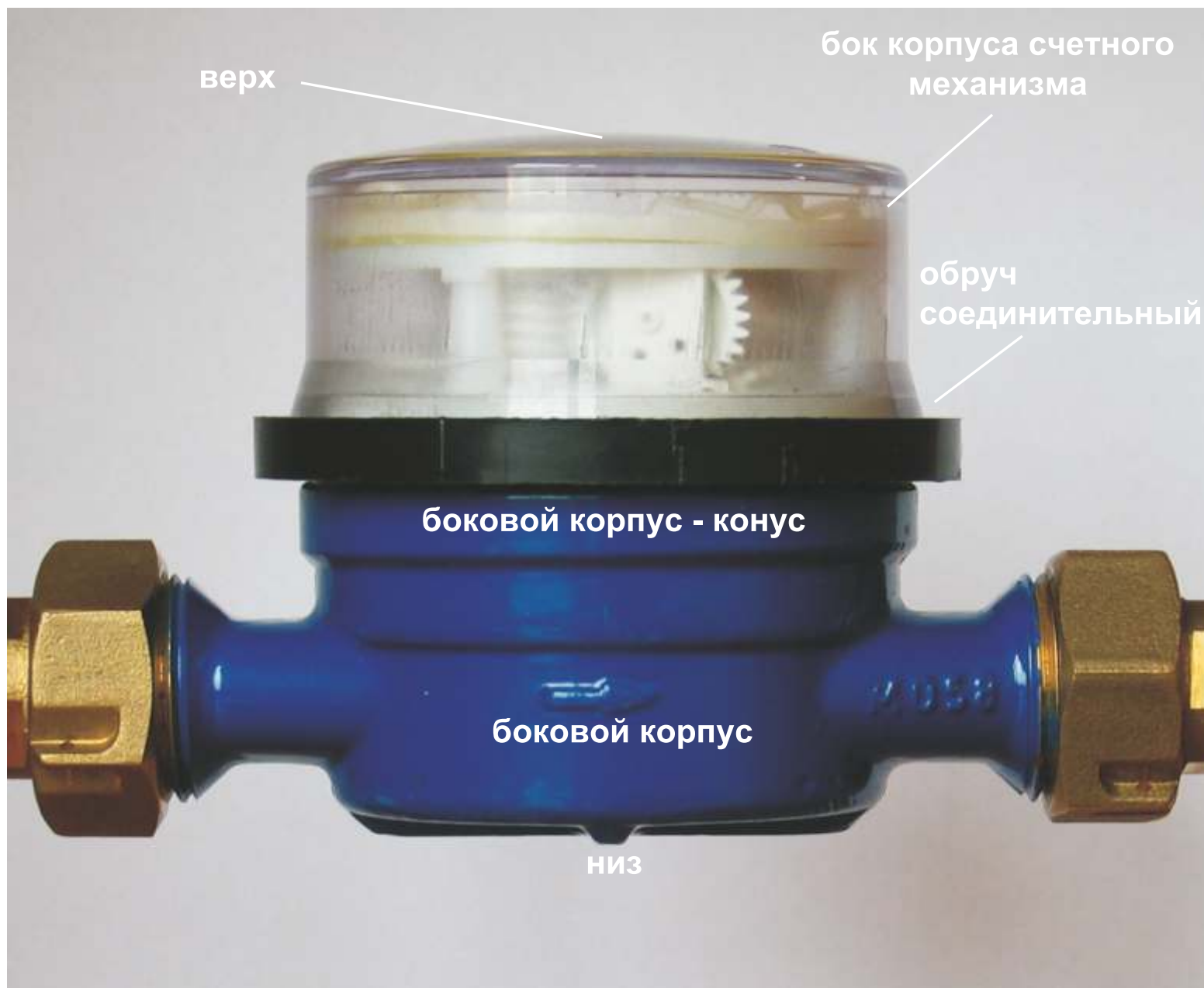
Электронные индикаторы магнитного поля - недостатки метода измерения остаточной намагниченности



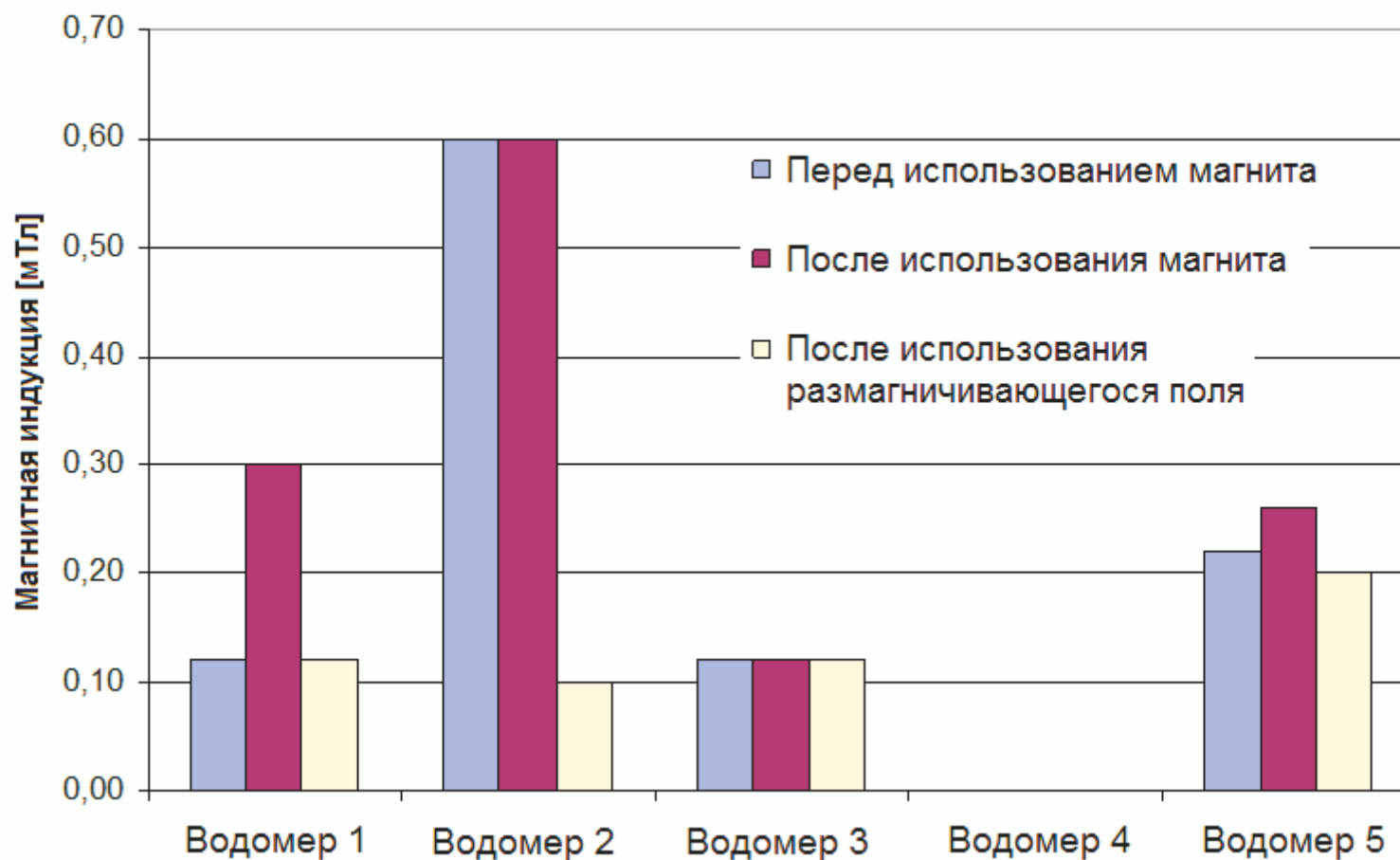
5.1 Тесламетр типа SMS-102



5.2 Измерительные пункты остаточной намагниченности



5.3 Остаточная намагниченность разных водомеров



Магнитное поле Земли составляет: 0,03 до 0,06 мТл

5.4 Размагничиватели

Размагничиватель HD-1



Размагничиватель MDD-1



Размагничиватель -
вращательный
неодимовый магнит

Размагничиватель, изготовленный
из насоса для аквариума –
в домашних условиях



5.5 Недостатки метода измерения остаточной намагниченности

Несправедливые обвинения в кражи, если неизвестна магнитная история счетчика

Не показывает, насколько сильным магнитным полем осуществлено намагничивание и могло ли оно повлиять на понижение измерения - не указывает однозначно на использование неодимового магнита

Не пригоден для новых счетчиков электроэнергии, изготовленных из пластмасс

5.6 Недостатки метода измерения остаточной намагниченности

Остаточной намагниченностью отличается много стальных предметов в нашем окружении

Возможность обнаружения инородного источника магнитного поля

Метод не является универсальным - разный уровень намагниченности разных счетчиков

Неправильный метод предоставления счетчиков для исследований



Возможность простого размагничивания водомера, газомера