

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



# СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС PL.MH08.H05605

Срок действия с 10.04.2013 по 09.04.2016

№ 0866054

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11MH08.ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ ООО "ПромТест". 117279, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 93А, оф. 423, тел. (495) 335-42-88, факс (495) 335-42-88, E-mail [intertest@list.ru](mailto:intertest@list.ru).

ПРОДУКЦИЯ Одноразовые индикаторы магнитного поля «ИМП- 2» (MFI-2b).

Серийный выпуск по контракту № С/045/04/2012 от 20.04.2012 г.

код ОК 005 (ОКП):

42 7696

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
ТУ 4276-010-40360926-2013

код ТН ВЭД России:

8505 19 900 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ «KBR Magneto Sp.J.».

Адрес: Al. Wyzwolenia 9 lok. 21, 42-224 Czestochowa, Poland, Польша.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО «Силтэк».

Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая 36/3 стр. 2.

Телефон (495) 995-82-30, факс (495) 625-42-14.

НА ОСНОВАНИИ протокол испытаний № 954-3-МПЭ/Р от 09.04.2013 г., Испытательная лаборатория ООО "Ремсервис", Адрес: 109542, Москва, Рязанский просп., 86/1, стр. 3, ком. 6а. Аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21AB80 от 21.10.2011 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 2.



Руководитель органа  
(заместитель руководителя)

Эксперт

  
подпись  
  
подпись

А.А. Дмитриева  
инициалы, фамилия

И.П. Максимов-Востоков  
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации



# БЮРО ЗАКЛЮЧЕНИЙ И ЭКСПЕРТИЗ

OFFICE OF VALUATION AND ASSESSMENT

ЛАБОРАТОРИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ГАЗА  
LABORATORY OF WATT-HOUR METERS AND GAS METERS

к.т.н. Marek Rabenda

Адрес: PL 42-202 Częstochowa

ul. Wały Dwernickiego 117/121

tel./fax: +48 34 366 40 04

www.biurowycen.pl

e-mail: poczta@biurowycen.pl

## ИСПЫТАНИЯ ВЫБРАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАССИВНОГО ИНДИКАТОРА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ТИПА MFI-2b

ЗАКАЗЧИК:

Консорциум исследований и разработок MAGNETO Sp.J.  
42-224 Częstochowa, Al. Wyzwolenia 9 lok. 21

№ ЗАКЛЮЧЕНИЯ:

4275/2013

АВТОР ЗАКЛЮЧЕНИЯ: к.т.н. Marek Rabenda



KIEROWNIK LABORATORIUM  
*dr inż. Marek Rabenda*

BIURO WYCEN I EKSPERTYZ

*dr inż. Marek Rabenda*

ul. Wały Dwernickiego 117/121

42-202 Częstochowa

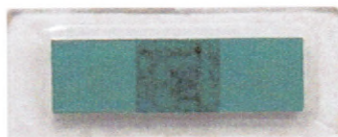
tel./fax 34 366 40 04

Regon: 150956819 NIP: 573-026-07-62

г.Ченстохова, Польша, 28 марта 2013 г.

### **Предмет испытаний**

Пассивный индикатор магнитного поля MFI-2b с габаритными размерами 29x11x1,5 мм и магнитной структурой в форме двух полей светло-зеленого цвета и одного темно-зеленого (поля сравнения).



### **Принцип действия индикатора**

Индикатор состоит из двух светло-зеленых полей и одного темно-зеленого (поля сравнения). В случае, когда на индикатор воздействует внешнее магнитное поле соответствующей напряженности (например, исходящее от любого магнита), светло-зеленые поля индикатора необратимо меняют цвет на темно-зеленый, принимая цвет поля сравнения (срабатывание индикатора).

### **Программа испытаний**

1. Магнитная чувствительность и повторяемость срабатывания индикатора
2. Температурная устойчивость индикатора
3. Устойчивость индикатора к воздействию воды
4. Устойчивость индикатора к воздействию ультрафиолетового излучения
5. Магнитная индукция вокруг индикатора

### **Результаты испытаний**

#### **1. Магнитная чувствительность и повторяемость срабатывания индикатора**

##### Описание испытаний

В процессе испытаний чувствительности индикаторов применялось постоянное магнитное поле, генерируемое цилиндрическим неодимовым магнитом. Аксиально намагниченный магнит, диаметром 50 мм и высотой 30 мм, был выполнен из материала N48. Изменения составляющей нормальной магнитной индукции, по функции расстояния от полюса магнита, измерялись при помощи тесламетра типа SMS-102 фирмы TEL-Atomic Inc.

Полученная характеристика магнитной индукции и напряженности магнитного поля представлена на рисунке 1.

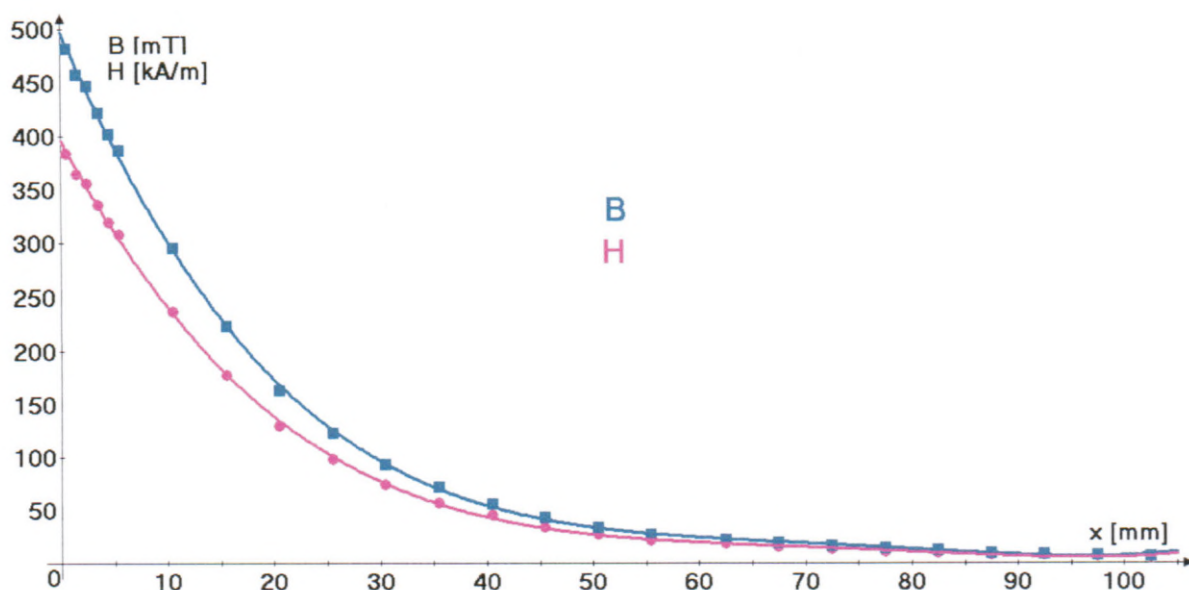


Рис. 1. Нормальная составляющая магнитной индукции  $B$  и напряженности магнитного поля  $H$  по функции расстояния  $x$  от полюса цилиндрического аксиально намагниченного неодимового магнита N48 размерами D50xh30

Приближая магнит с большого расстояния к индикатору велись наблюдения изменений магнитной доменной структуры. Индикатор и основание магнита находились параллельно. Расстояние измерялось в соответствии с рисунком 2.

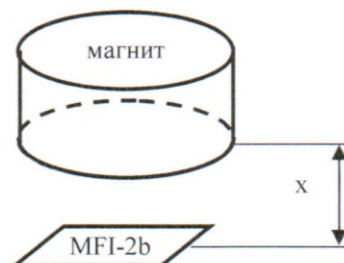


Рис. 2. Положение индикатора и магнита в процессе измерения магнитной чувствительности и повторяемости срабатывания индикатора MFI-2b

В ходе предварительных испытаний определено, что индикаторы магнитного поля MFI-2b отличаются определенной задержкой срабатывания после влияния на них внешним магнитным полем. Это явление основано на том, что при данной напряженности внешнего магнитного поля необходимо строго определенное время влияния магнитным полем, для того чтобы светло-зеленые поля индикатора необратимо поменяли цвет на темно-зеленый (цвет поля сравнения). При слишком коротком времени влияния магнитным полем на индикатор, его светло-зеленые поля меняют цвет на темно-зеленый, но после удаления магнитного поля, светло-зеленые поля возвращают свой первоначальный цвет. Предварительные измерения показали, что на границе порога магнитного срабатывания (чувствительности) индикаторов, достаточно времени 30 секунд влияния внешним магнитным полем для необратимых изменений в магнитной доменной



структуре индикаторов. Это время сильно сокращается с ростом напряженности внешнего магнитного поля (уменьшение расстояния между магнитом и индикатором).

Измерения чувствительности проводились каждый раз на пяти индикаторах на одинаковом расстоянии от полюса магнита, а напряженность внешнего магнитного поля на поверхности индикаторов определялась по характеристике на рис. 1. Время влияния - 30 секунд. При этом наблюдалась повторяемость изменений изображения светло-зеленых полей по отношению к темно-зеленому полю сравнения. После этого, для очередных пяти индикаторов, менялось расстояние от полюса магнита и описанный выше процесс измерений повторялся сначала.

### Результаты испытаний

Необратимые изменения в структуре магнитных доменов индикаторов появляются уже при значениях напряженности магнитного поля на их поверхностях свыше 5 кА/м и при времени влияния полем равным 30 секунд (рис. 3). Светло-зеленые поля изменяют свой цвет на темно-зеленый, однако еще имеют более светлый оттенок чем поле сравнения. При напряженности магнитного поля около 10 кА/м светло-зеленые поля полностью принимают оттенок темно-зеленого поля сравнения. Следовательно, можно предположить, что чувствительность индикаторов магнитного поля MFI-2b равна 10 кА/м. Изображение магнитных доменов индикаторов при данной напряженности поля не зависит от полярности поля понимаемой как полюс N или S магнита, направленный в сторону поверхности индикатора.

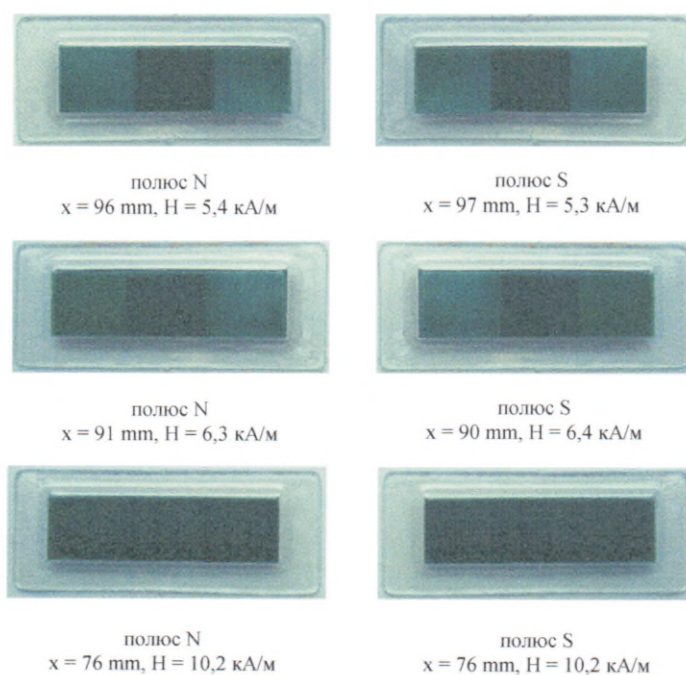


Рис. 3. Примеры изменений структуры магнитных доменов индикаторов, в зависимости от напряженности магнитного поля и полюса магнита: N или S

Индикаторы отличаются очень высокой повторяемостью порога срабатывания для тех же самых значений напряженности магнитного поля.

## **2. Температурная устойчивость индикатора**

### Описание испытаний

Пять индикаторов были приклеены к панелям из нержавеющей стали, полиметилметакрилата (плексиглас), обычной лакированной стали и к пленке PET, а далее панели и пленка были размещены в вертикальном положении в следующих условиях:

- а) В холодильной камере в температуре  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  на время 200 часов,
- б) В нагревательной камере в температуре  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  на время 200 часов.

### Результаты испытаний

В процессе испытаний не наблюдалось никаких изменений в структуре магнитных доменов индикаторов и их внешнем виде при измеряемых температурах. Индикаторы, после возвращения к комнатной температуре, далее держались стабильно в приклеенном состоянии на панелях и пленке.

## **3. Устойчивость индикатора к воздействию воды**

### Описание испытаний

Пять индикаторов были приклеены к панелям из нержавеющей стали, полиметилметакрилата (плексиглас), обычной лакированной стали и к пленке PET, а далее панели и пленка были размещены в вертикальном положении в емкости с водой комнатной температуры на время 72 часа.

### Результаты испытаний

В процессе испытаний не наблюдалось никаких изменений в структуре магнитных доменов индикаторов и их внешнем виде. Внутренние части индикатора были герметичны – следов воды внутри индикаторов не обнаружено. После извлечения из воды и сушки, индикаторы далее держались стабильно в приклеенном состоянии на панелях и пленке.

## **4. Устойчивость индикатора к воздействию ультрафиолетового излучения**

### Описание испытаний

Три индикатора размещено на расстоянии одного метра от ультрафиолетовой лампы типа Lightech 20/100 W с мощностью излучения  $24\text{ мВт/см}^2$ , при отношении полос излучения UV-A к UV-B равным 2 %. В сумме индикаторы были подвержены ультрафиолетовому излучению в течение 4 часов.

### Результаты испытаний

В процессе испытаний не наблюдалось никаких изменений в структуре магнитных доменов и цвете индикаторов.

## **5. Магнитная индукция вокруг индикатора**

### Описание испытаний

Нормальную составляющую магнитной индукции измерено на поверхности трех индикаторов с помощью тесламетра типа SMS-102 фирмы TEL-Atomic Inc.



### Результаты испытаний

Магнитная индукция генерируемая индикаторами, измеряемая на их поверхностях, переменна и колеблется в интервале от 0,03 до 0,08 мТ.

### **Итоги испытаний**

1. Магнитная чувствительность и повторяемость срабатывания индикатора:
  - a) Необратимые изменения в структуре магнитных доменов появляются при напряженности магнитного поля свыше 5 кА/м и времени равном 30 секунд воздействия полем,
  - b) Полное сравнение цветов светло-зеленых полей индикатора с темно-зеленым полем сравнения появляется при напряженности магнитного поля ок. 10 кА/м,
  - c) Индикаторы отличаются очень высоким уровнем повторяемости срабатывания на то же самое значение напряженности магнитного поля.
2. Индикаторы устойчивы на влияние температур в диапазоне  $-40 \div 70$  °С.
3. Индикаторы проявляют высокую устойчивость на воздействие воды.
4. Индикаторы отличаются устойчивостью на воздействие ультрафиолетового излучения.
5. Индикаторы практически не являются источником магнитного поля и не могут вносить каких-либо помех в работу устройств.

KIEROWNIK LABORATORIUM  
*dr inż. Marek Rabenda*



г.Ченстохова, Польша, 28 марта 2013

к.т.н. Marek Rabenda

BIURO WYCNEN I EKSPERTYZ  
*dr inż. Marek Rabenda*  
ul. Wały Dwernickiego 117/121  
42-202 Częstochowa  
tel./fax 34 366 40 04  
Regon: 150956819 NIP: 573-026-07-62