



# «СЕНСОР-ПМ»

## ПЕРЕНОСНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

ТО.МА.0705.270.802

(техническое описание и инструкция по эксплуатации)  
редакция 2.2

г. Новосибирск  
2018 год.

# Содержание

1	Введение .....	3
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Общие сведения .....	4
3.1	Назначение .....	4
3.2	Состав изделия.....	5
3.3	Комплект поставки.....	6
4	Технические характеристики.....	6
5	Ток утечки в сети постоянного тока.....	7
6	Правила безопасной работы.....	8
7	Порядок работы.....	9
8	Контроль исправности токовых клещей.....	10
9	Погрешность измерений тока утечки.....	11
10	Калибровка токовых клещей .....	11
11	Режим, при котором возможно некорректное измерение.....	12
12	Контроль разряда батареи питания .....	13
13	Транспортирование и хранение .....	14
14	Срок службы и гарантийные обязательства .....	14
15	Декларация о соответствии ТУ.....	15

## 1 Введение

Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с устройством работы и правилами эксплуатации переносного устройства контроля изоляции сети постоянного тока «СЕНСОР-ПМ».



**Объекты контроля: оперативные цепи питания устройств релейной защиты, автоматики и сигнализации, а так же распределительные сети постоянного тока напряжением 24-220В.**

Полюса сети постоянного тока должны быть подключены к «земле» с использованием Т-образного резистивного моста. Величина резисторов ( $R$  плеча) зависит от номинального напряжения сети. Для сети 220В  $R$  плеча -10кОм, для сети 110В  $R$  плеча – 4,7кОм, для сети 24В  $R$  плеча - 560Ом. Например, сеть 220В должна иметь схему контроля изоляции на основе Т-образного моста, два плеча которого образованы резисторами 1 кОм, потенциометром П2ДС, а третье плечо – электромеханическим реле РН 51.

К проведению работ допускается электротехнический персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний и требований "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), "Правил технической эксплуатации электростанций и сетей" (ПТЭ), "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок", технических описаний и инструкций по эксплуатации на применяемые приборы и изучивший данное техническое описание.

## 2 Нормативные ссылки

ТУ 422247- 227-11844764-18 Технические условия. «СЕНСОР-ПМ» Переносное устройство контроля изоляции сети постоянного тока.  
ГОСТ ИЕС 61557-8. Электробезопасность в системах распределения низкого напряжения до 1000В переменного тока и 1500В постоянного тока. Оборудование для испытания, измерения или контроля защитных мер: Часть 8. Устройства контроля изоляции в ИТ системах (ИЕС 61557-8:2007, IDT).

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, 2016 год.

ГОСТ 15150-69 , ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.

## 3 Общие сведения

### 3.1 Назначение



**Переносное устройство контроля изоляции сети постоянного тока «СЕНСОР-ПМ» предназначено для контроля состояния изоляции сети постоянного тока с напряжением 24 - 220В.**

**Переносное устройство «СЕНСОР-ПМ» измеряет ток утечки фидеров сети постоянного тока, обусловленный снижением сопротивления изоляции элементов сети постоянного тока.**

## 3.2 Состав изделия

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Состав и назначение
1.	Токовые клещи.	Измерение активного тока утечки, протекающего по контролируемому присоединению, включающему прямой и обратный проводник.
2.	Блок индикации.	Включение/отключение питания. Измерение и отображение измеряемого тока утечки.
3.	Блок резисторов	Т-образный мост из трех резисторов 10(4,7)кОм для сети 220(110В). Обеспечивает ток утечки в сети постоянного тока.



Рисунок 1. Переносное устройство контроля изоляции «СЕНСОР-ПМ».

### 3.3 Комплект поставки

1. Токовые клещи – 1шт.
2. Блок индикации – 1шт.
3. Блок резисторов (Т-образный мост) – 1 шт.
4. Отвертка – 1шт.
5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации – 1экз.
6. Паспорт – 1 экз.

## 4 Технические характеристики

Таблица 2

№ п/п	Характеристики	Значения
1.	Номинальное напряжение контролируемой сети постоянного тока	до 600В
2.	Диапазон измерения тока утечки	$0 \pm 20$ мА
3.	Диапазон определения сопротивления изоляции поврежденного фидера относительно «земли»	0-50кОм
4.	Погрешность измерения тока утечки на поврежденном фидере, %, не более:	20%
5.	Определение полюса поврежденного фидера	Да
6.	Диаметр окна охвата токовых клещей, мм	30мм
7.	Диапазон рабочих температур, С	+5...+35
8.	Индикатор	3-1/2 цифры
9.	Время задержки измерения	2-3 сек.
10.	Напряжение питания постоянного тока, В	Батарея типа «Крона» 9В – 10,8В
11.	Габаритные размеры блока индикации, ДхШхГ, мм	145x80x38,5

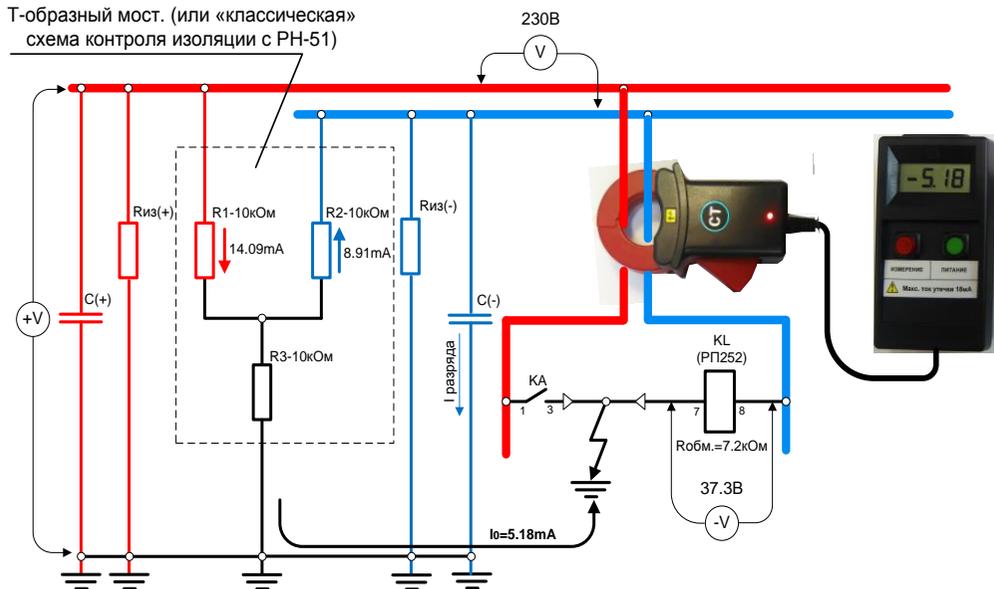
## 5 Ток утечки в сети постоянного тока

Ток утечки в сети постоянного тока, подключённой к «земле» через Т-образный резистивный мост, возникает при снижении сопротивления изоляции элементов сети. Величина тока утечки зависит от параметров Т-образного моста и величины сопротивления изоляции. Клещи «СЕНСОР-ПМ» позволяют измерять активный ток утечки величиной до  $\pm 20\text{mA}$ .

«Земля» в цепи управляющий контакт - обмотка реле.

$R_{из(+)} > 1000 \text{ кОм}$ ,  $C(+) = 10 \text{ мкФ}$ ,  $C(-) = 10 \text{ мкФ}$

Т-образный мост. (или «классическая»  
схема контроля изоляции с РН-51)



При возникновении «земли» в цепи управляющий контакт - обмотка реле, ток утечки  $I_0 = -5,18\text{mA}$  в установившемся режиме

Рисунок 2. Ток утечки в сети постоянного тока.

## 6 Правила безопасной работы

- Для обеспечения максимальной личной безопасности и безопасности переносного устройства следуйте всем правилам работы и правилам выполнения измерений.
- Перед использованием переносного устройства внимательно и до конца прочтите инструкцию по эксплуатации.
- Обратите внимание на ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, которые проинформируют вас о потенциально опасных процедурах.
- Перед проведением измерений проверяйте токовые клещи на наличие каких-либо признаков повреждения или отклонения от нормального состояния. Если такие признаки присутствуют, не пытайтесь проводить дальнейшие измерения.
- Не помещайте переносное устройство «СЕНСОР-ПМ» под прямые солнечные лучи, и в места с высокой температурой или влажностью.
- Никогда не заземляйте свое тело при проведении электрических измерений. Держите ваше тело изолированным от заземления, используя сухую одежду, резиновые боты, резиновый коврик или любой предназначенный для этих целей изолирующий материал.

## 7 Порядок работы



Полюса сети постоянного тока должны быть подключены к «земле» с использованием Т-образного резистивного моста. Либо сеть должна иметь схему контроля изоляции на основе Т-образного моста.

- Подключить токовые клещи к блоку индикации.
- Включить на блоке индикации питание. Нажать кнопку «ПИТАНИЕ».
- Обхватить токовыми клещами прямой и обратный провод проверяемого присоединения, с соблюдением полярности клещей.
- Нажать и удерживать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ».
- Произвести измерение тока утечки в течение 5-7 секунд.
- Отпустить кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ».
- Записать измеренный ток утечки.

Блок индикации показывает не только величину тока утечки, но и его направление. Если на индикаторе появился знак минус (например  $-5,18\text{мА}$ ) - значит, замыкание произошло на отрицательном полюсе сети постоянного тока.



**Присоединение, у которого оказался самый большой ток утечки, является присоединением со сниженной или поврежденной изоляцией.**



Рисунок 3. Полярность токовых клещей.

## 8 Контроль исправности токовых клещей

Для контроля исправности токовых клещей и блока индикации необходимо разомкнуть магнитопровод и нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ». Индикатор должен показывать значение **-1**.

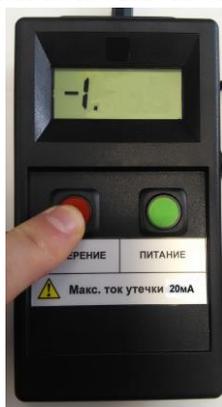


Рисунок 4. Контроль исправности токовых клещей (магнитопровод разомкнут).

## 9 Погрешность измерений тока утечки

Погрешность измерений тока утечки в сети постоянного тока связана с наличием у клещей размыкающегося магнитопровода, с наличием пульсаций в сети, с влиянием магнитного поля земли, а также температурой окружающей среды.

В первый момент включения клещей, на индикаторном блоке могут кратковременно появляться токи, обусловленные влиянием электромагнитного поля электроустановки.



Рисунок 5. Ток утечки. Влияние электромагнитного поля.

## 10 Калибровка токовых клещей

При увеличении погрешности измерений токов утечки необходимо произвести калибровку токовых клещей. Перед калибровкой выполните установку «нуля» с помощью подстроечного резистора **1**. (см. рисунок б), добейтесь нулевых показаний на индикаторном блоке.

Порядок калибровки:

1. Собрать схему, как показано на рисунке 6.
2. Подать от калиброванного источника ток в диапазоне  $+1-20\text{mA}$ .
3. Вращая регулировочный резистор **2**, добейтесь таких же показаний на блоке индикации.
4. Подать от калиброванного источника ток в диапазоне  $-1-20\text{mA}$ .
5. Вращая регулировочный резистор **2**, добейтесь таких же показаний на блоке индикации.
6. При необходимости повторить пункты 2-5, добиваясь максимально точного измерения.

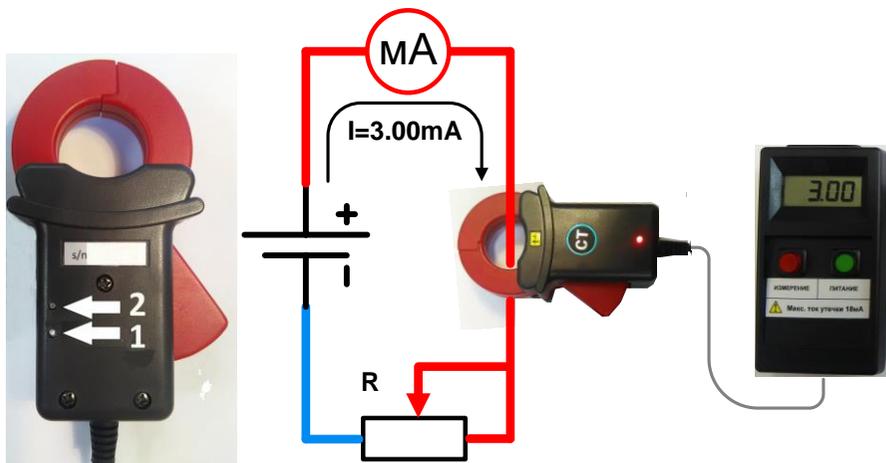


Рисунок 6. Калибровка токовых клещей.

## 11 Режим, при котором возможно некорректное измерение

В процессе эксплуатации систем постоянного тока может возникнуть режим, когда переносное устройство «СЕНСОР-ПМ» не сможет корректно определить фидер с пониженным сопротивлением изоляции. Это режим параллельной работы двух или более фидеров.

В этом режиме появляется первичный уравнивающий ток, который повлияет на некорректное измерение тока утечки на этих фидерах.

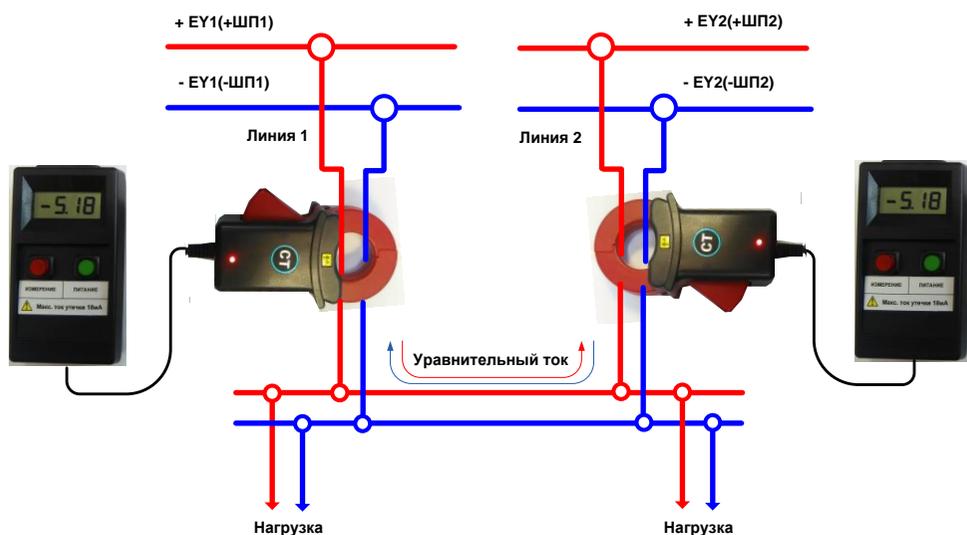


Рисунок 7. Некорректное измерение тока утечки при параллельной работе двух фидеров.

## 12 Контроль разряда батареи питания

При разряде батареи питания на дисплее появится сообщение «**LOBAT**». Батарею питания необходимо будет заменить, так как пониженное напряжение питания увеличивает погрешность измерений.



Рисунок 8. Разряд батареи питания.

### **13 Транспортирование и хранение**

Транспортировка переносного устройства «СЕНСОР-ПМ» должна выполняться в упаковке изготовителя.

Хранение выполняется в закрытых сухих помещениях, в упаковке изготовителя.

Температура воздуха в помещении хранения должна быть не ниже  $-10\text{C}^{\circ}$ .

### **14 Срок службы и гарантийные обязательства**

Срок службы переносного устройства 25 лет.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с момента отгрузки устройства заказчику.

# 15 Декларация о соответствии ТУ



## ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

**Заявитель** Общество с ограниченной ответственностью «МАГНИТ».

Основной государственный регистрационный номер: 1175476067843.

Место нахождения: 630005, Российская Федерация, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Семьи Шамшиных, дом № 97А, этаж 1, офис 1

Телефон: 73833753477, адрес электронной почты: info@magnit-nsk.ru

в лице Директора Еськова Алексея Николаевича

заявляет, что

Переносное устройство контроля изоляции сети постоянного тока «СЕНСОР-ПМ», модель - СЕНСОР-ПМ

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 422247- 227-11844764-18

изготовитель Общество с ограниченной ответственностью «МАГНИТ».

Место нахождения: 630005, Российская Федерация, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Семьи Шамшиных, дом № 97А, этаж 1, офис 1

код ТН ВЭД ЕАЭС 9030 33 100 0

Серийный выпуск

соответствует требованиям

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования";

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

**Декларация о соответствии принята на основании**

протоколов испытаний №№ 670-03/12-ЦСТ, 671-03/12-ЦСТ от 15.03.2018 года, выданных испытательной лабораторией

«ЦСТ-Испытания» Общества с ограниченной ответственностью «ЦЕНТР-СТАНДАРТ», регистрационный № РОСС

RU.31485.04ИДЮ0.004; Руководства по эксплуатации, Паспорта

**Схема декларирования:** 1д

**Дополнительная информация**

Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок службы 5 лет согласно технической документации.

Стандарты, обеспечивающие соблюдение требований Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности

низковольтного оборудования", ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств": ГОСТ ИЕС 61010-2-032-2014

«Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-032. Частные требования к

ручным и управляемым вручную датчикам тока для электрических испытаний и измерений»; ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты,

обеспечиваемые оболочками (Код IP)»; ГОСТ 30969-2002 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое

оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний» (разделы 5 – 8); ГОСТ

30804.4.4-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам.

Требования и методы испытаний»

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 18.03.2023 включительно.

(подпись)



М.П.

Еськов Алексей Николаевич

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС № RU Д-РУ.МО10.В.06089

Дата регистрации декларации о соответствии 19.03.2018



**Изготовитель:**  
ООО «МАГНИТ»  
630005 г. Новосибирск, ул. Семьи Шамшиных 97а  
Электронная почта: [info@magnit-nsk.ru](mailto:info@magnit-nsk.ru)  
<http://www.magnit-nsk.ru>