



# МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ 50 ГЦ В УСЛОВИЯХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

**Докладчик: Арбузов Иван Викторович**

заведующий лабораторией физических факторов среды обитания человека

+375 17 379 13 77, [physical.factors@rspch.by](mailto:physical.factors@rspch.by)

**Соавторы: Соловьева И.В., Кравцов А.В., Баслык А.Ю.**



**Республиканское унитарное предприятие  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(БелГИМ)**

Старовиленский тракт 93, 220053, г. Минск, Республика Беларусь,  
Тел.: +375 17 374-55-01, Факс: +375 17 244-99-38, E-mail: info@belgim.by, www.belgim.by

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
об аттестации методики (метода) измерений

№ 008/2021 от 20 октября 2021 г.

Методика (метод) измерений напряженности электрических полей тока промышленной частоты 50 Гц и напряженности (магнитной индукции) магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц в условиях населенных мест с показателями точности, приведенными в приложении на оборотной стороне свидетельства, установленными в результате проведения экспериментальных исследований.

(наименование измеряемой величины, шкалы величины (шкалы измерений или единицы величин), объект измерений, диапазон измерений, показатели точности измерений (допускается приводить в приложении на оборотной стороне свидетельства); указание способа установления показателя точности результатов измерений при аттестации)

разработанная: Республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» (ул. Академическая, 8, 220012, г. Минск).

(наименование разработчика, почтовый адрес юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (при наличии), место жительства – для физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

установленная: АМИ МН 0008-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Электромагнитные поля тока промышленной частоты 50 Гц в условиях населенных мест. Методика измерений».

обозначение и наименование документа с исполнением методики (метода) измерений

аттестована в соответствии с требованиями Правил осуществления метрологической оценки в виде работ по аттестации методик (методов) измерений, утвержденных постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 43.

В результате аттестации методики (метода) измерений установлено, что методика (метод) измерений соответствует метрологическим требованиям к измерениям, а также своему назначению.

Директор В.Л. Гуревич  
(должность руководителя уполномоченного подразделения юридического лица) (инициалы, фамилия)

Дата выдачи свидетельства об аттестации методики (метода) измерений 20 октября 2021 г.  
Серия МН № 0008



Приложение к свидетельству  
об аттестации № 008/2021 от 20 октября 2021 г.

Рабочие характеристики, включая показатели точности методики (метода) измерений, при использовании измерителя напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Стандартное отклонение повторяемости $S_n$ , %	Предел повторяемости $r$ , %	Стандартное отклонение промежуточной прецизионности $S_{int}$ , %	Предел промежуточной прецизионности $r_{int}$ , %	Расширенная неопределенность $U$ ( $P = 95\%$ , $k = 2$ ), %
Напряженность ЭП 50 Гц	От 0,05 кВ/м до 50,00 кВ/м	3	9	3	9	20
Напряженность МП 50 Гц	От 0,1 А/м до 100,0 А/м	3	9	4	11	21

Рабочие характеристики, включая показатели точности методики (метода) измерений, при использовании измерителя параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентного ВЕ-метр-АТ-003

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Стандартное отклонение повторяемости $S_n$ , %	Предел повторяемости $r$ , %	Стандартное отклонение промежуточной прецизионности $S_{int}$ , %	Предел промежуточной прецизионности $r_{int}$ , %	Расширенная неопределенность $U$ ( $P = 95\%$ , $k = 2$ ), %
Напряженность ЭП 50 Гц	От 50 В/м до 1000 В/м	2	5	2	5	18
Магнитная индукция МП 50 Гц	От 0,125 мкТл до 10 мкТл	2	5	2	5	18

Начальник ПИО радиоэлектронных измерений А. И. Корбутовский



**Сфера применения МИ:** контроль безопасности и безвредности воздействия ЭП и МП 50 Гц в условиях населенных мест;

**Назначение МИ:** измерения ЭП и МП 50 Гц в условиях населенных мест от внешних и внутренних источников (воздушные линии электропередачи, электростанции, электрические подстанции, электроустановки, распределительные устройства, силовые кабели, кабельные линии, распределительные пункты электропитания и другие) с точностью, находящейся в установленных границах с заданной вероятностью;

**Основные характеристики МИ:** измерения выполняют методом непосредственной оценки. Принцип метода основан на считывании значений измеряемых величин с дисплея средства измерений.



## ***ДОКУМЕНТ УСТАНОВЛИВАЕТ МЕТОДИКУ ИЗМЕРЕНИЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭП 50 Гц И НАПРЯЖЕННОСТИ (МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ) МП 50 Гц:***

- ЭП 50 Гц в диапазоне **от 0,05 кВ/м до 1 кВ/м** (или от 50 В/м до 1000 В/м) в помещениях жилых и общественных зданий, а также на территории жилой застройки;
- ЭП 50 Гц в диапазоне **от 0,05 кВ/м до 50 кВ/м** (или от 50 В/м до 50000 В/м) в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки и других открытых территориях;
- МП 50 Гц в диапазоне **от 0,1 А/м до 8 А/м** (или от 0,125 мкТл до 10 мкТл) в помещениях жилых и общественных зданий, а также на территории жилой застройки;
- МП 50 Гц в диапазоне **от 0,1 А/м до 100 А/м** (или от 0,125 мкТл до 125 мкТл) в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки и других открытых территориях.



## Средства измерений



Измеритель  
напряженности поля  
промышленной частоты  
ПЗ-50



Измеритель  
параметров  
электрического и  
магнитного полей  
трехкомпонентный  
ВЕ-метр-АТ-003



Прибор контроля  
параметров воздушной  
среды «Метеометр  
МЭС-200А»



Рулетка  
измерительная  
металлическая  
Р10УЗК

**!!! Допускается применение других средств измерений и вспомогательных устройств с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками !!!**



**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Методика оценивания расширенной неопределенности измерений**





## ***КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ***

Проверка приемлемости результатов двух единичных измерений, полученных **в условиях повторяемости**, осуществляется согласно п. 5.2.2 СТБ ИСО 5725-6 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике»:

$$\frac{|X_1 - X_2|}{\bar{X}} \cdot 100 \% \leq r$$

где  $X_1, X_2$  – значения результатов двух единичных измерений напряженности ЭП 50 Гц, В/м или (кВ/м); напряженности МП 50 Гц, А/м; магнитной индукции МП 50 Гц, мкТл;

$\bar{X}$  – среднее арифметическое двух единичных измерений напряженности ЭП 50 Гц, В/м или (кВ/м); напряженности МП 50 Гц, А/м; магнитной индукции МП 50 Гц, мкТл; полученных в условиях повторяемости;

$r$  – предел повторяемости, %, значение которого приведено в **АМИ.МН 0008-2021**.

Если относительное значение разности между результатами двух единичных измерений не превышает предела повторяемости, то конечным результатом измерения будет являться их среднее арифметическое.

При невыполнении условия контроль повторяют. При повторном превышении должны быть выяснены и устранены причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля повторяемости.



## КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка приемлемости результатов измерений, полученных **в условиях промежуточной прецизионности**, осуществляется согласно п. 5.3.2 СТБ ИСО 5725-6 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике»:

$$\frac{|X_1 - X_2|}{\bar{X}} \cdot 100 \% \leq r_{I(ТО)}$$

где  $X_1, X_2$  – значения результатов двух единичных измерений напряженности ЭП 50 Гц, В/м или (кВ/м); напряженности МП 50 Гц, А/м; магнитной индукции МП 50 Гц, мкТл;

$\bar{X}$  – среднее арифметическое двух единичных измерений напряженности ЭП 50 Гц, В/м или (кВ/м); напряженности МП 50 Гц, А/м; магнитной индукции МП 50 Гц, мкТл; полученных в условиях повторяемости;

$r_{I(ТО)}$  – предел промежуточной прецизионности, %, значение которого приведено в **АМИ.МН 0008-2021**.

Если относительное значение разности между результатами двух единичных измерений не превышает предела промежуточной прецизионности, то конечным результатом измерения будет являться их среднее арифметическое.

При невыполнении условия контроль повторяют. При повторном превышении должны быть выяснены и устранены причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля повторяемости.



## Рабочие характеристики, показатели прецизионности и расширенной неопределенности методики измерений (при принятой вероятности $p = 95\%$ и коэффициенте охвата $k = 2$ ) для измерителей ПЗ-50 и ВЕ-метр-АТ-003



Измеряемая величина	Диапазон измерений	Стандартное отклонение повторяемости $S_{r1}$ , %	Предел повторяемости $r$ , %	Стандартное отклонение промежуточной прецизионности $S_{r1(t0)}$ , %	Предел промежуточной прецизионности $r_{I(t0)}$ , %	Расширенная неопределенность $U$ при $p = 95\%$ и $k = 2$ , %
Напряженность ЭП 50 Гц, кВ/м	0,05 - 50	3	9	3	9	20
Напряженность МП 50 Гц, А/м	0,1 - 100	3	9	4	11	21
Напряженность ЭП 50 Гц, кВ/ м	0,05 – 1	2	5	2	6	18
Магнитная индукция МП 50 Гц, мкТл	0,125 - 10	2	6	2	6	18



**Данные о показателях точности измерений были получены из внутрилабораторного эксперимента в период с 02.04.2021 по 28.04.2021, организованного и подвергнутого анализу в соответствии с**  
**СТБ ИСО 5725-2, СТБ ИСО 5725-3, СТБ ИСО 5725-6, СТБ ISO 21748 и ГОСТ 34100.3**

Экспериментальные данные получены в условиях повторяемости и промежуточной прецизионности с 2-мя изменяющимися факторами:

1

персонал,  
выполняющий  
измерения

2

время