

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора - заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

07 _____ 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Приборы магнитометрические для определения
концентрации напряжений ИКН**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СГЕР.411171.003 МП

р.п. Менделеево
2022 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений ИКН (далее - приборы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Энергодиагностика», г. Москва, и устанавливает объем, методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на приборы «Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений ИКН. Руководство по эксплуатации» (далее - СГЕР.411171.003 РЭ).

1.3 Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методом прямых измерений.

1.4 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к:

- к государственному первичному эталону единиц магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции ГЭТ 12-2021.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.2	Да	Да
2 Опробование	8.3	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
4.1 Определение диапазона измерений напряженности постоянного магнитного поля и пределов допускаемого значения приведенной относительной погрешности измерений напряженности постоянного магнитного поля	10.1	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки отдельных автономных блоков (датчиков), которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении операций по п. 10 поверка прекращается до выявления и устранения причин.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- напряжение сети питания от 198 до 242 В;
- частота сети питания от 49,5 до 50,5 Гц.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, аттестованные на право проведения поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.6.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающего воздуха от 15 до 30 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %;	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
	Средства измерений напряжения сети питания от 198 до 242 В с относительной погрешностью не более ± 1 %; Средства измерений частоты сети питания от 49,5 до 50,5 Гц с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,02$ Гц;	Мультиметр цифровой 34401А рег. № 54848-13
п. 10 Определение метрологических характеристик	Мера магнитной индукции, диапазон воспроизведения магнитной индукции от 0,012 до 2,5 м, пределы допускаемой погрешности $\pm 1,7$ %	Мера магнитной индукции УКМ-1, рег. № 28808-05
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке.

5.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на поверяемые приборы и используемое при поверке оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Перед распаковыванием прибор необходимо выдержать в течение 4 ч в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С.

7.2 Распаковать прибор, произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности и маркировки прибора руководству по эксплуатации СГЕР.411171.003 РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима;
- отсутствие ослабления крепления элементов конструкции;
- отсутствие изломов и повреждений кабелей.

7.3 Результаты поверки считать положительными, если указанные в п. 7.2 требования выполнены, надписи и обозначения маркировки прибора имеют четкое видимое изображение.

В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а прибор признают непригодным к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы наверяемые приборы и используемые средства поверки.

8.1.2 Перед проведением поверки используемое при поверке оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

8.2 Произвести контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в п 3. (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

8.3 Опробование

8.3.1 Подключить датчик измерительный к электронному блоку.

8.3.2 Включить прибор.

8.3.3 Сориентировать датчик так, чтобы магниточувствительная ось датчика была направлена вертикально. Результаты опробования считать положительными, если измеренное значение напряженности магнитного поля будет в диапазоне от 30 до 60 А/м. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, аппаратуру признают непригодным к применению.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проверка производится при включенном приборе.

9.2 Сведения о наименовании ПО и номере версии выводится на экран прибора. (см. таблицу 9.1).

9.3 Результаты проверки ПО считать положительными, если наименование ПО и номер версии соответствуют приведенным в таблице 9.1.

9.4 В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а прибор признают непригодным к применению.

Таблица 9.1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО, не ниже	Energodiagnostika
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	
– модификация ИКН-2М-16	v.0.6
– модификация ИКН-7М-16	v.0.2.4
– модификация ИКН-8М-4	v.0.1.5
– модификация ИКН-9М-12	v.0.1.5
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение диапазона измерений напряженности постоянного магнитного поля и пределов допускаемого значения приведенной относительной погрешности измерений напряженности постоянного магнитного поля

10.1.1 Подсоединить к электронному блоку прибора датчик.

10.1.2 Поместить датчик в рабочий объем меры магнитной индукции УКМ-1 (далее – меры) так, чтобы измерительный преобразователь датчика находился в центре рабочего объема меры и направление магнитных осей измерительного преобразователя и меры совпадали.

10.1.3 Установить в рабочем объеме меры значение напряженности магнитного поля $H_z = 10$ А/м (установленное значение может отличаться от рекомендуемого на 10 %).

10.1.4 Записать показания прибора H_n , А/м.

10.1.5 Рассчитать значение приведенной относительной погрешности измерений δ , %, по формуле (1):

$$\delta = 100 \cdot (H_n - H_z) / H_n, \quad (1)$$

где H_n – показания прибора, А/м;

H_z – эталонное значение напряженности магнитного поля, А/м;

H_n – максимальное значение диапазона измерений, $H_n = 1999$ А/м.

10.1.6 Изменить полярность магнитного поля и повторить пп. 10.1.4 – 10.1.5

10.1.7 Повторить операции пп. 10.1.3 - 10.1.6, устанавливая значения напряженности постоянного магнитного поля в соответствии с таблицей 10.1.

10.1.8 Повторить операции пп. 10.1.2 - 10.1.7 для всех измерительных преобразователей датчика.

10.1.9 Повторить операции пп. 10.1.1 - 10.1.8 для всех датчиков входящих в состав прибора.

Таблица 10.1

Эталонное значение напряженности магнитного поля, А/м	Показания прибора, А/м	Приведенная погрешность, %	Допустимое значение погрешности, %	Соответствие
10			± 5	
40			± 5	
100			± 5	
300			± 5	
1000			± 5	
1500			± 5	
1999			± 5	

10.1.10 Результаты поверки считать положительными, значения приведенной относительной погрешности измерений напряженности постоянного магнитного поля находятся в пределах ± 5 %.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной относительной погрешности измерений напряженности постоянного магнитного поля находятся в пределах ± 5 %.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Прибор признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

12.2 При выполнении поверки в ограниченном объеме (см п. 2.2) в свидетельстве о поверке указываются типы датчиков, для которых была произведена поверка.

12.3 Результаты поверки приборов подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца прибор или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт прибора вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению прибора.

Начальник НИО-1
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 123
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский



А.Е. Ескин