

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 08 » октября 2025 г. № 2169

Регистрационный № 20675-11

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН»

### Назначение средства измерений

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряженности магнитного поля при диагностике напряженно-деформированного состояния оборудования и конструкций, а также для определения зон концентрации напряжений по интенсивности изменения распределения магнитного поля с использованием метода магнитной памяти металла.

### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении изменения характеристики магнитного состояния феррозондового преобразователя при воздействии на него внешнего магнитного поля. По величине и характеру изменения нормальной составляющей вектора напряженности магнитного поля рассеяния ( $H_p$ ), измеряемого прибором над поверхностью контролируемых объектов, с помощью программного обеспечения оцениваются напряженно-деформированное состояние оборудования, структурные изменения металла, и выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты. Связь между распределением поля  $H_p$ , зонами концентрации напряжений и конкретными дефектами устанавливается методологически.

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» представляют собой портативные измерительные приборы, включающие: измеритель концентрации напряжений ИКН и измерительный датчик. Измеритель концентрации напряжений ИКН и измерительный датчик соединяются между собой при помощи гибкого многожильного электрического кабеля, по которому производится управление и обмен информацией между устройствами. Измеритель концентрации напряжений ИКН включает в себя интерфейсный модуль для связи с датчиком и передачи данных на компьютер, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для хранения и обработки данных, энергонезависимое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) для хранения данных, управляющей программы и констант, клавиатуру и экран для управления режимами работы измерителя, отображения информации в режиме сканирования и просмотра, центральный процессор, обрабатывающий данные и управляющий режимами работы датчика, ОЗУ, ПЗУ, экрана и клавиатуры, а также формирующий интерфейсы RS-232, RS-485 и USB.

Датчик включает в себя схему возбуждения и обработки сигнала (СВОС), предназначенную для формирования сигналов возбуждения для феррозондов, обработки поступающих от датчиков сигналов, усреднения и нормировки результатов, передачи данных в центральный микропроцессор. При работе СВОС датчика формирует на феррозондовом преобразователе синусоидальный ток возбуждения. При перемещении датчика вдоль исследуемого объекта на его выходе формируется сигнал, пропорциональный внешнему

магнитному полю, который усиливается и поступает на измерительный вход СВОС, где измеряется и нормируется. При поступлении импульса от датчика пройденного расстояния СВОС передает текущие значения напряженности магнитного поля центральному процессору для записи в ОЗУ и вывода на экран. Масштаб выводимых на экран данных изменяется автоматически в зависимости от величины внешнего магнитного поля.

Приборы имеют несколько модификаций, отличающихся друг от друга количеством измерительных каналов и габаритными размерами.

Модификации приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Количество измерительных каналов
ИКН-М-2ФП	2
ИКН-1М-4	2-4
ИКН-2М-8	2-12
ИКН-3М-12	2-16
ИКН-4М-16	2-16
ИКН-5М-32	2-32
ИКН-6М-8	2-8

Маркировка приборов осуществляется следующим образом: на лицевой панели электронных блоков приборов наносится модификация прибора, на задней панели - модификация прибора и заводской номер, на измерительном датчике – заводской номер.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку методом шелкографии. Формат нанесения заводского номера буквенно-цифровой.

Корпуса электронных блоков приборов и измерительного датчика опломбированы наклейкой с надписью «EnergoDiagnostika» для предотвращения возможности несанкционированного вмешательства в работу приборов, которое может привести к искажению результатов измерений.

Нанесение знака поверки на электронный блок прибора и на измерительный датчик не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

Общий вид приборов и измерительного датчика с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведен на рисунках 1 - 8. Модификация прибора ИКН-М-2ФП показана вместе с измерительным датчиком.



Рисунок 1 – Общий вид прибора модификации ИКН-М-2ФП, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид прибора модификации ИКН-1М-4, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид прибора модификации ИКН-2М-8, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид прибора модификации ИКН-3М-12, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид прибора модификации ИКН-4М-16, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера



Рисунок 6 – Общий вид прибора модификации ИКН-5М-32, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера



Рисунок 7 – Общий вид прибора модификации ИКН-6М-8, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера

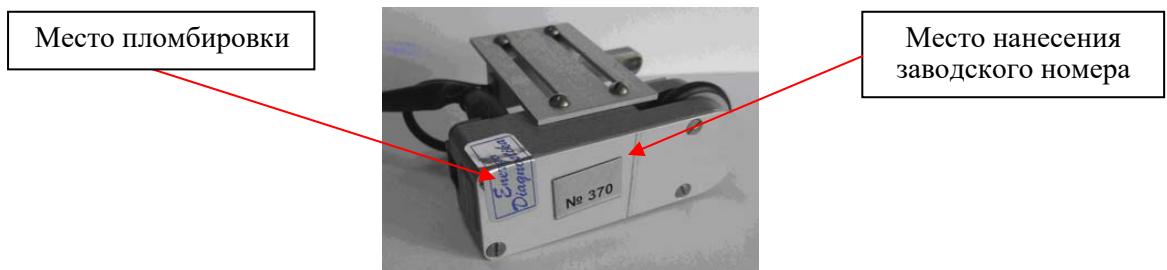


Рисунок 8 – Общий вид датчиков типа 2М, обозначение мест пломбировки и нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав приборов, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерения.

Программное обеспечение разделено на две части. Метрологически значимая часть прошита в памяти микропроцессора и защищена контрольной суммой, её изменение возможно только с использованием специального программного обеспечения в сервис- центре разработчика прибора. При включении прибора на экран выводится номер версии программного обеспечения, и проводится проверка целостности всех его частей методом перерасчёта контрольных сумм и сравнения их с прошитыми значениями.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Energo	v1.04	v1.04	DA8DCF36	CRC32

Защита ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Встроенное программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти микропроцессора измерителя, запись которого осуществляется в процессе производства. Доступ к программному обеспечению исключён конструкцией аппаратной части (установка интегральных схем пайкой, отсутствие внешних интерфейсов обновления программного обеспечения, программная защита, пломбирование корпуса). Обновление программного обеспечения прибора возможно в сервис-центре разработчика прибора с использованием специальной программы Dscope.exe с проверкой контрольной суммы.

Основные сведения об аппаратной части приборов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип аппаратной части	Модификация						
	ИКН-М-2ФП	ИКН-1М-4	ИКН-2М-8	ИКН-3М-12	ИКН-4М-16	ИКН-5М-32	ИКН-6М-8
Микропроцессор	8 бит	8 бит	16 бит	16 бит	16 бит	32 бит	16 бит
Оперативная память	4 КБ	128 КБ	1 МБ	1 МБ	1 МБ	8 МБ	1 МБ
Флеш-память	2 МБ	4 МБ	32 МБ	32 МБ	32 МБ	256 МБ	8 МБ
Клавиатура	9 кнопок	45 кнопок	14 кнопок	45 кнопок	45 кнопок	52 кнопки	15 кнопок
Экран, разрешение	ЖК, 97×32 точек	ЖК, 128×64 точек	ЖК, 320×240 точек	ЖК, 320×240 точек	ЭЛ, 320×240 точек	ЖК, 800×480 точек	OLED, 320×240 точек
Интерфейс передачи данных на компьютер	RS232	RS232	RS232/USB	RS232/USB	RS232/USB	USB	USB

Обмен данными между датчиком и измерителем осуществляется по порту RS-485. Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола:

- для обмена измерителя с датчиком используется пакетная передача данных с многоуровневой защитой целостности;

- плохие данные отбрасываются;
- целостность данных в отдельных пакетах проверяется с помощью CRC.

В случае сбоев программа выдаёт соответствующие сообщения.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «В» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика	Модификация						
	ИКН-М-2ФП	ИКН-1М-4	ИКН-2М-8	ИКН-3М-12	ИКН-4М-16	ИКН-5М-32	ИКН-6М-8
Диапазон измерений величины напряженности магнитного поля, А/м	$\pm (10 \div 1999)$						
Предел допускаемого значения приведенной относительной погрешности измерений напряженности магнитного поля, %, не более	5						
Габаритные размеры измерителя концентрации напряжений ИКН, мм, не более	120×60× ×25	230×105 ×40	243×120 ×40	230×105 ×40	290×205 ×55	250×136 ×48	110×65 ×23
Масса измерителя концентрации напряжений ИКН с аккумуляторными батареями, кг, не более	0,3	0,5	0,6	0,6	2,0	1,2	0,6

Электропитание приборов осуществляется в зависимости от модификации от встроенных аккумуляторов, заряд которых обеспечивается с помощью зарядного кабеля, входящего в комплект поставки, или от сменных аккумуляторов, потребляемая мощность в зависимости от модификации составляет  $0,8 \div 5,0$  Вт.

Сведения об электропитании приборов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Характеристика	Модификация						
	ИКН-М-2ФП	ИКН-1М-4	ИКН-2М-8	ИКН-3М-12	ИКН-4М-16	ИКН-5М-32	ИКН-6М-8
Напряжение питания, В (количество аккумуляторов, шт × напряжение, В)	2,4 (2 × 1,2)	4,8 (4 × 1,2)	7,2 (6 × 1,2)	4,8/7,2 (4/6 × 1,2)	9,6 (8 × 1,2)	9,6 (8 × 1,2)	3,6 (3 × 1,2)
Потребляемая мощность, Вт	1,2-3,0	1,2-3,0	0,8-1,2	0,8-1,2	4,0-5,0	3,0-3,5	1,2-3,0

Рабочие условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  от -15 до +55
- относительная влажность воздуха при  $t=25^{\circ}\text{C}$ , %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 80 до 110

Условия хранения прибора:

- температура окружающего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  от -20 до +60
- относительная влажность воздуха при  $t=25^{\circ}\text{C}$ , %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 80 до 110

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом штемпелевания и в виде наклейки на корпус приборов.

### Комплектность средства измерений

Состав приборов<sup>1)</sup> представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество, шт
Измеритель концентрации напряжений ИКН	1
Измерительный датчик	1
Руководство по эксплуатации ИКН.000.000.000 РЭ. Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» (с методикой поверки)	1
Паспорт ИКН.000.000.000 ПС. Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН»	1

<sup>1)</sup> модификация приборов определяется по требованию заказчика

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ИКН.000.000.000 РЭ «Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН». Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

2 ГОСТ Р ИСО 24497-1-2009. «Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 1. Термины и определения».

3 ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009. «Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 2. Общие требования».

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Энергodiагностика».

Юридический адрес: 105094, г. Москва, ул. Золотая, д.11, стр.1.

Почтовый адрес: 143966, Московская область, г. Реутов, ул. Строителей, д. 7, помещение II.

Телефон / факс: (498)6502523, (498)6616135

E-mail: mail@energodiagnostika.ru <http://www.energodiagnostika.ru>

## Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений от 30.12.2008 г. № 30003-08.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47.

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

### в части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ».

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30002-13.