



Акционерное общество  
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИНТРОСКОПИИ МНПО "С П Е К Т Р"

**УСТРОЙСТВО НАМАГНИЧИВАЮЩЕЕ  
УНМ-1000**

**ПАСПОРТ  
Иа2.778.063-02 ПС**

Москва

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>7</b>
<b>5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>10</b>
<b>6. ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА К РАБОТЕ.....</b>	<b>11</b>
<b>7. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>14</b>
<b>9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b>	<b>16</b>
<b>10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....</b>	<b>17</b>
<b>11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....</b>	<b>18</b>

Настоящий паспорт предназначен для изучения устройства намагничивающего УНМ-1000 (в дальнейшем устройства), правил его эксплуатации и рассчитан на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по техническому обслуживанию электронных устройств неразрушающего контроля качества материалов и изделий.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА**

1.1. Устройство предназначено для формирования намагничивающего тока при неразрушающем контроле изделий из ферромагнитных материалов магнитопорошковым методом в приложенном поле и их последующего размагничивания.

1.2. Область применения – предприятия по производству и ремонту авиационной техники, железнодорожного подвижного состава, продукции машиностроения и др.

1.3. Устройство может осуществлять контроль в приложенном магнитном поле при продольном намагничивании с помощью силовых кабелей и циркулярном намагничивании путем пропускания тока по изделию.

1.4. По устойчивости к механическим воздействиям и по защищенности от воздействия окружающей среды устройство выполнено в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008.

1.5. Устройство не относится к средствам измерения и изделиям ГСП.

1.6. Пример записи обозначения дефектоскопа при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен: Устройство намагничивающее УНМ-1000 Иа2.778.063ТУ.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1. Характеристики генератора

2.1.1. Вид используемого для намагничивания тока – переменный частотой 50 Гц.

2.1.2. Номинальный переменный ток намагничивания в размотанном кабеле  $6 \text{ м} \times 50 \text{ мм}^2$  и на электроконтактах – не менее 1000 А.

2.1.3. Диапазон регулировки тока намагничивания – 50-100 А с шагом 10 А и 100-1000 А с шагом 50 А.

2.1.4. Погрешность измерения тока намагничивания – не более 10%.

2.1.5. Индикация измеренного тока – цифровая с разрешением 1 А.

2.1.6. Способ регулирования тока намагничивания – ступенчатый.

2.1.7. Максимальный ток, при котором устройство может работать непрерывно – 600 А (справочная характеристика приведена согласно требованиям ГОСТ Р 56512-2015, режим работы определяется пп.2.1.12...2.1.14 настоящего паспорта).

2.1.8. Форма кривой тока – синусоидальная с фазовым регулированием.

2.1.9. Метод контроля тока – измерение среднеквадратичного значения.

2.1.10. Максимальное выходное напряжение при разомкнутой цепи –  $4,3 \pm 0,4 \text{ В}$ .

2.1.11. Ток короткого замыкания – 4500 А.

2.1.12. Режим работы – циклический: намагничивание/пауза.

2.1.13. Время намагничивания регулируется в пределах от 1 до 40 с.

2.1.14. Время паузы после намагничивания регулируется в пределах от половины времени намагничивания до 60 с.

2.1.15. Рабочий цикл при максимальной мощности – намагничивание не более 30 с при паузе 60 с.

2.1.16. Время размагничивания регулируется в пределах от 5 до 60 с.

2.1.17. Погрешность установки любого времени – не более  $(0,5 + 0,1t) \text{ с}$ , где  $t$  – время по шкале устройства.

2.1.18. Размагничивание деталей производится в автоматическом режиме путем плавного уменьшения тока размагничивания от установленного значения до нуля.

2.1.19. Питание устройства осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)_{33} \text{ В}$  частотой  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ .

2.1.20. Максимальный ток потребления – не более 25 А.

2.1.21. Потребляемая от сети мощность – не более 3,5 кВт.

2.1.22. Время установления рабочего режима – не более 15 с.

2.1.23. Продолжительность непрерывной работы – не менее 8 часов.

2.1.24. Габаритные размеры устройства (ш×в×г) – не более 300×180×400 мм.

2.1.25. Масса устройства намагничивающего – не более 20 кг.

2.1.26. По климатическому исполнению устройство относится к УХЛЗ.1 по ГОСТ15150-69 и может устойчиво работать при:

- температуре окружающей среды от -10 до +40<sup>0</sup>С;
- относительной влажности до 98% при 25<sup>0</sup>С;
- атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

2.1.27. По способу электротехнической защиты по ГОСТ14254-96 устройство относится к группе IP40.

2.1.28. Средняя наработка на отказ – не менее 12500 ч.

2.1.29. Среднее время восстановления работоспособности – не более 6 ч.

2.1.30. Средний срок службы устройства – не менее 10 лет.

## **2.2. Характеристики кабеля из возможного комплекта поставки**

2.2.1. Продольное намагничивание осуществляется с использованием гибкого медного кабеля в резиновой оболочке.

2.2.2. Сечение кабеля – 50,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.3. Длина кабеля – 6±0,2 м.

2.2.4. Минимальный радиусгиба – 50 мм при допускаемом количестве гибов не менее 10000.

## **2.3. Характеристики электроконтактов из возможного комплекта поставки**

2.3.1. Циркулярное намагничивание осуществляется с использованием электроконтактов.

2.3.2. Материал наконечников электроконтактов – медный сплав.

2.3.3. Подвод тока к электроконтактам осуществляется с помощью гибкого медного кабеля в резиновой оболочке.

2.2.2. Сечение кабеля – 50,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.3. Длина кабеля одного электроконтакта – 3±0,2 м.

2.3.6. Длительность пропускания тока при номинальном намагничивающем токе – не более 30 с.

2.3.7. Максимальная температура поверхности рукояток электроконтактов при температуре воздуха 30<sup>0</sup>С – не более 40<sup>0</sup>С.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки устройства в общем случае соответствует указанному в табл. 3.1. По заказу потребителя возможна поставка кабелей и электроконтактов с другими техническими характеристиками.

Таблица 3.1

№ пп	Обозначение	Наименование и условное обозначение	К-во	Примечание
1	Иа2.778.063-02	Устройство намагничивающее УНМ-1000	1	
2	Иа6.622.135*	Электроконтакт 1	1	
3	Иа6.622.136*	Электроконтакт 2	1	
4	Иа6.644.012*	Кабель намагничивающий переменного тока 6 м × 50 мм <sup>2</sup>	1	
5	Иа6.644.016	Кабель питания	1	
6	Документация: Иа2 778.063- 02ПС	Устройство намагничивающее УНМ-1000. Паспорт	1	

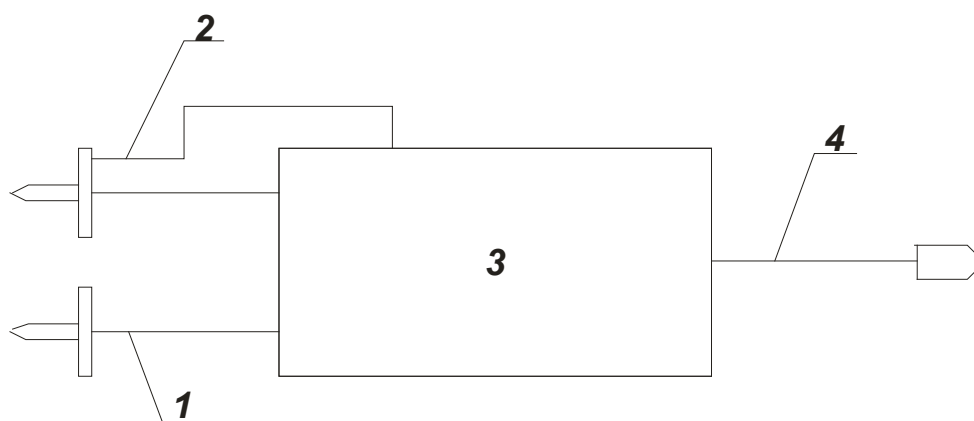
\*Позиции не входят в базовый комплект поставки и поставляются по запросу за дополнительную плату.

## 4. ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

4.1. Работа устройства основана на создании электрического тока, протекающего по контролируемой детали, намагничивающему кабелю.

Ток, который используется для намагничивания и размагничивания деталей задается оператором.

4.2. Структурная схема устройства при подключении электроконтактов показана на рис 4.1.



*Рис.4.1. Структурная схема устройства.*

*1 – электроконтакт 1, 2 – электроконтакт 2,  
3 – устройство намагничивающее УНМ-1000, 4 – кабель питания*

4.3. К выходным клеммам устройства 3 могут быть подключены электроконтакты 1 и 2 или кабель для намагничивания. Само устройство подключается к сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц через кабель питания 4, соединенный с разъемом на задней стенке устройства.

4.4. Конструктивно устройство представляет собой блок намагничивания с расположенными на передней панели органами управления, индикации и выходными разъемами.

4.5. Расположение и назначение элементов передней панели видно из рис. 4.2.

Автоматический выключатель 1 предназначен для подачи питания к устройству. В случае перегрузки устройства его отключение от сети происходит автоматически.

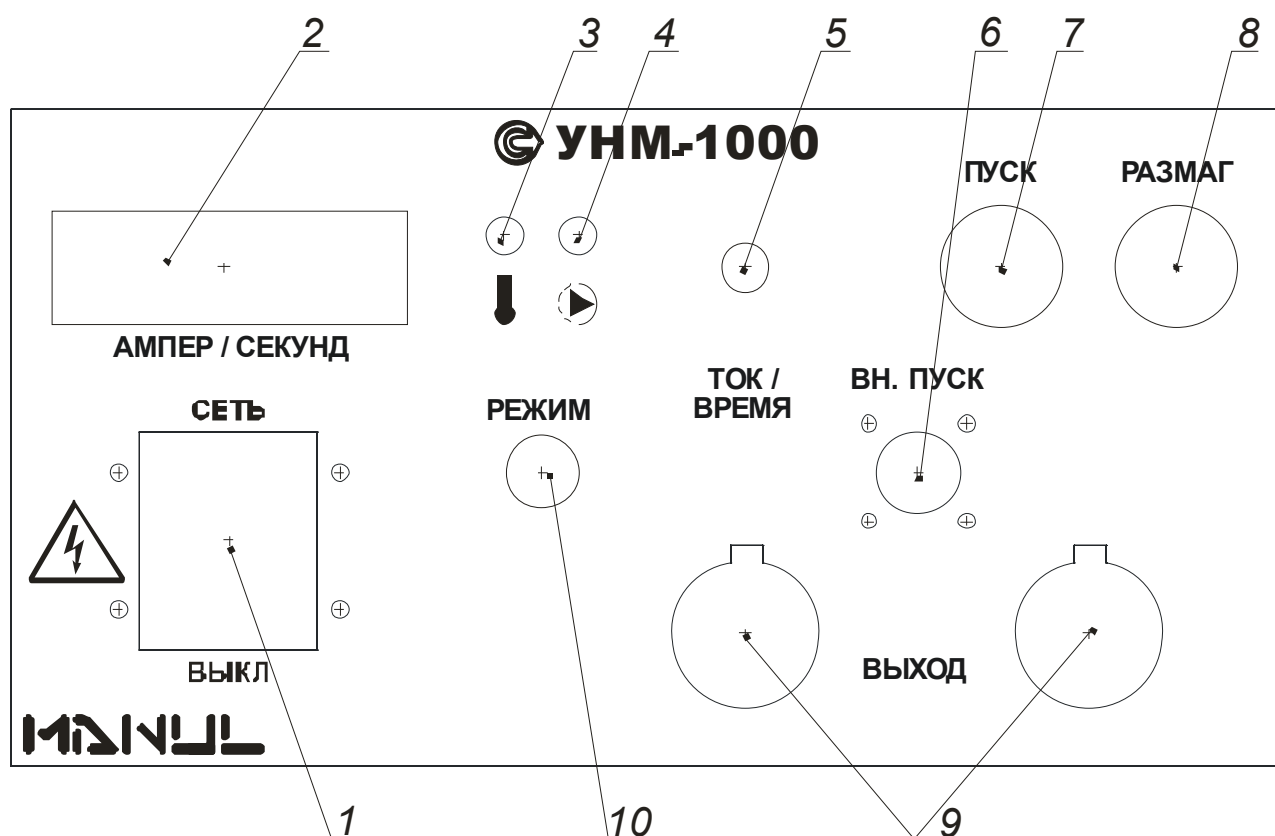
Индикатор 2 показывает значение устанавливаемого тока намагничивания или времени: намагничивания (Н), размагничивания (Р),

паузы (П). Во время намагничивания индикатор показывает сначала измеренный ток намагничивания, а затем оставшееся время до конца намагничивания.

В штатном режиме устройство может работать без выключения на протяжении 8 часов. Однако, при неправильном его использовании может произойти перегрев силовой части. В этом случае загорится индикатор 3, и в целях предотвращения выхода устройства из строя до тех пор, пока индикатор не погаснет, работа устройства блокируется.

Двухцветный индикатор 4 (Рис 4.2) горит зеленым цветом, когда устройство готово к проведению намагничивания и красным цветом во время намагничивания, во время принудительной паузы между рабочими циклами индикатор 4 мигает. Индикатор 4 продублирован на кнопке «Пуск» на электроконтакте 2.

Кабель для намагничивания или электроконтакты подключаются к разъемам 9.



*Рис.4.2. Передняя панель устройства.*

- 1 – сетевой автоматический выключатель; 2 – индикатор тока/времени намагничивания; 3 – индикатор перегрева устройства; 4 – индикатор готовности к намагничиванию; 5 – ручка регулировки тока/времени намагничивания; 6- разъем для внешнего пуска; 7 – кнопка ПУСК; 8 – кнопка размагничивания; 9 – разъемы для подключения намагничивающего кабеля или электроконтактов; 10 – кнопка переключения режимов задания тока намагничивания или времени*

При использовании электроконтактов кнопка пуска, расположенная на рукоятке электроконтакта 2 (см. рис. 4.1) подключается к разъему 6. При ее использовании намагничивание осуществляется с удержанием кнопки на электроконтакте 2, но не более времени, установленного ручкой 5.

При использовании намагничивающего кабеля начало намагничивания осуществляется однократным нажатием кнопки 7 ПУСК (повторное нажатие кнопки 7 во время намагничивания или размагничивания останавливает процесс).

Кнопка 10 РЕЖИМ последовательно переключает режимы установки тока намагничивания, времени намагничивания (на индикаторе слева горит буква *H*), времени размагничивания (на индикаторе горит буква *P*) и времени паузы (на индикаторе горит буква *П*).

4.6. На задней панели находится разъем для подключения кабеля питания.

4.7. На боковой стенке находится ручка для переноски.

## 5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. По способу защиты от поражения электрическим током устройство относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

5.2. К работе с устройством допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5.3. При работе с устройством необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ-84) и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТВ-84).

5.4. При работе с устройством должна быть задействована электрическая сеть с заземлением.

5.5. Категорически запрещается отсоединять нагрузку от устройства во время намагничивания или размагничивания изделий.

5.6. Не допустим перегрев кабелей, электроконтактов, соленоидов, электромагнитов свыше температуры 70°C.

5.7. При появлении запаха перегретой изоляции немедленно прекратить работу.

5.8. Запрещается отключать и подключать разъемы при включенном питании прибора.

## 6. ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА К РАБОТЕ

6.1. Прежде, чем приступить к работе с устройством, необходимо ознакомиться с настоящим паспортом и соответствующими эксплуатационными документами.

6.2. Подключить кабель питания к разъему на задней стенке устройства.

6.3. Подключить к разъемам 9 (см. рис.4.2) нагрузку: кабель для намагничивания или электроконтакты.

6.4. В случае использования электроконтактов разъем кнопки подключить к разъему **ВН.ПУСК** (поз.6 на рис. 4.2).

6.5. Убедившись, что клавиша автоматического выключателя находится в положении **ВЫКЛ**, подключить кабель питания к электрической сети.

6.6. Перевести клавишу автоматического выключателя в верхнее положение. При этом должен загореться цифровой индикатор и не позднее, чем через 15 с., - зеленый индикатор ► готовности к намагничиванию. Индикатор ▮ перегрева гореть не должен.

6.7. Вращением ручки **ТОК/ВРЕМЯ** (поз.5 на рис. 4.2) выставить требуемые значения тока намагничивания и времен намагничивания, размагничивания и паузы. Переключение выставляемого параметра осуществляется последовательным нажатием на кнопку **РЕЖИМ** (поз.10 на рис. 4.2). Выбранный режим времени индицируется буквой в левом сегменте индикатора: **Н** – намагничивание, **Р** – размагничивание, **П** – пауза; при установке тока буква в левом сегменте отсутствует.

*Примечания:* 1) Во избежание перегрева элементов устройства при длительной эксплуатации рекомендуется устанавливать время паузы минимум в 2 раза больше времени намагничивания.

2) Время паузы не может быть установлено меньше  $\frac{1}{2}$  времени намагничивания, а при нагреве элементов устройства до температуры близкой к критической – менее времени намагничивания.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ


**ВНИМАНИЕ:** во время работы не допускать перегрев кабелей намагничивания и электроконтактов до температуры свыше  $+70^{\circ}\text{C}$ . При перегреве происходит автоматическая блокировка кнопки ПУСК, расположенной на рукоятке электроконтакта 2.

7.1. Намагничивание с помощью кабеля (продольное намагничивание).

7.1.1. Обмотать кабелем контролируемую деталь.

7.1.2. Если устройство было выключено, то включить его, переведя клавишу автоматического выключателя в верхнее положение.


7.1.3. Убедиться, что на цифровом индикаторе установлен требуемый ток намагничивания. В противном случае изменить его значение вращением ручки **ТОК/ВРЕМЯ**.


7.1.4. Нажать кнопку **ПУСК**. Начнется процесс намагничивания. При этом индикатор  готовности будет гореть красным цветом, а на цифровом индикаторе сначала отобразится реальный ток намагничивания, затем будет индицироваться время до конца намагничивания.

*Примечание 1:* процесс намагничивания можно прервать досрочно, нажав повторно кнопку **«ПУСК»**.

*Примечание 2:* если заданный ток недостижим, то на индикаторе реальный достигнутый ток будет мигать перед переходом к отсчету оставшегося времени намагничивания.

7.1.5. Выполнить процедуру магнитопорошкового контроля детали в соответствии с инструкцией на ее проведение.

По окончании намагничивания устройство перейдет в состояние паузы, во время которой индикатор  готовности будет мигать, а цифровой индикатор будет вести отсчет времени до конца паузы.


7.1.6. Повторное намагничивание будет возможно только по окончании паузы, о чем будет свидетельствовать зеленый цвет индикатора  готовности.

7.2. Намагничивание с помощью электроконтактов.


7.2.1. Убедиться, что на цифровом индикаторе показывается требуемый ток намагничивания. В противном случае изменить его значение вращением ручки **ТОК/ВРЕМЯ**.

7.2.2. Прижать электроконтакты к поверхности контролируемого изделия на заданном расстоянии.

7.2.3. Нажать и удерживать кнопку **ПУСК** на ручке электроконтакта на протяжении всего времени, которое необходимо для намагничивания.

7.2.4. Во время намагничивания также индикатор  готовности и кнопка **ПУСК** на электроконтакте 2 горят красным цветом и на цифровом индикаторе сначала отображается измеренное значение тока намагничивания, а затем оставшееся время намагничивания.

7.2.5. Выполнить процедуру магнитопорошкового контроля детали в соответствии с инструкцией на ее проведение.

По окончании намагничивания устройство перейдет в состояние паузы, во время которой индикатор  и кнопка **ПУСК** на электроконтакте 2 будут мигать зеленым цветом.

## 7.5. Размагничивание.

Размагничивание деталей осуществляется в автоматическом режиме. При этом начальный ток размагничивания устанавливается на цифровом индикаторе.

### 7.5.1. Нажать кнопку **РАЗМАГ**.

На цифровом индикаторе сначала будет индицироваться начальное значение тока (если оно не было достигнуто, то значение мигнет), а затем оставшееся время до конца размагничивания.

## 7.6. Запоминание режимов намагничивания.

Если на протяжении длительного времени требуется контролировать детали с режимом намагничивания (ток, время), не требующим изменений, то его можно запомнить для использования при повторном включении устройства. Для этого перед выключением устройства, удерживая в нажатом положении кнопку **РЕЖИМ**, кратковременно нажать кнопку **ПУСК**. После этого отпустить кнопку **РЕЖИМ**.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Техническое обслуживание производится заводским персоналом из лаборатории дефектоскопии, лаборатории контрольно-измерительных приборов или автоматизации производства.

8.2. Обслуживание включает следующие работы:

- периодический осмотр;
- профилактический осмотр;
- текущий ремонт;
- планово-профилактический ремонт.

8.3. Периодический осмотр производится через 8 часов работы перед началом новой рабочей смены. Проводится во время профилактики технологического оборудования и включает следующие работы:

- отсутствие вмятин и других повреждений корпуса;
- отсутствие следов коррозии;
- целостность сетевого фидера;
- проверку разъемных и кабельных соединений;
- проверку целостности изоляции кабелей намагничивания и электроконтактов.

8.4. Профилактический осмотр производится в период ремонтных работ технологического оборудования, но не реже одного раза в месяц. Он включает такие виды работ:

- работы периодического осмотра согласно п. 8.3;
- очистку разъемных соединений;
- осмотр устройства, его разборку; очистку от пыли и грязи внутренних узлов.

8.5. Текущий ремонт производится в период эксплуатации устройства. Во время текущего ремонта устраняются неисправности, обнаруженные в период между плановыми ремонтами.

8.6. Планово-профилактический ремонт производится в период проведения плановых ремонтов технологического оборудования, но не реже одного раза в год. Он включает следующие работы:

- разборку и ремонт в случае необходимости узлов устройства;
- проверку кабельных соединений;
- ремонт печатных плат (в случае выхода их из строя);
- ремонт и замену кабелей намагничивания и электроконтактов;

- другие работы при обнаружении неисправностей.

## 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
При включении устройства цифровой индикатор не загорается	Перегорел предохранитель  Обрыв фидера питания	Заменить предохранитель на задней стенке устройства Устранить обрыв
Отсутствует индикация ГОТОВ	Перегорел светодиод	Заменить светодиод
Заданный ток после включения намагничивания не выставляется	Плохой контакт в разъемных соединениях Подключено не то устройство, что должно быть	Восстановить контакт  Подключить нужное устройство
Нет тока при нажатии «Пуск» на электроконтакте.	Не подсоединен разъем на блоке намагничивания  Перегрев кабелей и рукояток электроконтактов	Подключить разъем  Сделать паузу в работе для охлаждения кабелей.
При нажатии «Пуск» появляется надпись «Err6» и горит индикатор 	Перегрев электронного блока	Не включать намагничивание до исчезновения индикации

## 10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

10.1. Устройство должно храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69

10.2. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1. Устройство намагничивающее УНМ-1000 заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям Иа2.778.063ТУ и признано годным к эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись лица,  
ответственного за приемку \_\_\_\_\_

## 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие требованиям разделов 2 и 3 настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня отправки потребителю.

12.3. Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

12.4. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать устройство (вплоть до его замены в целом), если за этот срок устройство выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных техническими требованиями.

Безвозмездный ремонт или замена устройства производятся при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

16.5. Адрес предприятия-изготовителя:

119048, Москва, ул. Усачева, 35, стр.1,  
АО "НИИИН МНПО "СПЕКТР".

Тел. (499) 322-38-98;

E-mail: sales@niiin.ru