



ООО «ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЖАиС»



## Индикатор дефектов обмоток электрических машин ИДО-ЖАИС



**Руководство по эксплуатации**  
39062939.41118.010 РЭ

2023 г.

## Содержание

1	Назначение	2
2	Технические характеристики	2
3	Состав комплекта поставки	3
4	Устройство и работа	4
5	Маркировка и пломбирование	7
6	Упаковка	8
7	Указание мер безопасности	8
8	Использование по назначению	8
9	Техническое обслуживание и ремонт	15
10	Хранение и транспортирование	16
11	Утилизация	16
	Приложение 1. Проверка работоспособности	17

Настоящие руководство по эксплуатации распространяется на Индикаторы дефекта обмоток электрических машин ИДО-ЖАИС (далее прибор) и предназначено для изучения устройства и их правильной эксплуатации.

К эксплуатации приборов допускаются лица, знающие в необходимом для работ объеме "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

## 1. Назначение

Прибор предназначен для:

- проверки трехфазных обмоток на наличие межвитковых замыканий, обрыва фазы и неправильного соединения фаз;
- проверки катушек обмоток, уложенных в пазы, на наличие межвитковых замыканий;
- проверки состояния изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками

## 2. Технические характеристики.

Технические характеристики прибора приведены в таблице 1

Таблица 1

контролируемые параметры:	
- при проверке трёхфазной обмотки на наличие межвитковых замыканий, обрыва фазы и на правильность соединения фаз	коэффициент различия фазных токов ( $K_p$ )
- при проверке катушек, уложенных в пазы, на наличие межвитковых замыканий	ток в проверяемой катушке
при проверке состояния изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками	сопротивление изоляции ( $R_i$ )
контролируемый диапазон коэффициента различия фазных токов ( $K_p$ ), %	0-99
величина $K_p$ при замыкании одного витка в фазе, % не менее	10
выходное постоянное напряжение при измерении $R_i$ , В	500±50; 1000±100
индикация	светодиодная и светодиодная алфавитно-цифровая трехразрядная

Питание прибора осуществляется от встроенного источника постоянного тока с

номинальным напряжением 3,7 В, в качестве которого используется литий-полимерный аккумулятор.

Время непрерывной работы прибора от полностью заряженного аккумулятора в нормальных условиях эксплуатации составляет не менее 12 часов.

Рабочие условия применения прибора:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до 40°С;
- относительная влажность до 98% при температуре 25°С.

Средний срок службы ИДО-ЖАИС не менее 8 лет.

Масса прибора не более 0,25 кг.

Габаритные размеры прибора не более: 155x75x30мм..

### 3. Состав комплекта поставки.

Состав комплекта поставки ИДО-ЖАИС должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2

НАИМЕНОВАНИЕ, ТИП	КОЛ.	ПРИМЕЧАНИЕ
1. Прибор ИДО-ЖАИС	1	аккумулятор внутри прибора
2. Зарядное устройство	1	адаптера + кабель
3. Индукционный датчик	1	
4. Кабель соединительный	1	
5. Провод соединительный	2	
6. Футляр для хранения и переноски	1	
7. Руководство по эксплуатации	1	на флэш-накопителе
8. Паспорт	1	
7. Упаковочная тара	1	

## 4. Устройство и работа ИДО-ЖАИС

### 4.1 Конструкция прибора

Конструктивно ИДО-ЖАИС выполнен в ударопрочном пластмассовом корпусе (1), состоящим из двух частей, стянутых крепежными винтами.

На лицевой панели (рис.1) расположены следующие органы управления и индикации:

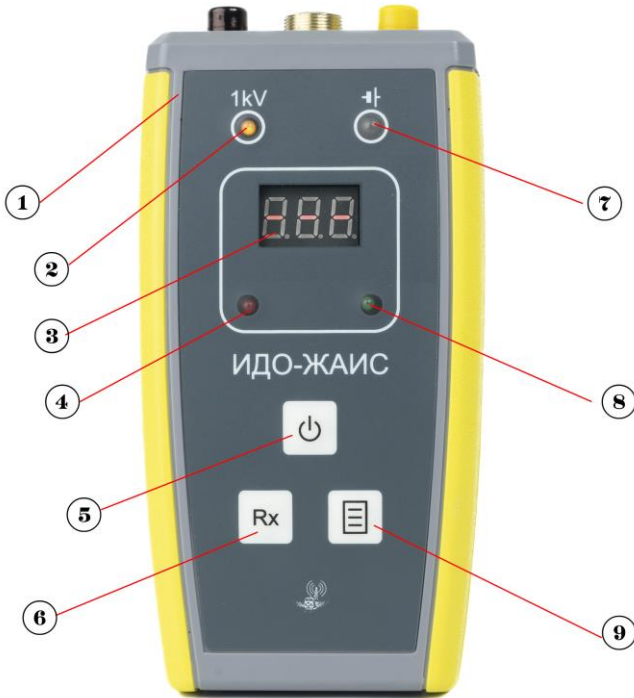


Рис. 1

- 2 – индикатор наличия на выходе высокого напряжения 1 кВ
- 3 – трехразрядный светодиодный дисплей;
- 4,8 – индикаторы допускового контроля

- 5 – кнопка включения и выключения прибора;
- 6 – кнопка запуска процесса измерения;
- 7 – индикатор состояния заряда АКБ
- 9 – кнопка выбора режима измерения

На торцевой стенке прибора (рис.2) имеются гнезда (2) и (3) для подключения соединительных проводов при измерении сопротивления изоляции и разъем (2) – для подключения соединительного кабеля, индукционного датчика и кабеля зарядного устройства.

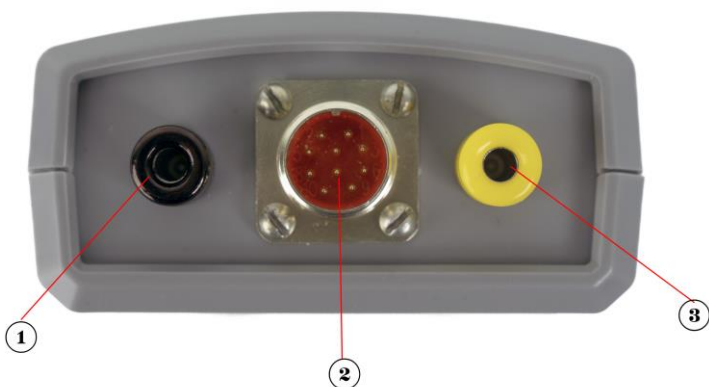


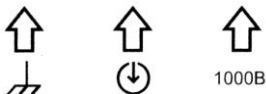
Рис.2

На тыльной стороне корпуса прибора (Рис.3) располагаются:


1 – место для пломбирования;

2 - надписи:

- поясняющие назначение гнезд прибора на торцевой стороне корпуса;




- предупреждающие о том, что в момент проведения соответствующих измерений, на зажимах соединительных проводов формируется опасное

(высокое) напряжение  ;

- содержащие информацию о производителе (QR-код) ;



- с требованием изучения настоящего руководства перед работой с

индикатором - 

3 – место для серийного номера прибора;

4 – крышка батарейного (аккумуляторного) отсека.



Рис.3

#### 4.2 Принцип действия ИДО-ЖАИС

При проверке трехфазной обмотки на наличие межвитковых замыканий, обрыва фазы и на правильность соединения фаз сравниваются токи двух фаз обмотки при подаче на них переменного напряжения амплитудой до 10 В частотой до 10 кГц.

При наличии дефектов фазные токи будут различными. Степень этого различия устанавливается величиной коэффициента различия фазных токов  $K_p$ :

$$K_{p1} = k \frac{I_A - I_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

$$K_{p2} = k \frac{I_B - I_C}{I_B + I_C} \times 100\%$$

$$K_{p3} = k \frac{I_C - I_A}{I_C + I_A} \times 100\%;$$

где:  $I_A, I_B, I_C$  - действующие значения фазных токов;  
 $k$  — коэффициент, задаваемый изготовителем.

При проверке катушки обмотки, уложенной в пазы, на наличие межвитковых замыканий в ней индуцируется импульсная ЭДС амплитудой  $1В$  / виток. В случае присутствия в катушке короткозамкнутых витков происходит регистрация импульса магнитной индукции поля, создаваемого током короткого замыкания, протекающим по ним.

При проверке состояния изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками на обмотку подается напряжение постоянного тока, определяется величина сопротивления изоляции и последняя сравнивается с пороговым значением ( $0,5$  МОм)

## 5. Маркировка и пломбирование

5.1 Маркировка ИДО-ЖАИС должна быть выполнена на корпусе прибора согласно ГОСТ 12969

- товарный знак изготовителя;
- краткое обозначение прибора – ИДО-ЖАИС;
- порядковый номер и года выпуска прибора (месяц, год).

Маркировка должна быть нанесена способом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение срока эксплуатации.

5.2 Пломбирование производится путем установки пломбы в отверстие задней крышки прибора поверх крепежного винта.



## 6. Упаковка

Прибор упаковывается в индивидуальную тару в соответствии с конструкторской документацией и требованиями ГОСТ 23170-78.

## 7. Указания мер безопасности

К эксплуатации приборов допускаются лица, знающие в необходимом для работ объеме "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (в части раздела XXVII – "Охрана труда при выполнении работ на электродвигателях»).



Перед работой с прибором необходимо изучить настоящее руководство.



На зажимах соединительных проводов при проведении ряда измерений формируется опасное напряжение.

**ВНИМАНИЕ: при нажатии и удержании кнопки "Rx" в нажатом состоянии в режиме измерения сопротивления изоляции на выходных клеммах прибора присутствует высокое напряжение.**

При проведении работ обмотки контролируемой машины должны быть обесточены.

При проверки изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками отключить устройства защиты (при их наличии) и не прикасаться к зажимам соединительных проводов. После завершения измерений обмотки должны быть разряжены на заземленный корпус машины.

Не допускается использование неисправного прибора, аксессуаров.

Не допускается использование зарядных устройств, аккумуляторов, преобразователей тока не одобренных производителем

## 8. Использование по назначению

### 8.1 Эксплуатационные ограничения

8.1.1 При работе с прибором требования к окружающей среде должны соответствовать п. 2 настоящего РЭ (рабочие условия применения)

8.1.2 В случае изменения температуры на величину более 10°С необходимо выдержать прибор в рабочих условиях эксплуатации в выключенном состоянии не менее 10 минут. При попадании конденсата, воды

или иных жидкостей внутрь корпуса использование прибора допускается не менее чем через 12 часов.


## 8.2 Подготовка к работе

8.2.1 Провести внешний осмотр прибора

8.2.2 Проверить комплектность в соответствии с комплектом поставки.

8.2.3 Убедиться в отсутствии внешних повреждений корпуса, соединительного кабеля и соединительных проводов.

8.2.4 Проверить питание прибора.

Включить прибор нажатием кнопки . При этом после индикации уровня заряда аккумулятора (“|||||” – максимальный заряд, “| ” – минимальный) прибор перейдёт в режим работы измерения сопротивления изоляции (если к нему не подсоединены другие кабели). После этого на дисплее появится индикация “---”. В случае нажатия кнопки “Rx”(при подключенных соединительных проводах), произойдёт измерение сопротивления изоляции. Если же подключение отсутствует, то на дисплее появятся символы «999».

**ВНИМАНИЕ: при нажатии и удержании кнопки “Rx” в нажатом состоянии в режиме измерения сопротивления изоляции на выходных клеммах прибора присутствует высокое напряжение.**


Если в процессе работы прибора индикатор «↑» будет мигать красным светом, то необходимо произвести заряд аккумулятора (для этого надо выключить прибор нажатием кнопки , присоединить к нему кабель зарядки (Рис.4)



Рис.4

и через сетевой адаптер включить в сеть переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В. При этом индикатор «↑» будет светиться постоянным красным цветом. По окончании заряда аккумулятора цвет индикатора

изменится на зеленый. Отключить адаптер от сети, отсоединить кабель зарядного устройства от прибора. Прибор готов к работе.

### 8.3 Работа с прибором

**8.3.1 Проверка трехфазной обмотки на наличие межвитковых замыканий, обрыва фазы и на правильность соединения фаз.**

**8.3.1.1 Кратковременно закоротить трехфазную обмотку на корпус машины!**

8.3.1.2 Подключить к прибору соединительный кабель (Рис.5)



Рис.5

8.3.1.3 Подключить соединительный кабель с помощью зажимов «А», «В» и «С» к выводам трехфазной обмотки машины. При этом фазы должны быть соединены согласно схеме соединений для данной машины (в звезду-Рис.6 или в треугольник – Рис.7).

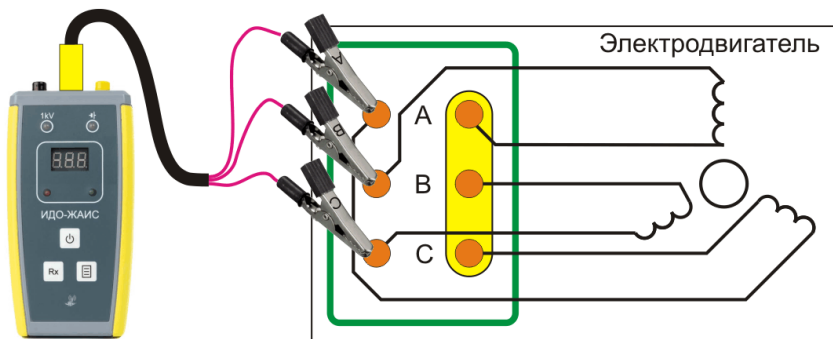


Рис.6

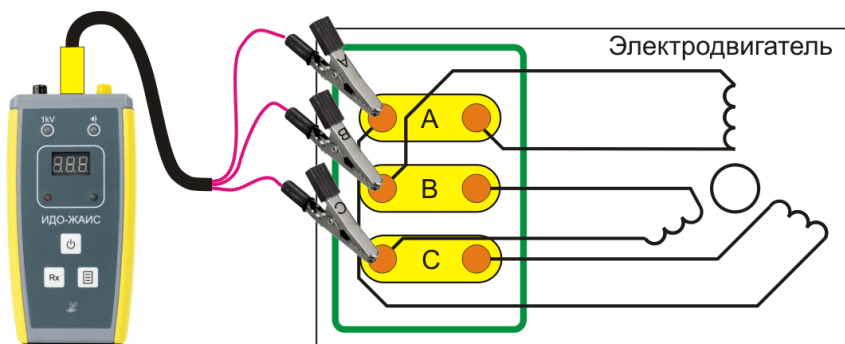





Рис.7

8.3.1.4 Включить прибор. При этом в течении 2 сек отобразится уровень заряда аккумулятора, после чего на дисплее появится информация **000** (сигнализирующая о подключении соединительного кабеля). Для запуска процесса проверки обрыва фаз нажать на кнопку "Rx". После завершения тестирования на индикаторе отобразится надпись **"AbC"**. Если вместо одного из символа **"A"**, **"b"** или **"C"** появится символ **"-"** и загорится красный светодиод, то это указывает на обрыв соответствующей фазы и отсутствие необходимости выполнять дальнейшие рекомендации.

**Примечание:** возможные состояния и дефекты обмотки и варианты их индикации приведены в таблице 8.1


Таблица 8.1


Показания дисплея прибора	Состояние или вид дефекта обмотки
<b>-bC</b> <b>A-C</b> <b>Ab-</b>	обрыв фазы
<b>A00-A09</b> <b>b00-b09</b> <b>C00-C09</b> зелёный светодиод	Межвитковых замыканий нет. Фазы соединены правильно
<b>A10-A99</b> <b>b10-b99</b> <b>C10-C99</b> красный светодиод	Межвитковые замыкания Неправильное соединение фаз
 зелёный светодиод	Межвитковых замыканий нет.
 красный светодиод	Межвитковые замыкания
<b>000</b>	К прибору подключен соединительный кабель
<b>0.50-999</b> зелёный светодиод	Изоляция обмоток относительно корпуса машины между и обмотками в нормальном состоянии
<b>0.00-0.50</b> красный светодиод	Изоляция обмоток относительно корпуса машины и между обмотками в неудовлетворительном состоянии

8.3.1.5 Нажать кнопку . При этом после мигающих символов «-» засветятся символ «**A**» значение Кр фаз, к которым подключены зажимы «**B**» и «**C**» соединительного кабеля, и один из светодиодов: зеленый или красный

*Примечание:* при проверке обмотки статора машины в сборе на величину Кр фаз влияют также неравномерность воздушного зазора и дефекты ротора. Для исключения этих факторов в качестве измеренного

значения  $K_p$  следует выбирать минимальное из значений  $K_p$ , которые показывает индикатор при медленном проворачивании ротора вручную.

8.3.1.6 Нажать кнопку «». При этом появятся символ «b», значение  $K_p$  фаз, к которым подключены зажимы «А» и «С» соединительного кабеля, и загорится зеленый или красный светодиод

8.3.1.7 Нажать кнопку «». При этом отобразятся символ «С», значение  $K_p$  фаз, к которым подключены зажимы «А» и «В» соединительного кабеля, и загорится один из светодиодов: зеленый или красный.

8.3.1.8 По величинам измеренных  $K_p$  и свечению светодиодов установить факт наличия или отсутствия в обмотке межвитковых замыканий, обрыва фазы, неправильного соединения фаз (см. табл. 8.1)

8.3.1.9 Выключить прибор.

8.3.1.10 Отключить от прибора соединительный кабель.


### 8.3.2 Проверка катушек обмоток, уложенных в пазы, на наличие межвитковых замыканий.

8.3.2.1 Присоединить к прибору индукционный датчик (Рис.8)



Рис.8

8.3.2.2 Включить прибор. При этом после индикации уровня заряда аккумулятора на дисплее появится показание «--» и засветится зеленый светодиод.

8.3.2.3 Расположить индукционный датчик вдоль оси паза и плотно прижать его к поверхности пакета сердечника (аналогичные действия осуществить в отношении других пазов). В случае обнаружения катушки с короткозамкнутыми витками появятся прерывистый звуковой сигнал, мигающее показание «» и засветится красный светодиод.

8.3.2.4 Выключить прибор.

8.3.2.5 Отсоединить индукционный датчик от прибора.

### 8.3.3 Проверка состояния изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.

8.3.3.1 Подключить к прибору соединительные провода (Рис.9)

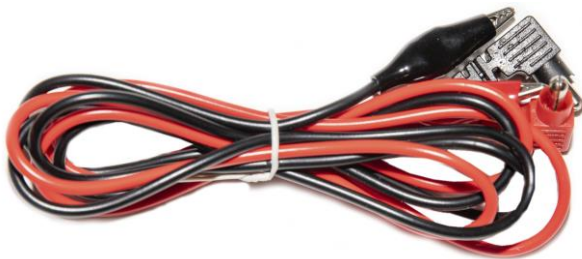


Рис.9

8.3.3.2 Подключить зажим, соединенный с гнездом «**1000 В**», к одной из обмоток, а зажим, соединенный с гнездом «**↔**», - к корпусу машины.

8.3.3.3 Включить прибор. При этом после индикации уровня заряда аккумулятора засветится жёлтый светодиод «**1kV**», что свидетельствует о том, что тест сопротивления изоляции проходит при напряжении 1000В. Если требуется провести тест сопротивления изоляции при напряжении 500В, то необходимо нажать на кнопку «**☰**», и светодиод «**1kV**» должен потухнуть. Для проведения тестирования сопротивления изоляции необходимо нажать и удерживать нажатой кнопку «**Rx**». При этом на дисплее отобразится значение протестированного сопротивления изоляции, а также загорятся зелёный или красный светодиод (в зависимости от значения измеренного сопротивления: если оно меньше 10 МОм – горит красный светодиод, если больше 10 МОм – горит зеленый светодиод).

8.3.3.4 По показаниям дисплея оценить состояние изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками (см. табл. 8.1).

8.3.3.5 Выключить прибор.

8.3.3.6 Отключить от прибора соединительные провода

## 9. Техническое обслуживание и ремонт

9.1 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

В условиях эксплуатации не производится регулировка и настройка параметров ИДО-ЖАИС и его составных частей.

Составными частями с ограниченным сроком службы являются литиевые аккумуляторы.

При эксплуатации литиевых аккумуляторов необходимо соблюдать ряд требований:

- не допускать полного разряда аккумулятора;
- использовать зарядные устройства, идущие в комплекте поставки;
- не заряжать аккумулятор при минусовой температуре;
- оптимальная температура хранения аккумулятора от 0 до 15 °С с частичным зарядом (- 40%).

9.2 Замена аккумулятора.

Средний расчётный срок службы аккумулятора, установленного в приборе, при правильной эксплуатации составляет не менее 3 лет, но со временем емкость аккумулятора падает, что может сократить время непрерывной работы прибора.

Если аккумулятор быстро разряжается или не заряжается, нужно произвести замену аккумулятора на аналогичный, для чего следует обратиться к подготовленному специалисту, имеющему опыт работы с литиевыми аккумуляторами.

### **Внимание!**

**Во избежание повреждения индикатора, а также получения травм при неправильных действиях, не рекомендуется самостоятельная замена пользователем аккумулятора, установленного в приборе.**

Аккумуляторы, после окончания срока службы, извлекаются из приборов (с соответствующим соблюдением мер предосторожности), упаковываются в полиэтиленовые пакеты и помещаются в металлические контейнеры для накопления и последующей передачи для утилизации на специализированные предприятия.

9.3 Проверка функционирования

Рекомендуемая периодичность проверки работоспособности прибора при входном контроле и при подозрениях на неисправность в процессе эксплуатации.

Перечень проверяемых характеристик, методов и средств их контроля приведен в приложении 1.



#### 9.4 Ремонт прибора

При выявлении неисправностей или отказов восстановление работоспособного состояния прибора производится путем замены вышедшего из строя элемента, регулировки параметров, переустановки встроенного ПО.

Ремонт осуществляется силами, средствами и на оборудовании изготовителя:

- безвозмездно в течение гарантийных сроков, установленных в паспорте на прибор при соблюдении потребителем требований РЭ;
- по договору с потребителем после окончания гарантийных сроков, а также при нарушении установленных условий эксплуатации в течение гарантийных сроков.

### 10. Хранение и транспортирование

10.1 Прибор допускает хранение на складе в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажности до 95% при температуре 25°C.

Срок хранения до 6 месяцев.

10.2 Транспортирование прибора в упаковке предприятия изготовителя допускается всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.







Условия транспортирования:


- температура окружающего воздуха от 5 до 40°C;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 25°C;
- атмосферное давление 630 - 800 мм. рт. ст.

### 11. Утилизация

Прибор не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации за исключением литиевых аккумуляторов, утилизацию которых должны осуществлять специализированные компании, имеющие соответствующие лицензии.

## Проверка работоспособности ИДО-ЖАИС

1. Подключить к прибору соединительный кабель (Рис.5)
2. Замкнуть между собой зажимы «А», «В» и «С» соединительного кабеля .
3. Включить прибор. При этом после индикации уровня заряда аккумулятора нажать на кнопку “Rx”. Произойдёт тест обрыва фаз, после чего на дисплее должно появиться показание «AbC» и загореться зелёный светодиод.
4. Нажать кнопку . При этом после мигающих символов «—» должны появиться показание «A00», «A01» или «A02» и загореться зелёный светодиод.
5. Нажать кнопку . Показание при этом должно измениться на «b00», «b01», или «b02»
6. Нажать кнопку . При этом показание должно принять вид «C00», «C01» или «C02»
7. Выключить прибор
8. Отключить от прибора соединительный кабель.
9. Подключить к прибору индукционный датчик (Рис8)
10. Изготовить из отрезка изолированного провода короткозамкнутый виток и уложить его одну сторону в паз необмотанного статора или необмотанного ротора какой-либо машины.
11. Включить прибор. При этом должны засветиться показание «  » и зелёный светодиод.
12. Разместить индукционный датчик вдоль оси паза с короткозамкнутым витком, плотно прижав его к поверхности пакета сердечника. При этом должны появиться прерывистый звуковой сигнал, мигающее показание «  » и засветиться красный светодиод.
13. Разомкнуть короткозамкнутый виток. При этом звуковой сигнал должен прекратиться, а мигающее показание «  » должно измениться на

показание «  ».

14. Выключить прибор.

15. Отсоединить индукционный датчик от прибора.

16. Подключить к прибору соединительные провода (Рис.9)

17. Включить прибор. При этом после индикации уровня заряда аккумулятора на дисплее должно засветиться показание «999» и загореться зеленый светодиод.

18. Выключить индикатор.

19. Замкнуть зажимы соединительных проводов между собой.

20. Включить прибор. При этом после индикации уровня заряда аккумулятора на дисплее должно засветиться показание «0.00» и загореться красный светодиод.

21. Выключить прибор.

22. Прибор полностью исправен, если выполняются все требования Приложения 1.