

**Интегральный тестер обмоток  
электрических машин**

**ИТОМ - 3**

**Паспорт  
и  
Руководство по эксплуатации**

**ООО «КВАЗАР»  
г. Уфа**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
2 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	5
3 УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ.....	8
4 ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	10
4.1 Меры безопасности.....	10
4.2 Включение и зарядка аккумулятора.....	10
4.3 Режим мегаомметра.....	11
4.4 Режим проверки пазовых обмоток.....	13
4.5 Режим проверки трехфазных обмоток.....	14
4.6 Режим проверки однофазных обмоток и катушек.....	16
5 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	17
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	18
7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Интегральный тестер обмоток электрических машин трехфазный (ИТОМ-3) предназначен для комплексной проверки состояния изоляции и различных дефектов в обмотках электрических машин с напряжением до 1000 В. Тестер позволяет проверять наличие замкнутых витков обмотки статоров и роторов, уложенных в пазы или в катушках.

Прибор проверяет трехфазные обмотки на различные дефекты (обрыв, короткое замыкание, правильность фазировки) без их разборки одним измерением.

ИТОМ-3 имеет встроенный мегаомметр на 1000 В.

Прибор комплектуется пробниками проверки пазовых обмоток статоров или роторов на короткозамкнутые витки для электрических машин с различными размерами статора и ротора.

Имеется цифровая, световая и звуковая индикация режимов работы и результатов проверки.

Тестер является компактным переносным устройством с автономным питанием.

Прибор может использоваться организациями и отдельными лицами в обслуживании и ремонте электрических машин и аппаратов.

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**1.1** В режиме мегаомметра есть два диапазона измерений омического сопротивления, которые выбираются автоматически:

- от 10 кОм до 1 МОм с разрешением 10 кОм;
- от 1 МОм до 500 МОм с разрешением 0.1 МОм;

Напряжение измерения мегаомметра  $1000 \pm 50$  В. Выходное сопротивление измерительной цепи мегаомметра 1.1 МОм.

**1.2** В режиме проверки пазовых (рассредоточенных) обмоток на наличие короткозамкнутых витков генерируются и регистрируются импульсы электромагнитного поля пробником пазовых обмоток. Наличие короткозамкнутого витка в пазу определяется по превышению амплитуды регистрируемого сигнала над заданным пороговым уровнем.

Уровень порога принимаемого сигнала устанавливается автоматически и может корректироваться вручную. Уровень сигнала пробника кон-

тролируется визуально на индикаторе.

**1.3** В режиме проверки катушечных (сосредоточенных) обмоток на наличие короткозамкнутых витков для каждой катушки измеряется относительный числовой параметр, который пропорционален времени достижения током намагничивания в катушке порога 0.3 А (не более) при подключении катушки на напряжение  $10 \pm 1$  В. При наличии замкнутых витков в катушке (фазе) это время уменьшается, что регистрируется как несимметрия трехфазной обмотки.

Прибор имеет три вывода для одновременной проверки трехфазных обмоток на симметрию токов подмагничивания.

Прибор проверяет симметрию трехфазных обмоток и автоматически вычисляет процент отклонения от среднего значения для каждой из трех пар выводов трехфазных обмоток.

Дополнительно предусмотрен режим непрерывного измерения времени тока подмагничивания катушек и обмоток отдельно. Это позволяет обследовать методом взаимного сравнения любые виды обмоток машин и их катушек. В этом режиме прибор позволяет проводить «фазировку» обмоток (определение направления намотки магнитосвязанных обмоток).

**1.4** Питание прибора осуществляется от встроенного литиевого аккумулятора. Одна зарядка аккумулятора обеспечивает не менее 3 часов непрерывной работы в режиме измерения.

Зарядка прибора может осуществляться от любого порта USB либо от сети 220 В через адаптер питания. Ток зарядки составляет 140 мА при напряжении 5 В.

**1.5** Габаритные размеры прибора, мм 170 x 40 x 50.

**1.6** Общий вес прибора не более, кг 0,5.

**1.7** Прибор может эксплуатироваться при температуре воздуха от 0 до +50 °С.

## 2 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1.

Наименование	Количество, шт.
Прибор тестера ИТОМ-3	1
Пробник пазовых обмоток большой (маркировка «ПА3»)	1
*Пробник пазовых обмоток малый (маркировка «ПА3»)	1
Кабель мегаомметра (маркировка «МОм», два провода)	1
Кабель проверки трехфазных обмоток и однофазных катушек (маркировка «КАТ.3», три провода с номерами)	1
Адаптер питания ROBITON USB1000 (5 В, 1000 мА, 220В) для заряда аккумулятора прибора от сети	1
Шнур компьютерный (штекер USB - А / штекер mini USB А 5P(M) ) для заряда от сети или USB-порта.	1
Паспорт и руководство по эксплуатации	1

\* Комплектуется по дополнительному согласованию.

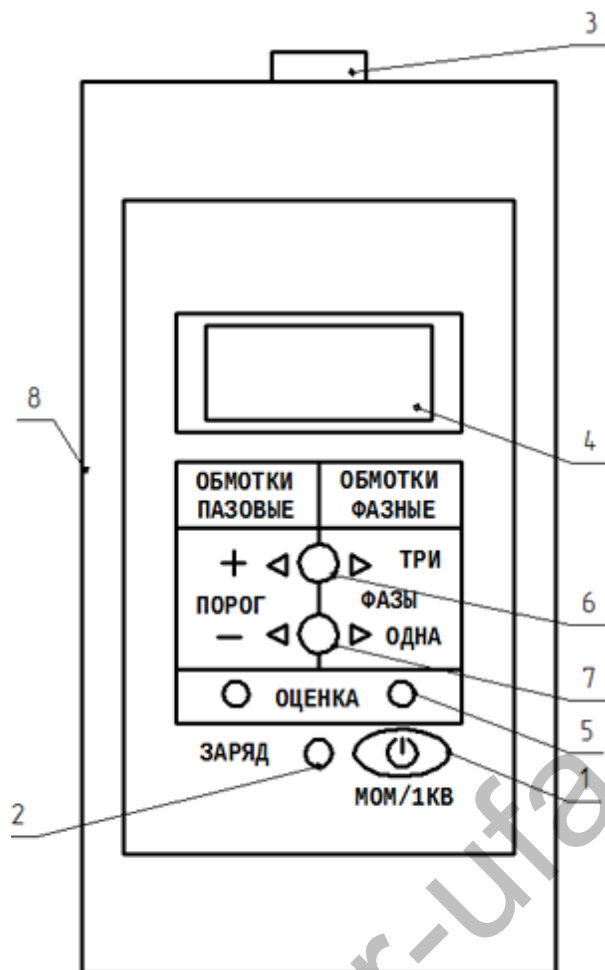


Рис.1. Общий вид прибора.

1- кнопка включения и выключения питания (долгое нажатие) или включения и выключения напряжения 1 кВ в режиме мегаомметра (короткое нажатие),

2 - индикатор встроенного зарядного устройства аккумулятора, 3 - разъем подключения измерительных кабелей и пробников (D-SUB-15) и разъем зарядного устройства (mini USB) ,

4 - символный индикатор,

5 - два светодиода индикатора оценки результатов измерения (зеленый - «хорошо», красный «плохо»),

6 - кнопка увеличение порога срабатывания пазового датчика или повторный запуск проверки симметрии трехфазных обмоток,

7 - кнопка уменьшения порога пазового датчика или запуск непрерывной проверки тока подмагничивания однофазной катушки (обмотки),

8 - отверстие звукового излучателя.

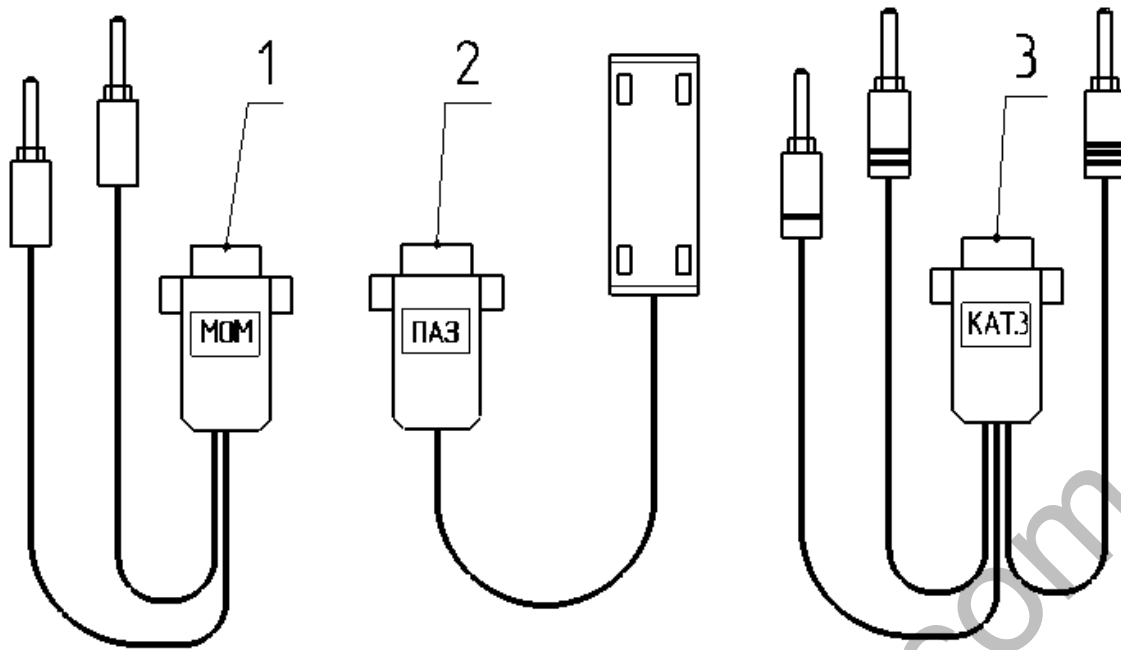


Рис.2. Кабели и пробники.

- 1- кабель мегаомметра с двумя проводами,
- 2 - пробник пазовых обмоток,
- 3 - кабель проверки трехфазных обмоток и однофазных катушек с тремя маркированными проводами №1, 2 и 3.

### 3 УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ

Прибор тестера размещен в ударопрочном пластиковом корпусе (рис.1).

Прибор имеет три основных режима измерений: режим мегаомметра, проверка пазовых обмоток на короткое замыкание и проверка методом сравнения трехфазных или однофазных обмоток и катушек. Включение прибора в один из трех режимов происходит автоматически при подключении к разъему 3 (рис.1) соответствующего измерительного кабеля или пробника.

Режим прибора определяется номиналом сопротивления между контактами 2 и 8 разъема 3 рис.1:

0 — мегаомметр; 2.2 кОм — катушки; 4.7 кОм — пробник пазовый малый; 10 кОм — пробник пазовый большой.

**3.1** В режиме мегаомметра для измерения сопротивления изоляции используется стабилизированный преобразователь напряжения 1000 В с выходным сопротивлением 1.1 МОм. В этот режим прибор автоматически переводится при подключении измерительного кабеля с маркировкой «МОм». В целях безопасности для подачи или отключения измерительного напряжения на провода кабеля дополнительно используется кнопка включения 1 (рис.1).

Измерение тока утечки изоляции производится на двух пределах, которые выбираются прибором автоматически. Если измеренное сопротивление превышает порог 0.50 МОм, горит зеленый индикатор «ОЦЕНКА», иначе загорается красный индикатор.

При измерениях сопротивления выше верхнего предела прибора (500 МОм) на индикатор выводится надпись «Х.Х.» (холостой ход).

**3.2** Пробник пазовых обмоток прибора позволяет определять наличие короткозамкнутого витка в пазу распределенных обмоток статора или ротора. Пробники выполнены на двух катушках с разомкнутыми П-образными магнитопроводами. На одну из катушек подаются импульсы тока и генерируется электромагнитный импульс между концами одного магнитопровода пробника. В момент действия импульса измеряется амплитуда напряжения на второй катушке пробника на втором магнитопроводе пробника. Если в пространстве между концами П-образных магнитопроводов пробника есть проводник тока с замкнутой цепью, то прибор регистрирует его наличие (загорается красный индикатор «ОЦЕНКА» и



подаются гудки зуммера).

При обследовании пазовой обмотки пробник располагается вдоль оси проводников в пазу и прижимается к зубцам магнитопровода статора или ротора. Чувствительность пробника максимальна, когда концы обоих магнитопроводов пробника соприкасаются с двумя зубцами магнитопровода обмотки машины вокруг паза с проводниками проверяемой обмотки (рис.3.).

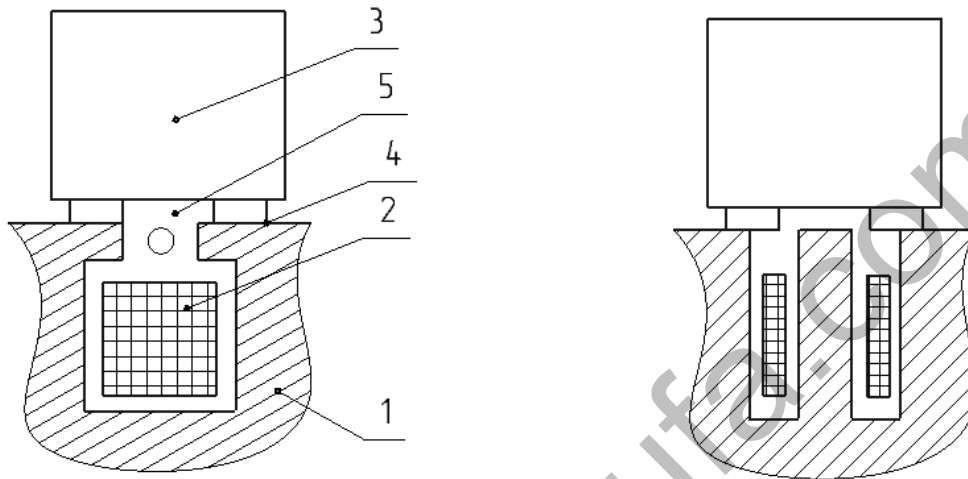


Рис.3. Рабочее положение пазового пробника (вид с торца). 1 - железо магнитопровода, 2 - проводники обмотки в пазу магнитопровода, 3 - торец пазового пробника, 4 - выступы концов магнитопроводов пробника, 5 - вспомогательный проводник при проверке и калибровке (по необходимости).

Если шаг зубцов (пазов) меньше, чем расстояние между выступами магнитопроводов, то датчик срабатывает и в этом случае (рис. 3 справа). Смещая датчик влево и вправо, можно выделить паз с замкнутыми витками.

Каждый раз после включения в режим проверки пазовых обмоток прибор автоматически производит калибровку и заново выставляет пороговый уровень сигнала наличия короткозамкнутого витка. Для принудительной повторной калибровки прибора используется продолжительное (около 1 с) нажатие любой из кнопок «+» и «-». Короткие нажатия этих кнопок изменяют порог срабатывания пробника.

Выбранный порог срабатывания индикации (в процентах) и уровень сигнала пробника отображается прибором на индикаторе. Порог срабатывания индикации короткозамкнутого витка может корректироваться вручную кнопками «+» и «-». Чтобы сделать прибор менее чувстви-

ным к ложным срабатываниям порог можно увеличить (кнопка «+»).

**3.3** Третий режим тестера предназначен для проверки трехфазных обмоток целиком или пофазно, а также отдельных обмоток или катушек.

В этот режим тестер автоматически переходит при подключении кабеля с маркировкой «КАТ.3» (три пронумерованных провода). В данном режиме проверки на каждой паре из трех проводов кабеля поочередно формируются импульсы напряжения с частотой повторения около 3 Гц и фиксированной амплитудой 10 В. При подключении выводов кабеля к катушкам обмотки под действием напряжения возникает ток подмагничивания, величина которого зависит от индуктивности обмотки и от мощности потерь в проводниках и магнитопроводе. Прибор измеряет время достижения тока подмагничивания под действием намагничивающего напряжения пороговой величины (около 0.3 А). В числовом условном выражении этот параметр времени может принимать значения от 0 (при коротком замыкании) до 65000 (ближе к холостому ходу). Это число пропорционально и (примерно) в полтора - два раза меньше индуктивности обмоток в единицах микрогенри (если пренебречь потерями мощности в катушке и магнитопроводе).

У исправных одинаковых катушек ток подмагничивания совпадает. У катушки с замкнутыми витками ток подмагничивания увеличивается, а параметр времени, фиксируемый прибором, уменьшается.

## **4 ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### **4.1 Меры безопасности**

Перед проверкой прибором обмоток электрических машин или аппаратов их следует обесточить и разрядить обмотки кратковременным соединением на корпус.

После проверки изоляции обмоток мегаомметром прибора следует снять статический заряд замыканием обмоток на корпус.

На концы выводов измерительных кабелей прибора во время работы подается напряжение (до 1000 В в режиме мегаомметра). Это не опасно (ток и время воздействия ограничены), но может вызвать неприятные ощущения. Следует избегать одновременного контакта выводов измерительных кабелей с незащищенными участками кожи.

## 4.2 Включение и зарядка аккумулятора

Включение прибора тестера осуществляется нажатием кнопки «ВКЛ» (1 на рис.1).

В первую секунду на символьный индикатор выводится величина напряжения на встроенном литиевом аккумуляторе прибора (рис.4).

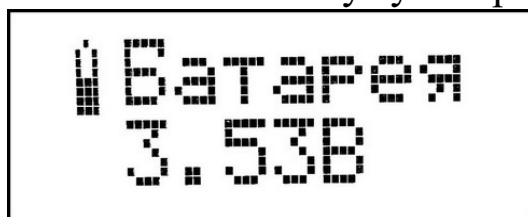


Рис.4

Полностью заряженный аккумулятор имеет напряжение около 4 В, а полностью разряженный около 3 В.

При достижении напряжения разряда аккумулятора предельной величины контроллер автоматически отключит питание прибора для защиты литиевого аккумулятора.

Заряд аккумулятора прибора производится автоматически при подключении его USB-кабелем к адаптеру питания на 5 В или к любому устройству с USB-портом.

В процессе заряда горит светодиод индикатора «ЗАРЯД», по окончании заряда индикатор гаснет.

Уровень заряда аккумулятора отображается в виде символа элемента питания на индикаторе прибора слева вверху (рис.4). При полной зарядке он закрашивается, по мере разряда символ бледнеет. При полном разряде аккумулятора символ элемента питания мигает.

При включении тестера без пробников и измерительных шнуров, прибор находится в режиме ожидания и на индикатор выводится мигающая надпись «датчик?».



Рис.5.

Если прибор оставлен во включенном состоянии, и в течение 15 минут не нажималась ни одна кнопка, то прибор автоматически отключится после серии предупредительных гудков. Это защита от случайного разряда аккумулятора.

### 4.3 Режим мегаомметра

В режим мегаомметра прибор переводится подключением измерительного кабеля с маркировкой «МОм». На верхней строке справа индикатора выводится название режима «МОм».

В целях безопасности измерительное напряжение (1 кВ) подается и снимается дополнительным коротким нажатием кнопки «ВКЛ» (поз. 1 на рис.1). При длительном нажатии кнопки «ВКЛ» (более секунды) прибор выключится полностью.

Во время ожидания подачи измерительного напряжения на индикатор в режиме мигания выводятся последовательно два экрана с подсказкой рис.6.



Рис.6.

После короткого нажатия кнопки «ВКЛ» на измерительные провода подается напряжение 1 кВ и на индикаторе во второй строке появляется значение измеренного сопротивления в единицах МОм (рис.7.).



Рис.7

При разомкнутой измерительной цепи мегаомметра он «зашкаливает» и на индикатор выводится надпись «Х.Х.» (холостой ход) вместо числового значения.

При измерении цепи с сопротивлением менее 0.5 МОм на приборе загорается красный индикатор «ОЦЕНКА». Иначе цвет индикатора зеленый.

Согласно ПУЭ, сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателей переменного тока напряжением до 1 кВ проверяется мегаомметром на 1000 В и должно быть не менее 0,5 МОм при температуре (10÷30) °С.

Для проверки прибора в режиме мегаомметра следует проверить измерительное напряжение (1000 В) на выводах кабеля с помощью образцового вольтметра постоянного тока (с учетом внутреннего сопротивления измерительной цепи мегаомметра прибора 1.1 МОм). Так же про-

веряются показания прибора на образцовом сопротивлении номиналом 500 кОм.

#### 4.4 Режим проверки пазовых обмоток

В этот режим прибор переводится подключением пробника пазовых обмоток.

На верхней строке индикатора появляется мигающая подсказка режима «ПАЗОВАЯ обмотка» (рис.8.).

При каждом включении режима происходит автоматически калибровка порога срабатывания сигнализации обнаружения замкнутого витка. В момент калибровки пробник должен находиться на некотором расстоянии от проводников тока с замкнутой цепью. Для большей достоверности измерений калибровку можно проводить на пазах проверяемой машины, если известны пазы с исправной обмоткой.

Калибровку можно повторить в любой произвольный момент времени вручную длительным нажатием кнопок любой из кнопок «+» и «-».

На одной (рабочей) стороне пробника выведены концы магнитопроводов двух катушек. Магнитопроводы излучающей и приемной катушки расположены у торцов пробника. Для обеспечения максимальной чувствительности измерений концы магнитопроводов пробника должны касаться двух соседних зубцов магнитопровода пазовой обмотки.

Для проверки обмотки в пазу на наличие короткозамкнутых витков пробник располагают длинной стороной по оси вдоль паза. Пробник прижимают рабочей поверхностью к двум зубцам магнитопровода вокруг проверяемого паза. При наличии цепи протекания тока прибор фиксирует наличие короткозамкнутых витков в данном пазу, подает звуковой сигнал и мигает красный светодиод «ОЦЕНКА». При отсутствии короткозамкнутого витка мигает зеленый светодиод.

Уровень сигнала импульсов пробника отображается на индикаторе прибора в виде линейки с переменной длиной. Дополнительно предусмотрена ручная установка порога срабатывания пробника кнопками «+» и «-» в диапазоне от 1 до 50%. Выбранный уровень порога срабатывания для индикации короткозамкнутого витка выводится на дисплей прибора за две фазы индикации (два изображения выводятся попеременно).

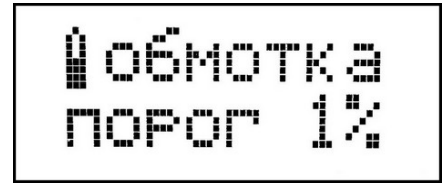
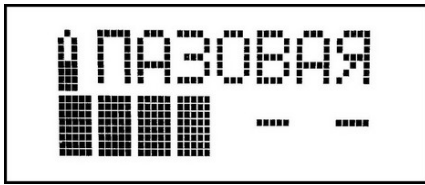


Рис.8

Для быстрой проверки работоспособности пробника можно расположить вдоль его корпуса и вплотную к его рабочей поверхности (между парами выступов магнитопроводов) вспомогательный проводник с замкнутыми концами в виде петли. Прибор должен определять его как короткозамкнутый пазовый виток.

По месту калибровку пробника можно проводить вспомогательным проводником в виде куска прямолинейного изолированного провода с замкнутыми концами (например, одножильным обмоточным проводом диаметром 1 мм). Для этого датчик располагают на пазу машины (рис. 3), а прямолинейный участок вспомогательного проводника пропускают между наконечниками магнитопроводов пробника и магнитопроводом машины вдоль паза. Прибор должен срабатывать при замыкании концов вспомогательного проводника, и переставать срабатывать при размыкании его концов. По необходимости уровень порога срабатывания регулируется кнопками «+» и «-».

#### 4.5 Режим проверки трехфазных обмоток

Режим автоматически включается соединением к прибору измерительного кабеля с маркировкой «КАТ.3» (три провода номерами 1, 2, 3).

Сразу после включения в этот режим прибор проводит проверку симметрии трехфазных обмоток между тремя парами выводов измерительного кабеля. Если в одной из пар обнаруживается обрыв, то автоматическая оценка симметрии обмоток не проводится (прибор показывает в этой паре символ холостого хода «X») (рис.9.).

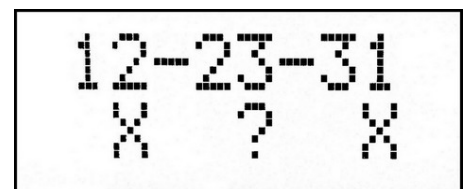


Рис.9.

Индикация на дисплее прибора производится за два раза (два изображения выводятся попеременно).

Коротким нажатием кнопки «+ТРИ» можно запускать тест трехфаз-

ных обмоток повторно. Если кнопку «+ТРИ» нажать и удерживать, то прибор повторит измерения и покажет результаты для всех трех пар выводов (1 - 2, 2 - 3 и 1 - 3). После отпускания кнопки будут выведены результаты расчета несимметрии в процентах для каждой пары выводов относительно среднего значения всех трех фаз в обычном режиме.

Для оперативной проверки работы прибора в этом режиме можно замкнуть все три провода кабеля и нажать кнопку «+ТРИ». Прибор должен определить симметричное трехфазное короткое замыкание (рис. 10).



Рис.10.

При проверке реальной обмотки на дисплей выводятся значения несимметрии (в процентах) относительно среднего тока подмагничивания для всех трех пар выводов трехфазной обмотки со знаком (рис.11). Если знак «+», то условный параметр времени тока подмагничивания (индуктивность) и потери для этой пары выводов меньше, чем среднее значение (это хорошо). Если «-», то время импульса тока подмагничивания меньше, но потери в обмотке и магнитопроводе больше (это может быть признаком частичного короткого замыкания).

Вычисления несимметрии для первой пары выводов обмоток производятся по формуле (для остальных пар аналогично):

$$(t_{12} / ((t_{12}+t_{23}+t_{31})/3) - 1) * 100\% ,$$

где  $t_{12}$ ,  $t_{23}$  и  $t_{31}$  - параметры времени намагничивания для каждой из трех пар выводов обмоток.



Рис.11.

Кроме числового значения несимметрии (в процентах) прибор зажигает светодиоды оценки результата. Если несимметрия определяется более 10 %, то горит красный светодиод «ОЦЕНКА», если меньше — то зе-

ленный.

При неправильном соединении обмоток (фазировке) в трехфазную систему (звездой или треугольником) прибор покажет значительную несимметрию такой обмотки.

При проверке трехфазных обмоток электрических машин с установленным ротором может появляться дополнительная несимметрия от угла поворота ротора. Она зависит от конструкции машины и вызвано неоднородностью магнитной системы машины при вращении (зубцы и пазы на роторе и статоре).

Проверить наличие этого эффекта можно переключившись в режим проверки однофазных обмоток кнопкой «-ОДНА». Прибор перейдет в режим непрерывного измерения параметра времени тока подмагничивания обмотки на выводах измерительного кабеля в одной (первой) паре выводов измерительного кабеля. Если при медленном вращении ротора показания прибора заметно меняются, то можно проверить симметрию обмоток такой машины прибором вручную. Для этого используется одна первая пара выводов измерительного кабеля, которая соединяется поочередно к каждой паре трех выходных выводов обмотки в произвольном порядке и проводятся три замера в режиме проверки однофазных обмоток (4.6).

При каждом из трех замеров ротор поворачивается до получения максимального показания прибора и эти показания записываются. Разброс для трех замеров (несимметрия) в исправной обмотке обычно не превышает 10 % для маломощных машин (единицы киловатт).

Наиболее точно несимметрию обмоток можно определить, если их проверять отдельно в однофазном режиме проверки прибором. В этом случае два первых вывода измерительного кабеля подключаются по очереди к двум выводам (начало и конец) каждой фазной обмотки. При соединении обмоток звездой схема соединения обмоток не требует разборки, но должен быть доступ к выводам в клеммной колодке электрической машины. Если обмотки соединены треугольником, то для отдельной проверки обмоток перемычки клеммной колодки снимаются на время проверки.

#### **4.6 Режим проверки однофазных обмоток и катушек**

При нажатии кнопки «- ОДНА» прибор переводится в подрежим непрерывного измерения параметра времени тока подмагничивания в одной первой паре проводов кабеля «КАТ.3» (провода с номером 1 и 2). На рис.12 показана индикация прибора в режиме проверки одной фазы при обрыве в цепи проверки (холостой ход).



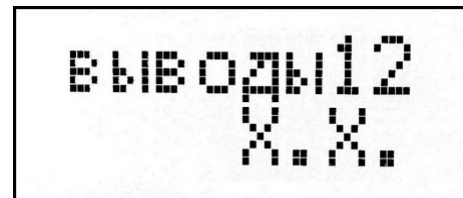
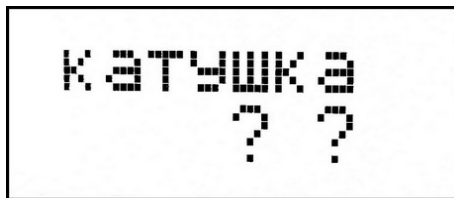


Рис.12.

Числовое значение параметра времени подмагничивания может быть в диапазоне от 0 (короткое замыкание) до максимум 65000 для обмоток с индуктивностью примерно 130000 мкГн. На рис.12 параметр времени тока подмагничивания в фазе обмотки равен 90 (индуктивность около 120 мкГн).

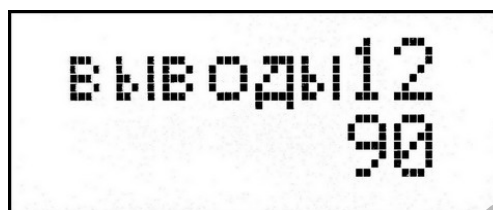


Рис.13.

В режиме одной фазы можно проверить симметрию обмоток машины в ручном режиме, последовательно измеряя параметр времени подмагничивания для каждой фазы обмотки. Для этого пара измерительных проводов 1 и 2 поочередно подключается к каждой паре выводов трехфазной системы обмоток (третий провод измерительного кабеля не используется и его лучше никуда не соединять). В ручном режиме проверка обмоток методом сравнения может проводиться для любого количества фаз и катушек.

В режиме измерения одной фазы (катушки) можно сравнивать и проверять отдельные катушки и обмотки электрических машин и аппаратов. При наличии короткозамкнутых витков в катушке ее индуктивность снижается, а потери увеличиваются. Сравняя несколько одинаковых катушек по увеличению тока подмагничивания и снижению индуктивности, можно найти катушку с замкнутыми витками. Информацией является не абсолютное значение измеренного параметра, а его отличие для серии одинаковых обмоток или катушек.

Если соединить последовательно магнитосвязанные обмотки (имеющие общий магнитопровод), можно определять согласованное или встречное включение пары обмоток (определение начала и конца обмоток). При согласованном последовательном включении двух магнитосвязанных обмоток (конец первой обмотки соединен с началом второй) общая индуктивность и параметр времени подмагничивания увеличиваются

(и наоборот).

## **5 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Допускается транспортировка данного изделия в транспортной таре всеми видами транспорта в закрытых отсеках при температуре окружающей среды от минус 20<sup>0</sup>С до плюс 50<sup>0</sup>С и относительной влажности окружающего воздуха до 98%.

При транспортировке должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование.

Изделие должно храниться в складском помещении при температуре от плюс 5<sup>0</sup>С до плюс 50<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха не более 80% при отсутствии в воздухе химически агрессивных веществ.

Обслуживание прибора заключается в оперативной очистке частей прибора от грязи и пыли.

**При длительном хранении изделия не реже одного раза в год следует производить полную зарядку встроенного аккумулятора для предотвращения необратимой потери его емкости.**

## **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Гарантийный срок эксплуатации изделия один год со дня отгрузки в адрес потребителя при условии соблюдения правил транспортировки, хранения, эксплуатации.

При отказе в работе или неисправности в период действия гарантийных обязательств изготовитель обязуется произвести гарантийный ремонт или замену изделия, если отказ произошел по вине изготовителя.

Изделие должно быть направлено на ремонт по адресу предприятия-изготовителя: РФ, РБ, 450076, г. Уфа, ул. Аксакова 59, оф.707, ООО «КВАЗАР», тел. 8(800) 700 19 50.

Гарантии не распространяются на случаи грубого внешнего механического повреждения изделия и его комплектующих или при повреждении пломбировки.

Настоящая гарантия не дает право на возмещение любых убытков.

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Технические данные изделия проверены и соответствуют паспортным.

Регулировщик: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Наименование	Количество по паспорту, шт.	Количество по факту, шт.
Прибор тестера ИТОМ-3	1	
Пробник пазовых обмоток большой (маркировка «ПАЗ»)	1	
Кабель мегаомметра (маркировка «МОм»)	1	
Кабель проверки трехфазных обмоток и катушек (маркировка «КАТ.3», три провода с номерами)	1	
Адаптер питания ROBITON USB1000 (5 В, 1000 мА, 220В) для заряда аккумулятора прибора от сети	1	
Шнур компьютерный (штекер USB - А / штекер mini USB А 5P(M)) для заряда от сети или USB-порта	1	
Паспорт и руководство по эксплуатации	1	

Состав изделия и комплект поставки соответствуют паспорту.

Укомплектовано: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

подпись

Изделие с заводским номером \_\_\_\_\_

изготовлено, принято и признано годным для эксплуатации.

Дата изготовления: \_\_\_\_\_

ДД – ММ - ГГГГ

ОТК \_\_\_\_\_

М.П.