



**ТС-20**

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПИ ФАЗА-НУЛЬ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Версия 1.01

|            |                                                                                         |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b> .....                                                               | <b>3</b>  |
| <b>2</b>   | <b>НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ</b> .....                                                       | <b>4</b>  |
| <b>3</b>   | <b>ИЗМЕРЕНИЯ</b> .....                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Запоминание последнего результата измерения</b> .....                                | <b>5</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>Измерение переменного напряжения</b> .....                                           | <b>6</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Измерение параметров петли короткого замыкания</b> .....                             | <b>6</b>  |
| 3.3.1      | Выбор длины фазного провода .....                                                       | 6         |
| 3.3.2      | Ожидаемый ток короткого замыкания .....                                                 | 6         |
| 3.3.3      | Измерение параметров петли КЗ в цепи L-N (PEN) и L-L.....                               | 7         |
| <b>3.4</b> | <b>Оценка сопротивления заземляющих устройств</b> .....                                 | <b>9</b>  |
| <b>4</b>   | <b>УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК</b> .....                                                       | <b>10</b> |
| <b>5</b>   | <b>ПИТАНИЕ</b> .....                                                                    | <b>11</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Информация о состоянии элементов питания</b> .....                                   | <b>11</b> |
| <b>5.2</b> | <b>Установка элементов питания</b> .....                                                | <b>11</b> |
| <b>6</b>   | <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....                                                 | <b>12</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Основные технические характеристики</b> .....                                        | <b>12</b> |
| 6.1.1      | Измерение напряжения переменного тока.....                                              | 12        |
| 6.1.2      | Измерение параметров петли короткого замыкания $Z_{L-PE}$ , $Z_{L-N}$ , $Z_{L-L}$ ..... | 12        |
| 6.1.3      | Ток короткого замыкания $I_k$ петли .....                                               | 13        |
| <b>6.2</b> | <b>Дополнительные характеристики</b> .....                                              | <b>13</b> |
| <b>6.3</b> | <b>Дополнительная погрешность</b> .....                                                 | <b>14</b> |
| <b>7</b>   | <b>КОМПЛЕКТАЦИЯ</b> .....                                                               | <b>14</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Стандартная комплектация</b> .....                                                   | <b>14</b> |
| <b>7.2</b> | <b>Дополнительная комплектация</b> .....                                                | <b>15</b> |
| <b>8</b>   | <b>ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА</b> .....                                                       | <b>15</b> |
| <b>9</b>   | <b>УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....                                                                 | <b>15</b> |
| <b>10</b>  | <b>ПОВЕРКА</b> .....                                                                    | <b>15</b> |
| <b>11</b>  | <b>СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ</b> .....                                                   | <b>16</b> |
| <b>12</b>  | <b>СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ</b> .....                                                | <b>16</b> |
| <b>13</b>  | <b>ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ</b> .....                                                          | <b>16</b> |

# 1 БЕЗОПАСНОСТЬ

Прибор ТС-20 — это переносной измеритель, производящий расчёт ожидаемого тока короткого замыкания на основании полного сопротивления петли короткого замыкания. Прибор рекомендован для проведения измерений в электроустановках, сетях зданий, сооружений и промышленных предприятий, в которых погрешность, вызванная пренебрежением реактивным сопротивлением, может иметь существенное значение. На основании показаний прибора по измерению и расчёту ожидаемого тока короткого замыкания можно выбрать необходимые номиналы автоматов защитного отключения по каждой цепи электропитания.

Для того чтобы гарантировать правильную работу прибора и требуемую точность результатов измерений, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

## Внимание

**Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.**

**Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.**

- Прибором могут пользоваться лица, имеющие соответствующую квалификацию и допуск к данным работам;
- Во время измерений Пользователь не может иметь непосредственного контакта с открытыми частями, доступными для заземления (например, открытые металлические трубы центрального отопления, проводники заземления и т.п.); для обеспечения хорошей изоляции следует использовать соответствующую спецодежду, перчатки, обувь, изолирующие коврики и т. д.;
- Нельзя касаться открытых токоведущих частей, подключенных к электросети;
- **Недопустимо применение:**
  - измерителя, повреждённого полностью или частично;
  - проводов с повреждённой изоляцией;
  - измерителя, продолжительное время хранившийся в неправильных условиях (например, в сыром или холодном помещении);
- Ремонт прибора может выполняться лишь авторизованным сервисным предприятием.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Не выполнять измерения во взрывоопасной среде (например, в присутствии горючих газов, паров, пыли и т.д.). Использование измерителя в таких условиях может вызвать искрение и взрыв.**

## Внимание

**Настоящее изделие относится к универсальным измерительным приборам для измерения и контроля электрических величин (напряжения, силы тока, сопротивления и мощности).**

## Символы, отображенные на приборе:



Клавиша для включения (ON) и выключения (OFF) питания измерителя.



Измеритель защищён двойной и усиленной изоляцией.



Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.



Знак соответствия стандартам Европейского союза.




Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.



Измеритель соответствует стандартам Таможенного союза.



Измеритель внесён в Государственный реестр средств измерений.

**CAT III 300V**  Маркировка на оборудовании означает, что оно используется в сетях напряжением до 300В, относится к III категории монтажа.

## 2 НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ



①



Удерживая нажатой клавишу **СТАРТ** включите измеритель с помощью клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ** и подождите пока не появится экран выбора параметров. Кратковременное нажатие клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ**, при одновременно нажатой клавише **СТАРТ**, включит прибор без подсветки дисплея. Удержание нажатой клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ**, при нажатой клавише **СТАРТ**, включит подсветку дисплея измерителя.

②



Нажимая кнопку  вниз или вверх , можно менять значения данной настройки.

③



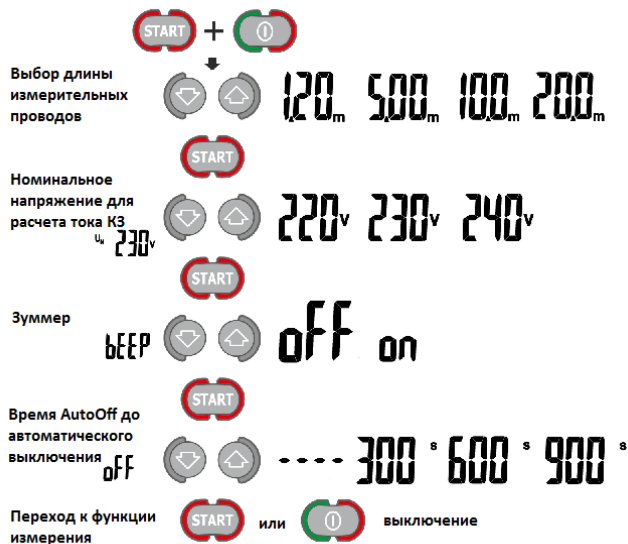
С помощью клавиши **СТАРТ** выполняется подтверждение установленного параметра с одновременным переходом к следующей настройке.

4



Нажимая клавишу **ВКЛ/ВЫКЛ** можно выйти из функции настройки параметров без их подтверждения, с одновременным переходом в режим готовности прибора к измерению.

5



Установите параметры согласно следующему алгоритму.

6



Подтвердить изменения и перейти к функции измерения с помощью клавиши **СТАРТ** или не подтверждая внесённые изменения с помощью клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ**.

### Внимание

Перед первым измерением обязательно установите значение номинального напряжения сети, в которой Вы работаете ( $U_n$  220/380В, 230/400В или 240/415В). Данное значение будет использоваться при расчёте ожидаемого тока короткого замыкания.

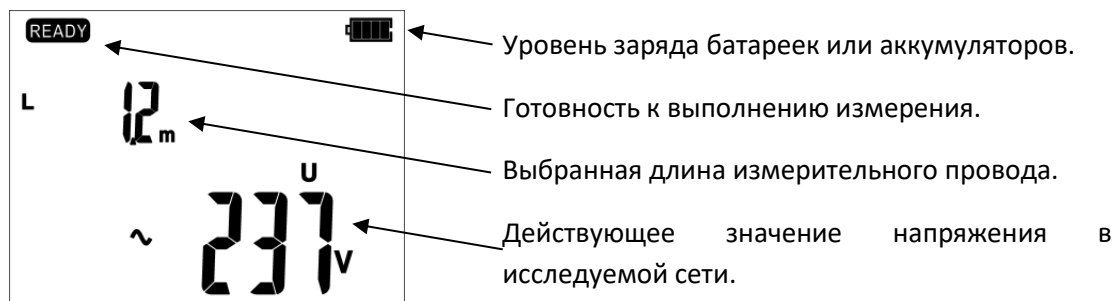
## 3 ИЗМЕРЕНИЯ

### 3.1 Запоминание последнего результата измерения

Результат последнего измерения сохраняется до тех пор, пока не начнётся следующее измерение, не изменятся параметры настройки или не произойдет автоматическое отключение устройства (**AutoOff**). После определённого периода бездействия с момента последнего измерения (примерно 10 секунд) измеритель покажет готовность к следующему измерению. Сообщение **READY** появляется через 5 секунд после завершения измерения, а результат измерения исчезает через 10 секунд после его отображения. Нажимая клавиши стрелок вверх и вниз, можно вернуть на дисплей результат последнего измерения. Повторное нажатие любой клавиши со стрелками вызывает на экран значение тока короткого замыкания  $I_k$ , а также активную и реактивную составляющие ( $R$ ,  $X_L$ ) измеренного сопротивления  $Z$ .

## 3.2 Измерение переменного напряжения

После подключения прибора к тестируемой сети сигнализируется его готовность к выполнению измерения символом **READY**. На дисплее отображается значение переменного напряжения сети частотой в диапазоне 45...65Гц.



## 3.3 Измерение параметров петли короткого замыкания

**Внимание** ⚠  
Если в проверяемой цепи имеются выключатели УЗО, то на время измерения сопротивления их следует зашунтировать при помощи мостов. Нужно помнить, что таким образом производятся изменения в измеряемой цепи и результаты могут несколько отличаться от действительности. Каждый раз после измерений следует удалить изменения, проведенные на время измерений и проверить работу выключателя УЗО.

**Внимание** ⚠  
Измерение сопротивления петли короткого замыкания для цепей с преобразователями частоты (инверторами) являются неэффективным, а результаты измерений могут иметь дополнительную погрешность. Это связано с изменением сопротивления схемы инвертора при его работе. Не следует проводить измерение параметров петли короткого замыкания прямо на преобразователях.

### 3.3.1 Выбор длины фазного провода

Настройте параметры, согласно приведённому ниже алгоритму и правилам, описанным при настройке общих параметров.

При использовании проводов с разъёмами «банан» на концах, до начала измерения нужно выбрать подходящую длину фазного провода, соответствующую длине измерительного провода.



**Внимание** ⚠  
Использование фирменных измерительных проводов и правильный выбор длины гарантирует заявленную точность измерений.

### 3.3.2 Ожидаемый ток короткого замыкания

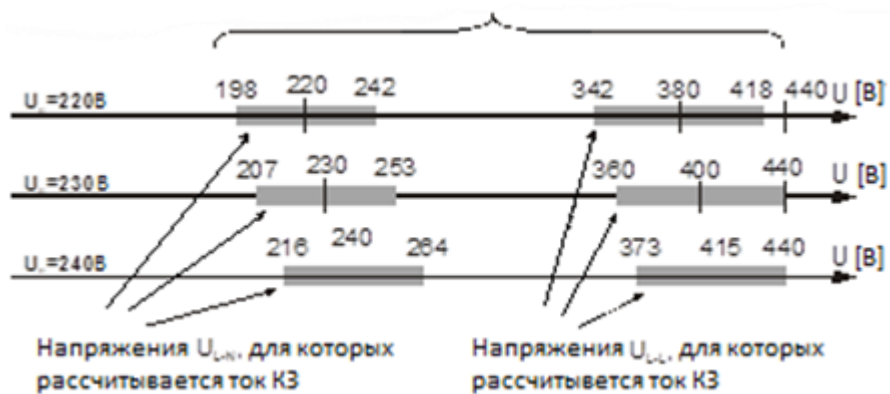
Прибор всегда измеряет сопротивление, а отображаемый ток короткого замыкания рассчитывается по формуле:

$$I_k = \frac{U_n}{Z_s}$$

где:  $U_n$  – номинальное напряжение тестируемой сети,  
 $Z_s$  – измеренное сопротивление.

На основе выбранного в общих настройках номинального напряжения  $U_n$  (гл.2) производится расчёт ожидаемого тока короткого замыкания.

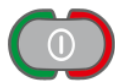
В случае, когда напряжение измеряемой сети окажется за пределом допуска, прибор не сможет правильно определить номинальное напряжение для расчёта тока короткого замыкания. В этом случае вместо значения тока короткого замыкания на дисплее появятся горизонтальные чёрточки. На рисунке ниже показаны диапазоны напряжений, для которых рассчитывается ток короткого замыкания.



### 3.3.3 Измерение параметров петли КЗ в цепи L-N (PEN) и L-L

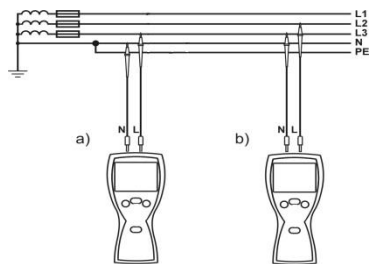
**Внимание** ⚠  
 Во время измерений петли короткого замыкания нельзя прикасаться к заземленным и токопроводящим частям тестируемой электроустановки.

①

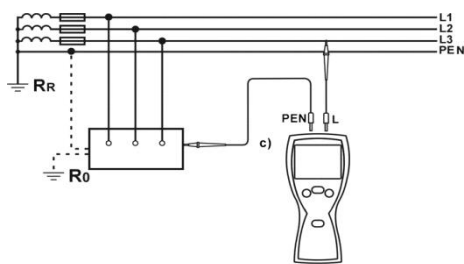


Включите измеритель. В зависимости от потребностей выберите длину провода в соответствии с пунктом 3.3.1 и значение номинального напряжения тестируемой сети в соответствии с гл.2.

②



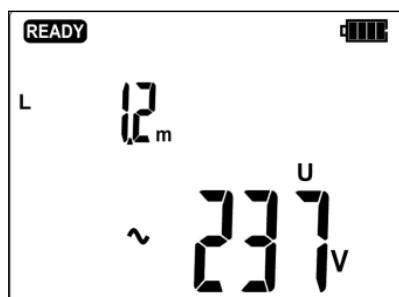
Подключите измеритель согласно схеме.



Схемы подключения для разных типов сетей:

- сеть TN
- сеть TT

3



Надпись **READY** на дисплее говорит о готовности прибора к измерению.

На дисплее отображены длина фазного провода и действующее напряжение сети ( $U_{L-N}$  или  $U_{L-L}$ )

4

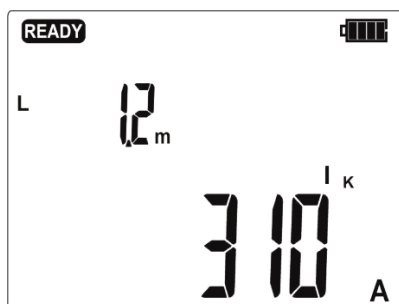




Выполните измерение, нажимая клавишу **СТАРТ**.

Основной результат измерений:

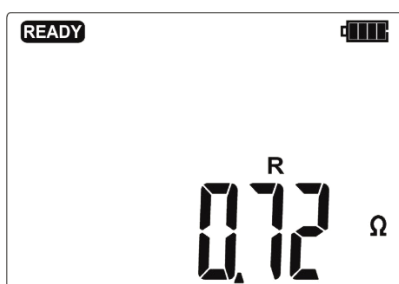
- напряжение сети в момент измерения.
- сопротивление петли короткого замыкания  $Z_S$ .

5



Значение тока короткого замыкания  $I_k$  и отдельных составляющих полного сопротивления  $Z_S$  ( $R$ ,  $X_L$ ) можно увидеть, нажимая клавиши стрелок вверх  или вниз  для показаний, отображаемых в обратном порядке.

6



$R$  активное сопротивление петли короткого замыкания.

7




$X_L$  реактивное сопротивление петли короткого замыкания.



## ПРИМЕЧАНИЯ:

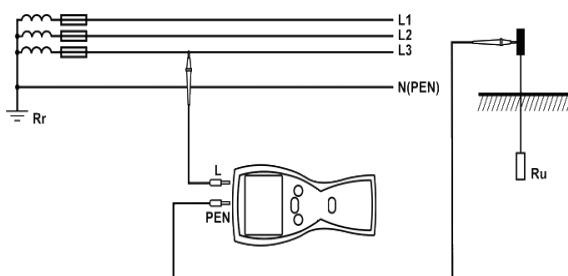
Минимальный интервал между последовательными измерениями составляет 5 секунд. Измеритель контролирует его путём отображения на дисплее надписи **READY**, сообщая о возможности выполнить измерение.

### Дополнительная информация, отображаемая измерителем

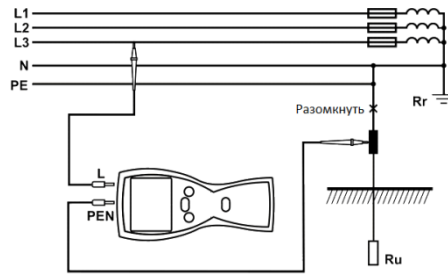
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>READY</b>                                                                          | Прибор готов к выполнению измерения.                                                                                                                                                |
| $z_{L-PE}$<br>-U-                                                                     | Напряжение на разъемах <b>L</b> и <b>PEN</b> измерителя выходит за пределы диапазона, для которого можно выполнить измерение. Не подключен провод <b>N (PEN)</b> .                  |
| F                                                                                     | Частота переменного напряжения вне диапазона 45...65Гц.                                                                                                                             |
| Err                                                                                   | Ошибка во время измерения.                                                                                                                                                          |
| ErrU                                                                                  | Ошибка в процессе измерения – потеря напряжения при измерении.                                                                                                                      |
| EOO                                                                                   | Повреждение цепи короткого замыкания измерителя.                                                                                                                                    |
| <b>NOISE!</b>                                                                         | Надпись, появляющаяся после измерения, свидетельствует о больших помехах в сети во время измерения. Результат измерения может получить большую погрешность неопределенной величины. |
|  ! | Температура внутри прибора поднялась выше допустимой. Измерение блокируется.                                                                                                        |
| >200°                                                                                 | Превышен измерительный диапазон.                                                                                                                                                    |

## 3.4 Оценка сопротивления заземляющих устройств

Прибор ТС-20 может быть использован для приблизительного измерения сопротивления заземления. Для этой цели, в качестве вспомогательного источника питания, обеспечивающего создание измерительного тока, используется фазный провод сети. Способ подключения прибора при таком измерении для сетей TN-C, TN-S и TT представлен на рисунке ниже:



До измерения сопротивления заземления необходимо ознакомиться со схемой подключения тестируемого заземлителя к сети. Для правильного измерения тестируемое заземление должно быть отключено от сети (от проводов N и PE). При измерении сопротивления заземления, например, в сети TN-C-S с одновременным использованием фазы той же сети, как вспомогательного источника тока, необходимо отсоединить проводники PE и N от тестируемого заземлителя (см. рисунок ниже). В противном случае, прибор измерит неправильное значение (измерительный ток проходит не только через тестируемое заземление).



**Внимание** ⚠

Разъединение проводников заземляющего устройства измеряемого объекта создает серьёзную угрозу для лиц, исполняющих измерения и посторонних лиц. По окончании измерений необходимо восстановить надежное соединение защитного и нейтрального проводников.

Если отключение защитных проводников невозможно, то необходимо использовать измеритель сопротивления заземления серии MRU.

Результат измерения – это сумма сопротивлений тестируемого заземления, рабочего заземления, источника тока и фазного провода, поэтому получается завышенное значение. Если результат не превышает допустимого значения для исследуемого заземления, то можно признать, что заземление выполнено надлежащим образом и нет необходимости использования более точных методов измерения.

## 4 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Перед отправкой прибора в ремонт необходимо позвонить в Сервисный Центр, так как может оказаться, что прибор исправен, а проблема возникла по другой причине.

Устранение неисправностей и ремонт измерителя должен осуществляться только на предприятиях, уполномоченных производителем.

В следующей таблице описаны рекомендуемые действия в некоторых ситуациях, возникающих при эксплуатации измерителя.

| Неисправность                                                                                                                                                               | Причина                                                                                  | Действия                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Измеритель не включается ①</p> <p><b>ВКЛ/ВЫКЛ</b></p> <p>В процессе измерения напряжения отображается символ <b>ВАТ</b></p> <p>Прибор отключается во время измерения</p> | <p>Использованные или неправильно установленные батарейки, разряженные аккумуляторы.</p> | <p>Проверить правильность установки батареек или заменить на новые; зарядить аккумуляторы. Если после этих действий ситуация не изменится, отправьте измеритель в Сервисный Центр.</p> |
| <p>Ошибки измерения после перемещения измерителя из холода в тепло с высокой влажностью воздуха.</p>                                                                        | <p>Отсутствие акклиматизации.</p>                                                        | <p>Не проводите измерения пока измеритель не достигнет температуры окружающей среды (примерно 30 минут).</p>                                                                           |

| Неисправность                                                                                                                                   | Причина                                                             | Действия                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Очередные результаты, полученные в одной и той же точке измерения, существенно отличаются друг от друга.                                        | Плохое соединение с тестируемой сетью.                              | Проверить и устранить дефекты соединения.                                  |
|                                                                                                                                                 | Сеть с высоким содержанием помех или нестабильным напряжением.      | Выполнить большее число измерений и усреднить результат.                   |
| Измеритель показывает величины, близкие к нулю или ноль, независимо от места измерения и эти значения существенно отличаются от предполагаемых. | Неправильно подобранные измерительные провода в настройках прибора. | Выбрать соответствующую длину измерительных проводов в настройках прибора. |

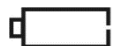
## 5 ПИТАНИЕ

### 5.1 Информация о состоянии элементов питания

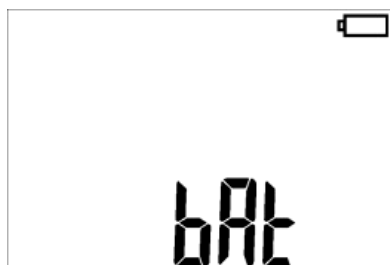
Уровень заряда элементов питания отображается соответствующим символом в правом верхнем углу дисплея.



Аккумуляторы/батареи полностью заряжены.



Аккумуляторы/батареи разряжены.




Аккумуляторы/батареи полностью разряжены.

Обратите внимание, что:

- Символ **bAt** указывает на слишком низкий уровень заряда источника питания. Необходимо заменить батареи или зарядить аккумуляторные батареи!
- Измерение, проведенные с низким уровнем заряда элементов питания, могут иметь дополнительную погрешность.

### 5.2 Установка элементов питания

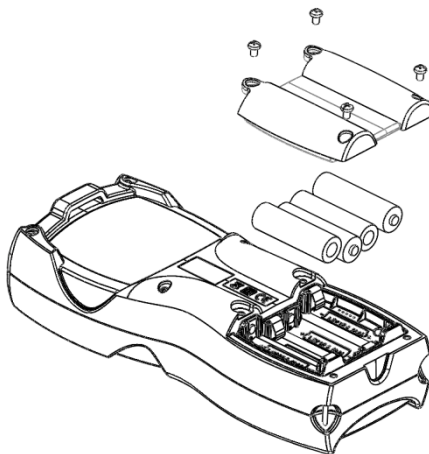

Измеритель ТС-20 питается от четырёх щелочных (алкалиновых) батареек типа AA LR6 или NiMH аккумуляторов типа AA HR6. Элементы питания располагаются на задней нижней части корпуса.

**Внимание** 

Не отсоединение проводов от гнезд во время замены аккумуляторов, может привести к поражению электрическим током.

Для замены элементов питания:

- Отключите все измерительные провода от соответствующих разъёмов и выключите измеритель;
- Открутите 4 (четыре) винта на задней панели прибора;
- Смените элементы питания;
- Установите крышку и закрутите 4 (четыре) винта.

**Внимание** 

Аккумуляторные батареи должны заряжаться во внешнем зарядном устройстве.

## 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 6.1 Основные технические характеристики

Сокращение «е.м.р.» в определении основной погрешности обозначает «единица младшего разряда».

Сокращение «и.в.» в определении основной погрешности обозначает «измеренная величина».

#### 6.1.1 Измерение напряжения переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность                       |
|----------|------------|--------------------------------------------|
| 0...440В | 1В         | $\pm (2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р})$ |

- Диапазон частот: 45...65Гц

#### 6.1.2 Измерение параметров петли короткого замыкания $Z_{L-PE}$ , $Z_{L-N}$ , $Z_{L-L}$

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания  $Z_S$

Диапазон согласно ГОСТ IEC 61557-3-2013

| Измерительный провод | Диапазон измерения $Z_S$ |
|----------------------|--------------------------|
| 1,2м                 | 0,24...200Ом             |

|     |              |
|-----|--------------|
| 5м  | 0,26...200Ом |
| 10м | 0,28...200Ом |
| 20м | 0,35...200Ом |

Диапазон измерения  $Z_S$

| Диапазон       | Разрешение | Основная погрешность                         |
|----------------|------------|----------------------------------------------|
| 0,00...19,99Ом | 0,01Ом     | $\pm (2,5\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р})$ |
| 20,0...99,9Ом  | 0,1Ом      | $\pm (2,5\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р})$ |
| 100...200Ом    | 1Ом        | $\pm (3\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р})$   |

- Номинальные рабочие напряжения  $U_{nL-N}/U_{nL-L}$ : 220/380В, 230/400В, 240/415В;
- Диапазон рабочего напряжения: 180...270В (для  $Z_{L-PE}$  и  $Z_{L-N}$ ) и 180...440В (для  $Z_{L-L}$ );
- Номинальная частота сети  $f_n$ : 50Гц, 60Гц;
- Диапазон рабочих частот: 45...65Гц;
- Максимальный ток измерения: 15,3А для 230В (10мс) и 26,7А для 400В (10мс).

Измерение активного  $R_S$  и реактивного  $X_S$  сопротивления петли короткого замыкания

| Диапазон       | Разрешение | Основная погрешность                         |
|----------------|------------|----------------------------------------------|
| 0,00...19,99Ом | 0,01Ом     | $\pm (5\% + 5 \text{ е.м.р})$ значения $Z_S$ |
| 20,0...199,9Ом | 0,1Ом      | $\pm (5\% + 5 \text{ е.м.р})$ значения $Z_S$ |

- Рассчитывается и отображается для  $Z_S < 2000\text{Ом}$

### 6.1.3 Ток короткого замыкания $I_K$ петли

Диапазон согласно ГОСТ IEC 61557-3-2013 рассчитывается на основании  $Z_S$

| Диапазон      | Разрешение | Основная погрешность                                               |
|---------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1,15...9,99А  | 0,01А      | Рассчитывается на основе погрешности для петли короткого замыкания |
| 10,0...99,9А  | 0,1А       |                                                                    |
| 100...999А    | 1А         |                                                                    |
| 1,00...9,99кА | 0,01кА     |                                                                    |
| 10,0...40,0кА | 0,1кА      |                                                                    |

## 6.2 Дополнительные характеристики

| Питание                       |                                                                        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Питание измерителя            | - Элемент питания LR6 (AA) – 4шт.<br>- Элемент питания HR6 (AA) – 4шт. |
| Категория электробезопасности | CAT III/300В                                                           |

| Условия окружающей среды и другие технические данные      |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Диапазон рабочих температур                               | -20°C...+50°C                                                        |
| Диапазон температур при хранении                          | -20°C...+70°C                                                        |
| Влажность                                                 | 20...80%                                                             |
| Степень защиты, согласно ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) | IP67                                                                 |
| Нормальные условия для поверки                            | Температура окружающей среды: +23°C $\pm$ 2°C<br>Влажность: 40...60% |
| Количество измерений $Z_S$ на HR6                         | >5000 (2 измерения в минуту)                                         |
| Размеры                                                   | 220 x 98 x 58мм                                                      |

|                                |                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Масса                          | около 0,5кг                                                           |
| Дисплей                        | Сегментный ЖКИ                                                        |
| Высота над уровнем моря        | < 2000м                                                               |
| Соответствие                   | ГОСТ Р МЭК 61557-1-2005                                               |
| Изоляция                       | Двойная согласно ГОСТ IEC 61010-1-2014<br>ГОСТ IEC 61557-2-2013       |
| Электромагнитная совместимость | ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014<br>ГОСТ Р 51522.2.2-2014 (МЭК 61326-2-2:2005) |

### 6.3 Дополнительная погрешность

Данные о дополнительной погрешности в основном полезны при использовании измерителя в нестандартных условиях, а также для измерительных лабораторий при поверке.

| Влияющая величина                                       | Обозначение      | Дополнительная погрешность                                                         |
|---------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Положение                                               | E <sub>1</sub>   | 0%                                                                                 |
| Напряжение питания                                      | E <sub>2</sub>   | 0% (не горит <b>ВАТ</b> )                                                          |
| Температура 0...35°C                                    | E <sub>3</sub>   | провод 1,2м<br>провод 5м – 0,011Ом<br>провод 10м – 0,019Ом<br>провод 20м – 0,035Ом |
| Фазовый угол 0...30° в нижней части диапазона измерений | E <sub>6.2</sub> | 0,6%                                                                               |
| Частота 99%...101%                                      | E <sub>7</sub>   | 0%                                                                                 |
| Напряжение сети 85%...110%                              | E <sub>8</sub>   | 0%                                                                                 |
| Гармоники                                               | E <sub>9</sub>   | 0%                                                                                 |
| Постоянная составляющая                                 | E <sub>10</sub>  | 0%                                                                                 |

## 7 КОМПЛЕКТАЦИЯ


### 7.1 Стандартная комплектация

| Наименование                                          | Кол-во | Индекс       |
|-------------------------------------------------------|--------|--------------|
| Измеритель параметров цепи фаза-нуль ТС-20            | 1шт.   | WMRUTC20     |
| Руководство по эксплуатации/Паспорт                   | 1/1шт. |              |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02            | 1шт.   | WAKRORE20K02 |
| Зонд острый с разъёмом «банан» голубой                | 1шт.   | WASONBUOGB1  |
| Зонд острый с разъёмом «банан» красный                | 1шт.   | WASONREOGB1  |
| Крепёж «Свободные руки»                               | 1шт.   | WAPOZUCH1    |
| Провод измерительный 1,2м с разъёмами «банан» голубой | 1шт.   | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2м с разъёмами «банан» красный | 1шт.   | WAPRZ1X2REBB |
| Ремень для переноски прибора M1                       | 1шт.   | WAPOZSZE4    |
| Футляр M10                                            | 1шт.   | WAFUTM10M    |
| Элемент питания алкалиновый 1,5V AA LR6               | 4шт.   | #            |

## 7.2 Дополнительная комплектация

| Наименование                                         | Индекс       |
|------------------------------------------------------|--------------|
| Адаптер AGT-16C                                      | WAADAAGT16C  |
| Адаптер AGT-32P                                      | WAADAAGT32P  |
| Адаптер AGT-32T                                      | WAADAAGT32T  |
| Адаптер AGT-63P                                      | WAADAAGT63P  |
| Адаптер AGT-16P                                      | WAADAAGT16P  |
| Адаптер AGT-32C                                      | WAADAAGT32C  |
| Зонд острый с разъемом «банан» жёлтый                | WASONYEOGB1  |
| Зонд острый с разъемом «банан» складной SP-2M        | WASONSP2M    |
| Провод измерительный 10м с разъёмами «банан» красный | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20м с разъёмами «банан» красный | WAPRZ020REBB |

## 8 ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА

**Внимание** 

**В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Изготовителем, может ухудшиться защита, применяемая в данном приборе.**

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Измеритель, упакованный в потребительскую и транспортную тару, может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводников с использованием безворсистых тампонов.

Все остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизованном Сервисном Центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном Сервисном Центре.

## 9 УТИЛИЗАЦИЯ

Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации её следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.

## 10 ПОВЕРКА

Измеритель сопротивления изоляции ТС-20 в соответствии с Федеральным законом РФ №102 «Об обеспечении единства измерений» ст.13, подлежит поверке. Поверка измерителей проводится в соответствии с методикой поверки, согласованной с ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА».

Методика поверки доступна для загрузки на сайте [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

**Межповерочный интервал – 2 года.**

**МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ООО «СОНЭЛ»** осуществляет поверку как собственного парка реализуемого оборудования, так и приборов остальных производителей, и обеспечивает бесплатную доставку СИ в поверку и из поверки экспресс почтой.

115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.

Тел.: +7 (495) 995-20-65

E-mail: [standart@sonel.ru](mailto:standart@sonel.ru)

Internet: [www.poverka.ru](http://www.poverka.ru)

## **11 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ**

ООО «СОНЭЛ», Россия

Юридический офис:

142713, Московская обл., Ленинский р-н, д. Григорчиково, ул. Майская, д.12.

Головной офис:

142714, Московская обл., Ленинский р-н, д. Мисайлово, ул. Первомайская, д.158А.

Тел./факс +7(495) 287-43-53

E-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru)

Internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

## **12 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ**

Гарантийный и послегарантийный ремонт СИ SONEL осуществляет авторизованный Сервисный Центр компании СОНЭЛ и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/из ремонта экспресс почтой.

Сервисный Центр расположен по адресу:

115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.

Тел.: +7 (495) 995-20-65

E-mail: [standart@sonel.ru](mailto:standart@sonel.ru)

Internet: [www.poverka.ru](http://www.poverka.ru)

## **13 ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ**

Каталог продукции SONEL

<http://www.sonel.ru/ru/products/>

Электронная форма заказа услуг поверки электроизмерительных приборов.

<http://poverka.ru/main/request/poverka-request/>

Электронная форма заказа ремонта приборов SONEL

<http://poverka.ru/main/request/repair-request/>

Электроизмерительная лаборатория

<http://www.sonel.ru/ru/electrical-type-laboratory/>

Форум SONEL

<http://forum.sonel.ru/>

КЛУБ SONEL

<http://www.sonel.ru/ru/sonel-club/>