



**ТС-20**

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПИ ФАЗА-НУЛЬ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**


Версия 1.02

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | БЕЗОПАСНОСТЬ.....   | 3  |
| 2     | НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ.....   | 4  |
| 3     | ИЗМЕРЕНИЯ.....  | 5  |
| 3.1   | Запоминание последнего результата измерения.....  | 5  |
| 3.2   | Измерение переменного напряжения.....   | 6  |
| 3.3   | Измерение параметров петли короткого замыкания.....                                     | 6  |
| 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  |
| 3.4   | Оценка сопротивления заземляющих устройств.....   | 9  |
| 4     | УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....   | 10 |
| 5     | ПИТАНИЕ.....  | 11 |
| 5.1   | Информация о состоянии элементов питания.....   | 11 |
| 5.2   | Установка элементов питания.....  | 11 |
| 6     | ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....   | 12 |
| 6.1   | Основные технические характеристики.....  | 12 |
| 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 |
| 6.2   | Дополнительные характеристики.....  | 13 |
| 6.3   | Дополнительная погрешность.....   | 14 |
| 7     | КОМПЛЕКТАЦИЯ.....   | 14 |
| 7.1   | Стандартная комплектация.....   | 14 |
| 7.2   | Дополнительная комплектация.....  | 15 |
| 8     | ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА.....   | 15 |
| 9     | УТИЛИЗАЦИЯ.....   | 15 |
| 10    | ПОВЕРКА.....  | 15 |
| 11    | СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ.....   | 16 |
| 12    | СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.....  | 16 |
| 13    | ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ.....  | 16 |

## 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 Центром.

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

## 2 НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ

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

1



2



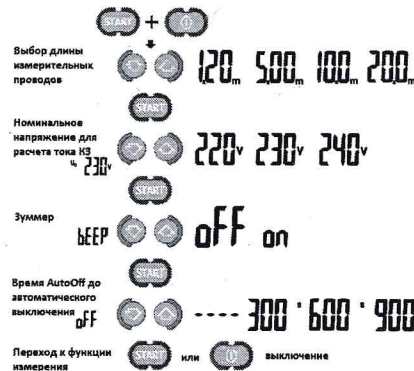
Нажимая кнопку  $\uparrow$  вниз или  $\downarrow$  вверх, можно менять значения данной настройки.

3



С помощью клавиши **START** 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 **START** 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 произойдёт 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  $\uparrow$  вверх и  $\downarrow$  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<sub>i</sub>) 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, проведённые 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.

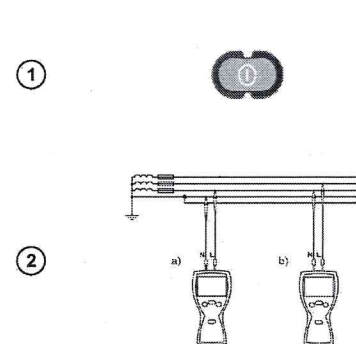
На основе выбранного в общих настройках номинального напряжения  $U_n$  (гл.2) производится расчёт ожидаемого тока короткого замыкания.

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.



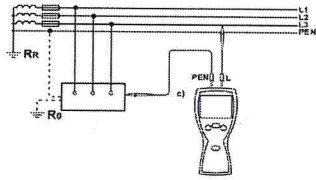
#### 3.3.3 Измерение параметров петли КЗ в цепи L-N (PEN) и L-L

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



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.

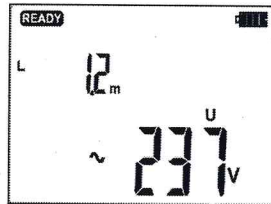
Подключите измеритель согласно схеме.



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

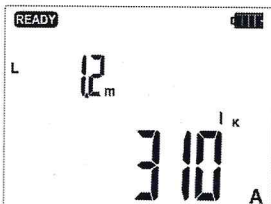


Выполните измерение, нажимая клавишу **START**.

Основной результат измерений:

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

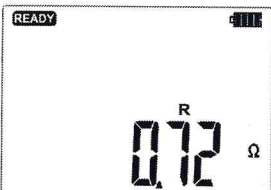
5



Значение тока короткого замыкания  $I_k$  и отдельных составляющих полного сопротивления  $Z_S$  ( $R$ ,  $X_L$ ) можно увидеть,

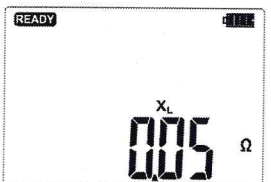
нажимая клавиши стрелок вверх или вниз для показаний, отображаемых в обратном порядке.

6



$R$  активное сопротивление петли короткого замыкания.

7



$X_L$  реактивное сопротивление петли короткого замыкания.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

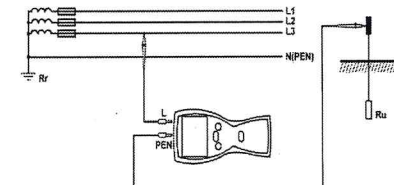
Минимальный интервал между последовательными измерениями составляет 5 секунд. Измеритель контролирует его путём отображения на дисплее надписи **READY**, сообщая о возможности выполнить измерение.

#### Дополнительная информация, отображаемая измерителем

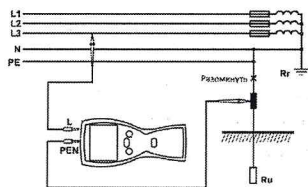
|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>READY</b>        | Прибор готов к выполнению измерения.  |
| $Z_S$<br><b>-U-</b> | Напряжение на разъемах <b>L</b> и <b>PEN</b> измерителя выходит за пределы диапазона, для которого можно выполнить измерение. Не подключен провод <b>N (PEN)</b> .                  |
| <b>F</b>            | Частота переменного напряжения вне диапазона 45...65Гц.   |
| <b>Err</b>          | Ошибка во время измерения.  |
| <b>ErrU</b>         | Ошибка в процессе измерения – потеря напряжения при измерении.  |
| <b>EOO</b>          | 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 неопределённой величины. |
|                     | Температура внутри прибора поднялась выше допустимой. Измерение блокируется.  |
| <b>&gt; 200</b>     | 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  |
|---|---|---|
| Измеритель не включается <b>⓪</b><br><b>Вкл/выкл</b><br>В процессе измерения напряжения отображается символ <b>бАт</b><br>Прибор отключается во время измерения | Использованные или неправильно установленные батарейки, разряженные аккумуляторы. | Проверить правильность установки батареек или заменить на новые; зарядить аккумуляторы. Если после этих действий ситуация не изменится, отправьте измеритель в Сервисный Центр. |
| Ошибки измерения после перемещения измерителя из холода в тепло с высокой влажностью воздуха.   | Отсутствие акклиматизации.  | Не проводите измерения пока измеритель не достигнет температуры окружающей среды (примерно 30 минут).   |

| Неисправность   | Причина  | Действия  |
|---|--|---|
| Очередные результаты, полученные в одной и той же точке измерения, существенно отличаются друг от друга.  | Плохое соединение с тестируемой сетью.<br>Сеть с высоким содержанием помех или нестабильным напряжением. | Проверить и устранить дефекты соединения.<br>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 **бАт** 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.

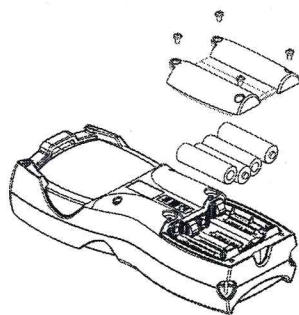
##### 5.2 Установка элементов питания

Измеритель TC-20 питается от четырёх алкалиновых (щелочных) 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         | ± (2,5% и.в. + 3 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...19,99Ом   | 0,01Ом     | ± (2,5% и.в. + 5 е.м.р) |
| 20,0...99,9Ом | 0,1Ом      | ± (2,5% и.в. + 3 е.м.р) |
| 100...200Ом   | 1Ом        | ± (3% и.в. + 5 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...9,99Ом | 0,01Ом     | ± (5% + 5 е.м.р) значения $Z_s$ |

- Рассчитывается и отображается для  $Z_s < 10Ом$

#### 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 ±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        | < 3000м   |
| 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 ВАТ)  |
| 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 КО2            | 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 М1                       | 1шт.   | WAPOZSZE4    |
| Футляр М10  | 1шт.   | WAFUTM10M    |
| Элемент питания щелочной 1,5V AA LR6                  | 4шт.   | #            |

### 7.2 Дополнительная комплектация

| Наименование   | Индекс       |
|--|--------------|
| Адаптер AGT-16C                                      | WAADAAGT16C  |
| Адаптер AGT-16P                                      | WAADAAGT16P  |
| Адаптер AGT-16T                                      | WAADAAGT16T  |
| Адаптер AGT-32C                                      | WAADAAGT32C  |
| Адаптер AGT-32P                                      | WAADAAGT32P  |
| Адаптер AGT-32T                                      | WAADAAGT32T  |
| Адаптер AGT-63P                                      | WAADAAGT63P  |
| Провод измерительный 5м с разъёмами «банан» красный  | WAPRZ005REBB |
| Провод измерительный 10м с разъёмами «банан» красный | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20м с разъёмами «банан» красный | WAPRZ020REBB |
| Зонд острый с разъёмом «банан» жёлтый                | WASONYEOGB1  |
| Зонд острый с разъёмом «банан» складной SP-2M        | WASONSP2M    |

## 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 проводов.

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

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводов 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/>