



ТС-20

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПЕТЛИ КОРОТКОГО
ЗАМЫКАНИЯ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

версия 1.01

Измеритель параметров петли короткого замыкания ТС-20 является современным, высококачественным изделием, удобным и безопасным в эксплуатации. Тем не менее, прочтение и применение данного Руководства позволит избежать ошибок и предотвратит возможные проблемы при работе.

1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	ВНЕШНИЙ ВИД ИЗМЕРИТЕЛЯ ТС-20.....	6
3	ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ТС-20.....	7
4	ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
4.1	Настройка измерителя	8
4.2	Сохранение результата последнего измерения	9
4.3	Измерение переменного напряжения.....	10
4.4	Измерение параметров петли короткого замыкания	10
4.4.1	Выбор длины фазного провода	10
4.4.2	Ожидаемый ток короткого замыкания и номинальное напряжение электроустановки	11
4.4.3	Измерение параметров петли короткого замыкания в цепях L-N, L-PE и L-L.....	11
4.5	Оценка сопротивления заземляющих устройств	13
5	УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	14
6	ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ	15
6.1	Контроль питающего напряжения	15
6.2	Замена батареек (аккумуляторов)	16
7	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	17
7.1	Основные технические характеристики.....	17
7.2	Дополнительные технические данные	18
7.3	Информация о дополнительной погрешности	18
8	КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	19
8.1	Стандартная комплектация	19
8.2	Дополнительная комплектация	19

9	ПОВЕРКА.....	20
10	ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ.....	20
11	УТИЛИЗАЦИЯ	21
12	СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ.....	21
13	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.....	21
14	ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ	22

1 Введение

Мы благодарим Вас за покупку нашего измерителя параметров петли короткого замыкания ТС-20.

ТС-20 – это переносной измеритель, производящий измерение полного сопротивления петли короткого замыкания и автоматический расчёт ожидаемого тока короткого замыкания с учётом номинального напряжения электроустановки.

Прибор рекомендован для проведения измерений в электроустановках зданий и сооружений, в которых погрешность, вызванная пренебрежением реактивным сопротивлением, может иметь существенное значение.

Результаты измерений помогут решить следующие вопросы:

- Какое значение ожидаемого тока короткого замыкания использовать при выборе аппарата защиты от сверхтоков;
- Правильно ли выбраны номинал и время-токовая характеристика существующего автоматического выключателя или плавкого предохранителя;
- Какой характер исследуемой цепи -- ёмкостной или индуктивный;
- Есть ли ошибки электромонтажа.

Внимание!

Производитель оставляет за собой право внесения изменений во внешний вид, а также технические характеристики прибора.

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

Внимание!

Перед работой с измерителем необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать меры безопасности, а также рекомендации Производителя.

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

Прибор должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с Правилами техники безопасности.

Нельзя использовать:

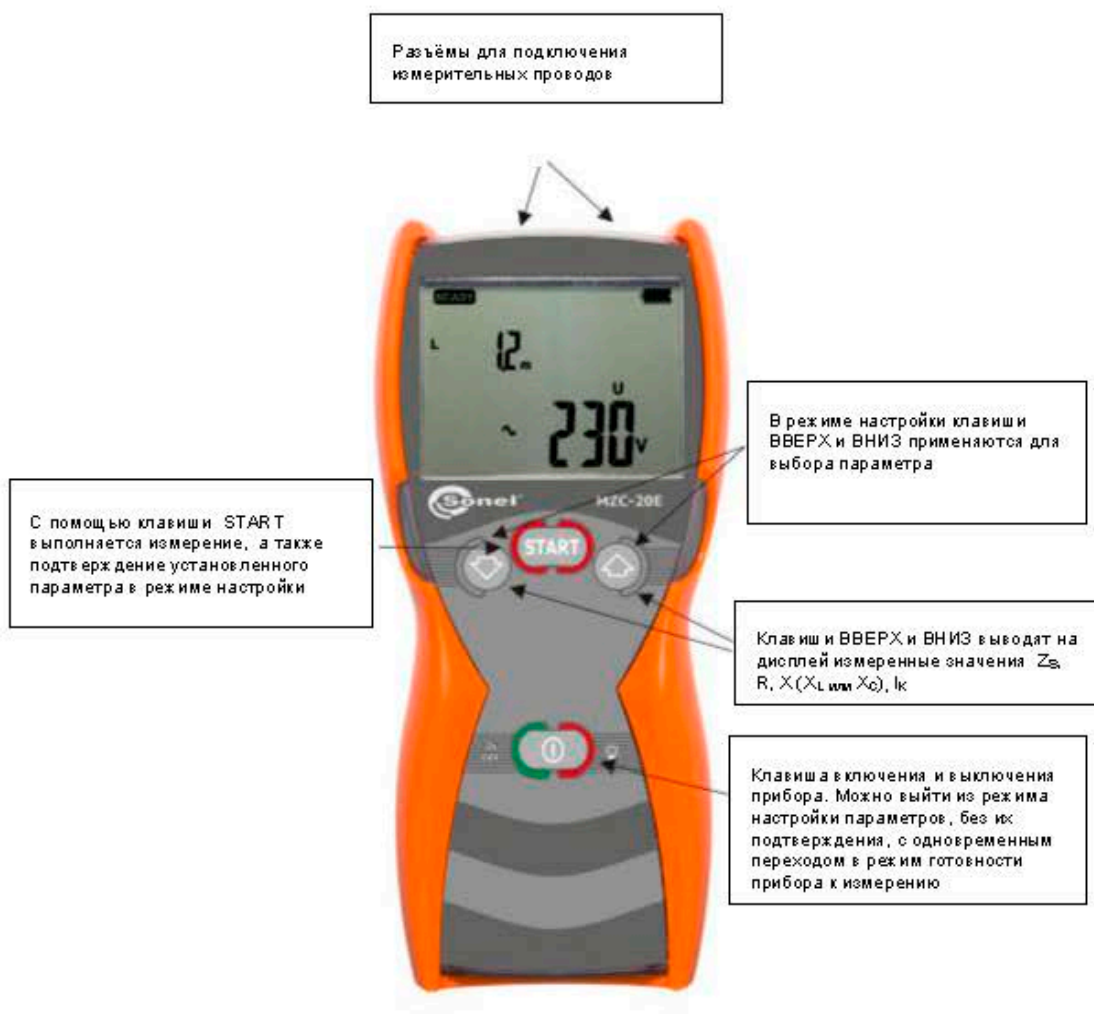
- Повреждённый и неисправный полностью или частично измеритель;
- Провода и зонды с повреждённой изоляцией;
- Измеритель, который долго хранился в условиях, несоответствующих техническим характеристикам (например, при повышенной влажности).

Ремонт измерителя должен осуществляться только представителями авторизованного Сервисного центра.

Перед началом измерений убедитесь, что проводники подключены к соответствующим гнездам измерителя.

Запрещается пользоваться прибором с ненадёжно закрытым или открытым контейнером для элементов питания, а также осуществлять питание прибора от любых других источников, кроме указанных в настоящем Руководстве.

2 Внешний вид измерителя ТС-20



Символы, изображённые на корпусе прибора:



Оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией;



Внимание! Смотри сопроводительные документы;



Знак соответствия стандартам Европейского союза;



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



Измеритель соответствует техническим регламентам Таможенного союза;




Измеритель внесён в Государственный реестр средств измерений РФ;

⚠ ~~>440V~~ – Максимальное напряжение на входе прибора не должно превышать 440 В;







⚠ CAT III 300 В⁺ – Маркировка на оборудовании означает, что оно относится к III категории безопасности монтажа и выдерживает испытания согласно ГОСТ Р 51350-99 для рабочего напряжения 300 В.

3 Возможности измерителя ТС-20

1. Измерение действующего значения фазного и междуфазного напряжения переменного тока частотой 45 – 65 Гц;
2. Измерение в сетях с номинальным напряжением 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В;
3. Измерение полного сопротивления цепи «фаза — нуль рабочий», «фаза — нуль защитный», «фаза — фаза» без отключения источника питания;
4. Расчёт ожидаемого тока короткого замыкания; 

5. Оценка сопротивления заземляющих устройств.

Для выполнения вышеуказанных задач измеритель имеет:




- Возможность выбора Пользователем номинального напряжения 220/380 В, 230/400 В или 240/415 В; 
- Функцию автоматического вычисления ожидаемого тока короткого замыкания на основании измеренного полного сопротивления петли и номинального напряжения электроустановки;
- Функцию автоматического определения номинального фазного или междуфазного напряжения при вычислении ожидаемого тока короткого замыкания;  
- Функцию автоматического выбора диапазона измерения; 
- Возможность изменения длины измерительных проводов без необходимости калибровки прибора; 
- Функцию автоматической компенсации сопротивления измерительных проводов;
- Сохранение последнего результата измерения;
- Защиту устройства от перегрева (индикатор высокой температуры);
- Контроль заряда элементов питания в режиме реального времени;
- Подсветку дисплея; 
- Автоматическое выключение неиспользуемого прибора в течение настраиваемого интервала времени (300 с, 600 с, 900 с) – экономия энергии элементов питания (AUTO-OFF).

4 Выполнение измерений

4.1 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. Кратковременное нажатие клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ** , включает или выключает подсветку дисплея измерителя.




Нажимая кнопку **ВНИЗ**  или **ВВЕРХ** , можно менять значения данной настройки.



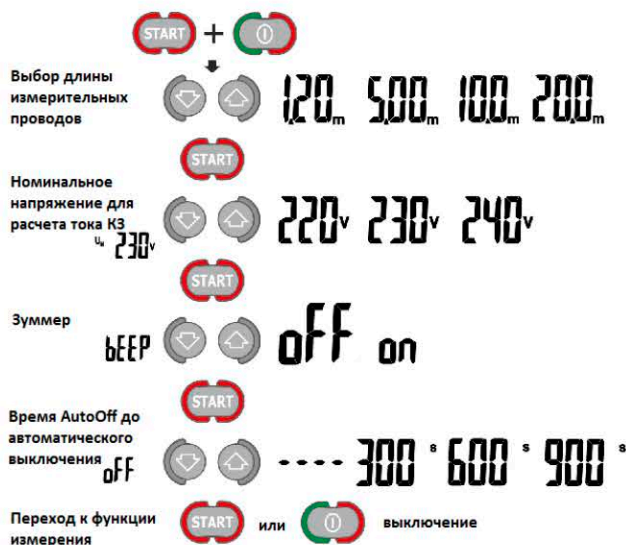
С помощью клавиши **СТАРТ**  выполняется подтверждение установленного параметра с одновременным переходом к следующей настройке.



Нажимая клавишу включения и выключения прибора **ВКЛ/ВЫКЛ** , можно выйти из функции настройки параметров, без их подтверждения, с одновременным переходом в режим готовности

прибора к измерению.

- 2 Установите параметры согласно следующему алгоритму:



Подтвердите изменения и перейдите к функции измерения с помощью клавиши **START**



или



Перейдите к функции измерения без подтверждения внесённых изменений с помощью клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ**

Примечания:

- Перед началом первого измерения следует выбрать номинальное напряжение сети U_n (220/380 В, 230/400 В или 240/415 В), которое действует в месте проведения измерений. Это напряжение используется для вычисления значения ожидаемого тока короткого замыкания I_k .

- Символ ----- в настройках интервала времени до автоматического отключения измерителя означает его отсутствие.

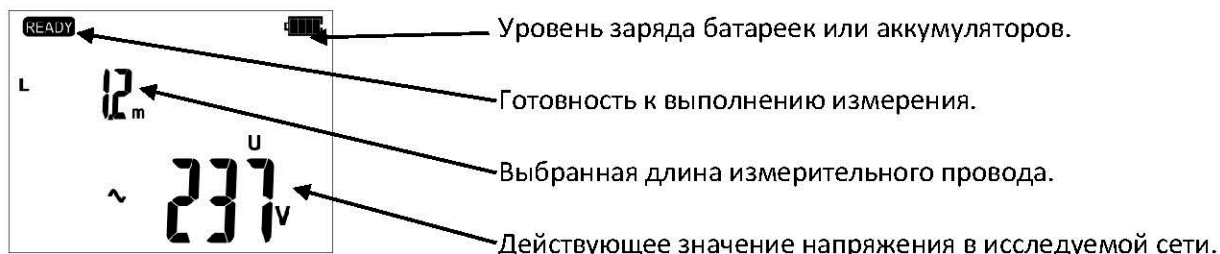
4.2 Сохранение результата последнего измерения

Результат последнего измерения сохраняется до тех пор, пока не начнётся следующее измерение, не изменятся параметры настройки или не произойдёт выключение прибора. Измеритель покажет готовность к следующему измерению сообщением **READY**. Сообщение **READY** появляется через 5 секунд после завершения измерения, а результат измерения исчезает с экрана через 10 секунд после его отображения. Нажимая клавиши стрелок **ВВЕРХ** и **ВНИЗ**, можно вернуть на экран результат последнего измерения. Повторное нажатие любой клавиши со

стрелками вызывает на экран поочерёдно измеренные значения тока короткого замыкания I_k , полного сопротивления петли короткого замыкания Z , активного сопротивления R и реактивного сопротивления X (X_L или X_C).

4.3 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...65 Гц.



4.4 Измерение параметров петли короткого замыкания

⚠ 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.

⚠ Измерения сопротивления петли короткого замыкания для цепей с преобразователями частоты (инверторами) являются неэффективными, 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.

4.4.1 Выбор длины фазного провода

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

До начала измерения нужно выбрать в настройках подходящее значение длины фазного провода, соответствующее длине измерительного провода.



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

4.4.2 Ожидаемый ток короткого замыкания и номинальное напряжение электроустановки

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

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

где: U_n – номинальное напряжение электроустановки (тестируемой сети), Z_S – измеренное полное сопротивление петли короткого замыкания.

На основе выбранного в общих настройках номинального напряжения U_n (пункт 4.1) производится расчёт ожидаемого тока короткого замыкания.

В случае, когда напряжение тестируемой сети окажется за пределами допуска, прибор не сможет правильно определить номинальное напряжение для расчета 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.




4.4.3 Измерение параметров петли короткого замыкания в цепях L-N, L-PE и L-L

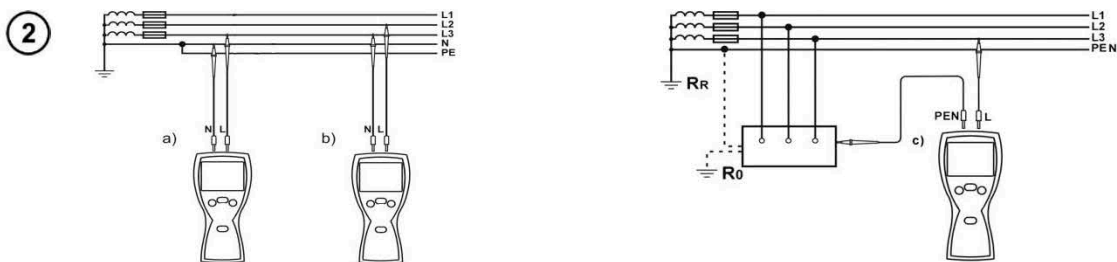
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

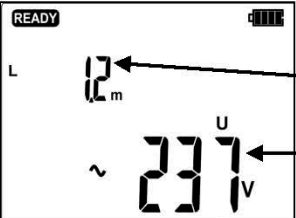
Во время измерений параметров петли короткого замыкания нельзя прикасаться незащищёнными частями тела к токопроводящим элементам тестируемой электроустановки.

ВНИМАНИЕ!

В цепи, защищённой выключателем УЗО, в которой на время выполнения измерения были внесены изменения, направленные на обход выключателя УЗО, следует помнить о возврате в состояние, гарантирующее правильную работу этого выключателя.

- 1  Включите измеритель. В зависимости от потребностей выберите длину провода в соответствии с пунктом 4.4.1 и значение номинального напряжения тестируемой сети в соответствии с пунктом 4.4.2.





3  **Прибор готов к измерению:**

- ← Длина фазного провода L
- ← Напряжение U_{L-N} или U_{L-L}

- 4  Выполнить измерение, нажимая клавишу **СТАРТ** .




5  **Основной результат измерения:**

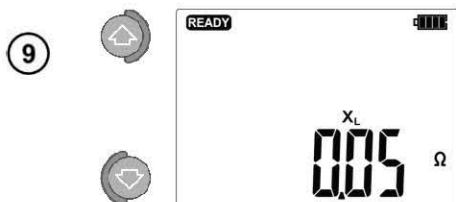
- ← напряжение сети в момент измерения
- ← сопротивление петли короткого замыкания Z

- 6 Значение тока короткого замыкания I_k и отдельных составляющих полного сопротивления Z (R, X) можно увидеть, нажимая клавиши стрелок **ВВЕРХ**  или **ВНИЗ** .

7    **Индикация:**

- ← Состояние готовности
- ← Длина провода
- ← Ток короткого замыкания I_k

8    R -- активное сопротивление петли короткого замыкания



X_L -- реактивное сопротивление петли короткого замыкания (индуктивный характер)

ПРИМЕЧАНИЯ:

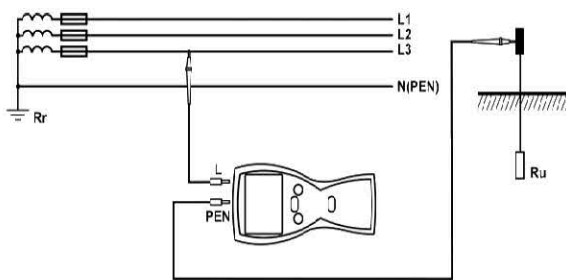
Минимальный интервал между последовательными измерениями составляет 5 секунд. Измеритель контролирует его путем отображения на дисплее надписи **READY**, сообщая о возможности выполнить измерение.

Дополнительная информация, отображаемая измерителем

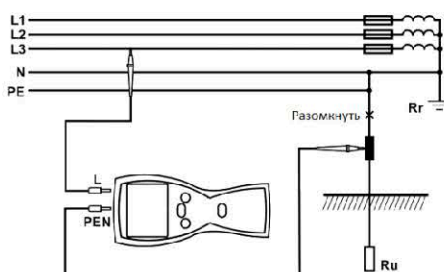
READY	Прибор готов к выполнению измерения.
$\overset{L-N}{-U-}$	Напряжение на разъемах L и N измерителя выходит за пределы диапазона, для которого можно выполнить измерение. Не подключен провод N (PE) .
f	Частота переменного напряжения вне диапазона 45...65 Гц.
Err	Ошибка во время измерения.
ErrU	Ошибка в процессе измерения – потеря напряжения при измерении.
Err	Повреждение цепи короткого замыкания измерителя.
NOISE!	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^Ω	Превышен измерительный диапазон.

4.5 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 провода PE и N от тестируемого заземлителя (см. рисунок ниже). В противном случае, прибор измерит неправильное значение (измерительный ток проходит не только через тестируемое заземление).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Отключение защитного провода связано с серьезной опасностью для жизни людей, выполняющих измерения, и посторонних лиц. После завершения измерений необходимо восстановить подключение защитного и нейтрального проводников.

Если отключение защитных проводов невозможно, то необходимо использовать измеритель сопротивления заземляющих устройств, например, [TE-30](#).

Результат измерения – это сумма сопротивлений тестируемого заземления, рабочего заземления, источника тока и фазного провода, поэтому получается завышенное значение (положительная ошибка). 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.

5 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.

Ремонт измерителя должен осуществляться только в авторизованном Сервисном центре.

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

Неисправность	Причина	Действия
Измеритель не включается ВКЛ/ВЫКЛ  В процессе измерения напряжения отображается символ bAt 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 температура измерителя не достигнет температуры окружающей среды (примерно 30 минут)
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

6 Питание измерителя

6.1 Контроль питающего напряжения

Уровень заряда батареек или аккумуляторов в режиме реального времени отображает символ в правом верхнем углу экрана:



Батарейки или аккумуляторы полностью заряжены.



Батарейки или аккумуляторы сильно разряжены.



Необходимость замены батареек или подзарядки аккумуляторов!

Следует иметь в виду, что:

- появление надписи **bAt** на дисплее означает слишком низкое напряжение питания и сигнализирует о необходимости замены батареек на новые или подзарядки аккумуляторов;
- измерения, выполненные прибором с отображающейся надписью **bAt**, получают дополнительную погрешность, которую невозможно оценить;
- Уровень заряда батареек или аккумуляторов в режиме реального времени отображает символ в правом верхнем углу экрана.

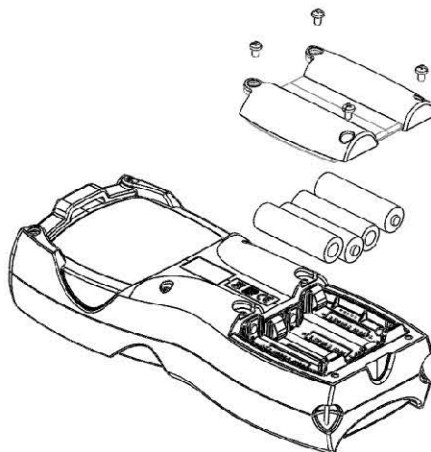
6.2 Замена батареек (аккумуляторов)

Измеритель ТС-20 питается от четырёх алкалиновых элементов 1,5 В АА LR6 или аккумуляторов NiMH АА. Батарейки (аккумуляторы) находятся в отсеке в нижней части корпуса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Перед заменой батареек или аккумуляторов необходимо отключить от прибора измерительные провода.

Для замены батареек или аккумуляторов необходимо:

- отсоединить провода от измерительной цепи и выключить прибор;
- открутить винты, крепящие крышку батарейного отсека (в нижней части корпуса);
- заменить все батарейки (аккумуляторы);
- установить новые батарейки или аккумуляторы, соблюдая правильную полярность. Несоблюдение полярности при установке батареек не повредит ни прибор, ни батарейки, но измеритель не будет работать с неправильно установленными батарейками;
- Установить на место и закрутить винтами крышку батарейного отсека.



ВНИМАНИЕ!

Аккумуляторы следует заряжать только во внешнем зарядном устройстве.

В случае утечки элементов питания внутри батарейного отсека необходимо отдать измеритель в Сервисный центр.

7 Технические характеристики

7.1 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»

Измерение напряжения переменного тока

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...440 В	1 В	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р})$

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

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z

Диапазон измерения согласно IEC 61557

Измерительный провод	Диапазон измерения Z_S
1,2 м	0,24...200 Ом
5 м	0,26...200 Ом
10 м	0,28...200 Ом
20 м	0,35...200 Ом

Погрешность измерения Z

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

- Номинальные рабочие напряжения U_{NL-N}/U_{NL-L} : 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В
- Диапазон рабочего напряжения: 198...264 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) и 342...440 В (для Z_{L-L})
- Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц
- Диапазон рабочих частот: 45...65 Гц
- Максимальный ток измерения: 15,3 А для 230 В (10 мс) и 26,7 А для 400 В (10 мс)

Измерение активного R_S и реактивного X_S сопротивления петли короткого замыкания

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

- Рассчитывается и отображается для $Z_S < 10$ Ом

Ток короткого замыкания петли I_k

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании Z_s

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

7.2 Дополнительные технические данные

класс изоляции	двойная, согласно ГОСТ Р 51350-99, EN 61010-1 и IEC 61557		
категория безопасности монтажа измерителя	CAT III 300 В		
степень защиты корпуса измерителя в соответствии с EN 60529	IP67		
изделие соответствует требованиям по электромагнитной совместимости стандартам	ГОСТ Р 51522.1-2011		
изделие соответствует требованиям по электромагнитной совместимости Техническому Регламенту Таможенного Союза	TP TC 020/2011		
питание измерителя	4 щелочных элемента 1,5 В AA LR6 или 4 аккумулятора NiMH AA		
габаритные размеры (длина×ширина×глубина)	220×98×58 мм		
масса прибора с комплектом батареек	примерно 509 г		
рабочая температура	-20...+ 50 °С		
температура хранения	-20...+70 °С		
температура при калибровке	+23 ± 2 °С		
влажность при калибровке	40...60%		
влажность при эксплуатации	20...80%		
высота над уровнем моря	< 2000 м		
время до автоматического выключения Auto-OFF	макс. 900 секунд		
количество измерений Z_s на аккумуляторах	>5000 (2 измерения в минуту)		

7.3 Информация о дополнительной погрешности

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_1	0%
Напряжение питания	E_2	0% (не горит ВАТ)
Температура 0...35°C	E_3	провод 1,2 м провод 5 м – 0,011 Ом провод 10 м – 0,019 Ом провод 20 м – 0,035 Ом
Частота 99%..101%	E_7	0%

Напряжение сети 85%..110%	E ₈	0%
Гармоники	E ₉	0%
Постоянная составляющая	E ₁₀	0%

8 Комплектация

8.1 Стандартная комплектация

В стандартную комплектацию измерителя параметров петли короткого замыкания ТС-20 входят:

Измеритель ТС-20;
аксессуары и документация, перечисленные ниже:

Наименование	Кол-во	Индекс
Паспорт	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» красный	1 шт.	WAPRZ1X2REBB
Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» голубой	1 шт.	WAPRZ1X2BUBB
Зонд острый с разъёмом «банан» красный	1 шт.	WASONREOGB1
Зонд острый с разъёмом «банан» голубой	1 шт.	WASONBUOGB1
Зажим «Крокодил» изолированный красный K02	1 шт.	WAKRORE20K02
Элемент питания алкалиновый 1,5V AA LR6	4 шт.	
Футляр M10	1 шт.	WAFUTM10
Ремень для переноски прибора M1	1 шт.	WAPOZSZE4
Крепёж «свободные руки»	1 шт.	WAPOZUCH1

8.2 Дополнительная комплектация

Дополнительно можно приобрести следующие аксессуары, не входящие в состав стандартной комплектации измерителя:

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 5 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ005REBB
Провод измерительный 10 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ010REBB
Провод измерительный 20 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ020REBB

Зонд острый с разъёмом «банан» жёлтый	WASONYEOGB1
Зонд острый с разъёмом «банан» складной SP-2M	WASONSP2M

9 Поверка

Измеритель в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» (Ст.13) подлежит поверке.

Поверка измерителей проводится в соответствии с методикой поверки, согласованной с ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА».

Межповерочный интервал – 2 года.

10 Обслуживание измерителя и условия хранения

ВНИМАНИЕ!

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Производителем, может ухудшиться защита, применённая в данном приборе.

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью.

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводов. Чистка гнезд подключения измерительных проводов производится с использованием материалов без ворса.

Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и тому подобное).

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

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

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном Сервисном центре.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

Условия окружающей среды для хранения:

- высоты до 2000 м;

- температура хранения от -20°С до +70°С;
- максимальная относительная влажность 80 %.

Срок хранения в консервации и упаковке Производителя 5 лет.

11 Утилизация

Измеритель ТС-20, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации её следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.