

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Эл. почта seh@nt-rt.ru || Сайт: <https://elecson.nt-rt.ru/>

ТС-20

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПЕТЛИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.03

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

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

2 НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ

①



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.

②



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

③



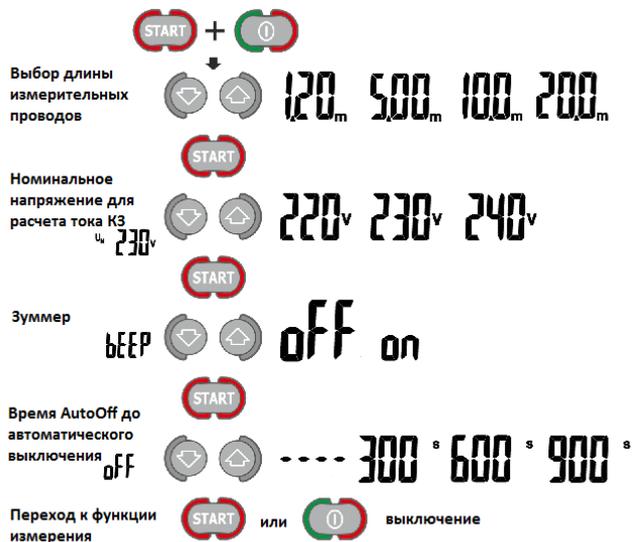
С помощью клавиши **START** выполняется подтверждение установленного параметра с одновременным переходом к следующей настройке.

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 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, 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.

Выбор длины
измерительных
проводов



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

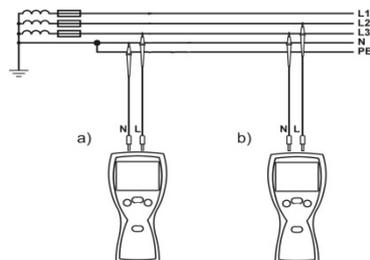
Внимание Во время измерений петли короткого замыкания нельзя прикасаться к заземленным и токопроводящим частям тестируемой электроустановки.

①

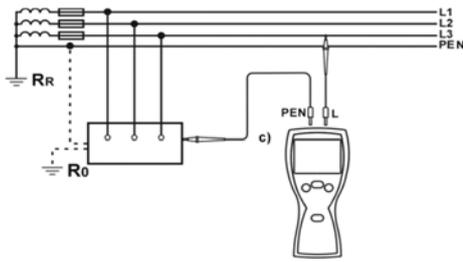


Включите измеритель. В зависимости от потребностей выберите длину провода в соответствии с пунктом 3.3.1 и значение номинального напряжения тестируемой сети в соответствии с гл.2.

②



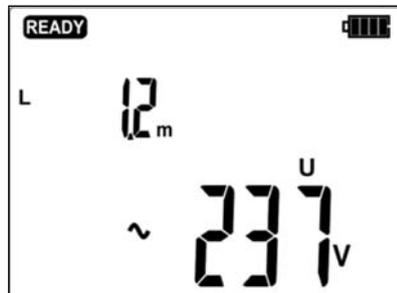
Подключите измеритель согласно схеме.



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

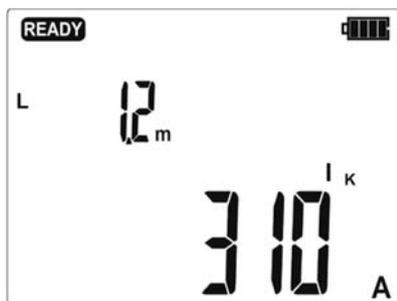


Выполните измерение, нажимая клавишу **START**.

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:

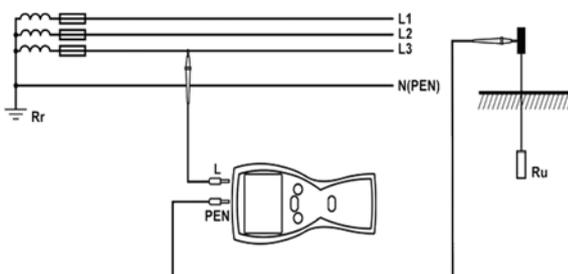
Минимальный интервал между последовательными измерениями составляет 5 секунд. Измеритель контролирует его путём отображения на дисплее надписи **READY**, сообщая о возможности выполнить измерение.

Дополнительная информация, отображаемая измерителем

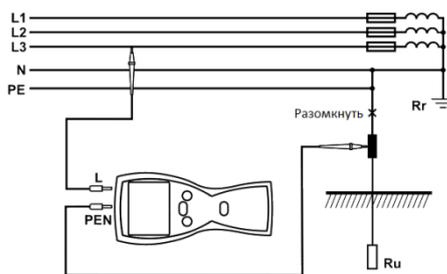
READY	Прибор готов к выполнению измерения.
	Напряжение на разъемах L и PEN измерителя выходит за пределы диапазона, для которого можно выполнить измерение. Не подключен провод N (PEN) .
F	Частота переменного напряжения вне диапазона 45...65Гц.
Err	Ошибка во время измерения.
ErrU	Ошибка в процессе измерения – потеря напряжения при измерении.
EOO	Повреждение цепи короткого замыкания измерителя.
NOISE!	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.
>200^Ω	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 ⓘ ВКЛ/ВЫКЛ В процессе измерения напряжения отображается символ ВАТ 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.	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

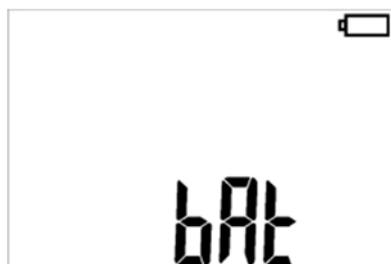
Уровень заряда элементов питания отображается соответствующим символом в правом верхнем углу дисплея.



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

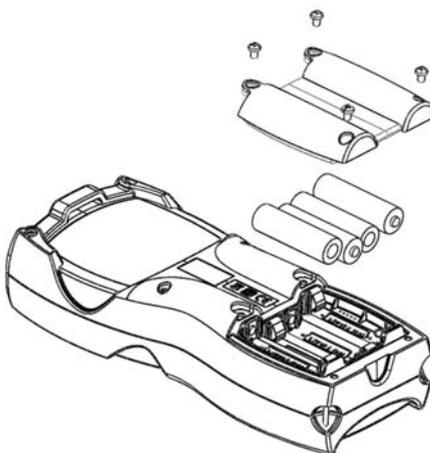
Измеритель ТС-20 питается от четырёх щелочных (алкалиновых) батареек типа AA LR6 или NiMH аккумуляторов типа AA HR6. Элементы питания располагаются на задней нижней части корпуса.

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...440 В	1 В	$\pm (2,5 \% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р})$

- Диапазон частот: 45...65 Гц

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
1,2 м	0,24...200 Ом

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

Диапазон измерения Z_s

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...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	$\pm (3\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р})$

- Номинальные рабочие напряжения U_{nL-N}/U_{nL-L} : 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В;
- Диапазон рабочего напряжения: 180...270 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) и 180...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...9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (5\% + 5 \text{ е.м.р})$ значения Z_s

- Рассчитывается и отображается для $Z_s < 10$ 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...9,99 А	0,01 А	Рассчитывается на основе погрешности для петли короткого замыкания
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	

6.2 Дополнительные характеристики

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

Условия окружающей среды и другие технические данные	
Диапазон рабочих температур	-20...50 °C
Диапазон температур при хранении	-20...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 Влажность: 40...60 %
Количество измерений Z_s на HR6	> 5000 (2 измерения в минуту)
Размеры	220 x 98 x 58 мм

Масса	около 0,5 кг
Дисплей	Сегментный ЖКИ
Высота над уровнем моря	< 3000 м
Соответствие	ГОСТ Р МЭК 61557-1-2005
Класс защиты	Двойная изоляция, согласно ГОСТ IEC 61010-1-2014 ГОСТ IEC 61557-1-2005
Электромагнитная совместимость	ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 ГОСТ Р 51522.2.2-2011 (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 ₁	0 %
Напряжение питания	E ₂	0 % (не горит ВАТ)
Температура 0...35 °С	E ₃	провод 1,2 м провод 5 м – 0,011 Ом провод 10 м – 0,019 Ом провод 20 м – 0,035 Ом
Фазовый угол 0...30° в нижней части диапазона измерений	E _{6.2}	0,6 %
Частота 99...101 %	E ₇	0 %
Напряжение сети 85...110 %	E ₈	0 %
Гармоники	E ₉	0 %
Постоянная составляющая	E ₁₀	0 %

7 КОМПЛЕКТАЦИЯ

7.1 Стандартная комплектация

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

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.

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.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93