

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители параметров заземляющих устройств ТЕ-30

#### Назначение средства измерений

Измерители параметров заземляющих устройств ТЕ-30 (далее по тексту - измерители) предназначены для:

- измерения действующего значения напряжения переменного тока (напряжение помех);
- измерения электрического сопротивления защитных проводников;
- измерения электрического сопротивления вспомогательных электродов;
- измерения электрического сопротивления заземляющего устройства без использования клещей;
- измерения электрического сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей;
- измерения электрического сопротивления заземляющего устройства методом двух клещей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим аналого-цифровым преобразователем (далее по тексту - АЦП), дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

Измерители представляют собой многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные во влагостойком защитном корпусе.

Измерители также используются для вычисления удельного электрического сопротивления грунта.

На передней панели измерителей расположены клавиши управления функциями измерителей, жидкокристаллический цифровой дисплей. На верхней панели измерителей расположены гнезда для подключения соединительных проводов и клещей. На боковой панели измерителей расположены разъемы для подключения кабеля последовательного интерфейса USB и внешнего зарядного устройства. Внешний вид измерителей и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Места пломбирования представлены на рисунке 2.

Измерители имеют следующие функциональные возможности:

- автоматический выбор диапазона измерения;
- автоматическое выключение неиспользуемого измерителя (функция AUTO-OFF);
- хранение результатов измерений и способность передать сохраненные данные в компьютер;
- сигнализация разряда элементов питания.



Рисунок 1 - Внешний вид измерителей и место нанесения знака поверки



Рисунок 2 - Места пломбирования измерителей

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту - ПО) представлены в таблице 1.

Управление режимами работы и настройками измерителей осуществляется с помощью встроенного ПО, которое установлено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Таблица 1 - Характеристики встроенного ПО измерителей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TE-30
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.06
Цифровой идентификатор ПО	0xC245

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики измерителей

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной влиянием сопротивления вспомогательных электродов $R_H$ и $R_S$
1	2	3	4	5
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (напряжение помех) в диапазоне частот от 45 Гц до 65 Гц	от 0 до 100 В	1 В	$\pm(0,1 \cdot U_N + 1 \text{ е.м.р.})$	-
Измерение электрического сопротивления защитных проводников*	от 0,13 до 9,99 Ом от 10 до 99,9 Ом от 100 до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{CONT} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,02 \cdot R_{CONT} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,02 \cdot R_{CONT} + 3 \text{ е.м.р.})$	-
Измерение электрического сопротивления вспомогательных электродов**	от 0,53 до 999 Ом от 1 до 9,99 кОм от 10 до 19,9 кОм	1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm(0,05 \cdot (R_S + R_H + R_E) + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,05 \cdot (R_S + R_H + R_E) + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,05 \cdot (R_S + R_H + R_E) + 8 \text{ е.м.р.})$	-
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства без использования клещей (ЗР, 4Р)	от 0 до 19,99 Ом от 20 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом от 2000 до 9999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 1 Ом	$\pm(0,03 \cdot R_E + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,03 \cdot R_E + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,05 \cdot R_E$ $\pm 0,08 \cdot R_E$	при $R_H \leq 5 \text{ кОм}$ и $R_S \leq 5 \text{ кОм}$ : $\pm \left( \frac{R_S}{R_S + 100000} \cdot 150 + \frac{R_H \cdot 0,004}{R_E} + 1,5 \cdot 10^{-8} \cdot R_H^2 \right)$ ; при $R_H \geq 5 \text{ кОм}$ или $R_S \geq 5 \text{ кОм}$ или $(R_H \text{ и } R_S) \geq 5 \text{ кОм}$ $\pm \left( 7,5 + \frac{R_H \cdot 0,004}{R_E} + 1,5 \cdot 10^{-8} \cdot R_H^2 \right)$

1	2	3	4	5
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей (ЗРЖ)	от 0 до 19,99 Ом от 20 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом от 2000 до 9999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 1 Ом	$\pm(0,03 \cdot R_E + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,03 \cdot R_E + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,05 \cdot R_E$ $\pm 0,08 \cdot R_E$	
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства методом двух клещей (ЖЖ)	от 0 до 19,99 Ом от 20 до 99,9 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом	$\pm(0,1 \cdot R_E + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,2 \cdot R_E + 3 \text{ е.м.р.})$	-

Примечания

1.  $U_N$  - измеренное значение действующего значения напряжения переменного тока (напряжения помех), В;
  2.  $R_{cont}$  - измеренное значение электрического сопротивления защитных проводников, Ом;
  3.  $R_S, R_H$  - измеренное значение электрического сопротивления вспомогательных электродов, Ом (кОм);
  4.  $R_E$  - измеренное значение электрического сопротивления заземляющего устройства, Ом;
  5. е.м.р. - единица младшего разряда.
- \* - Диапазон измерений электрического сопротивления защитных проводников  $R_{cont}$  (согласно ГОСТ Р 54127-4-2011 (МЭК 61557-4:2007)): от 0,13 Ом до 1999 Ом.
- \*\* - Диапазон измерений электрического сопротивления заземляющего устройства  $R_E$  (согласно ГОСТ Р 54127-5-2011 (МЭК 61557-5:2007)): от 0,53 Ом до 9999 Ом (для напряжения 50 В)

Таблица 3 - Основные технические характеристики измерителей

Характеристика	Значение
Напряжение питания, В - от сети переменного тока с частотой 50/60 Гц - от аккумулятора (с возможностью подзарядки)	от 220 до 230 9,6
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более:	200 ´ 150 ´ 75
Масса, кг, не более:	1,2
Степень защиты корпуса	IP65
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - высота (над уровнем моря), м, не более	от -20 до +50 от 20 до 80 3000
Наработка на отказ, ч, не менее	45000
Средний срок службы, лет, не менее	15

### Знак утверждения типа

наносят на нижнюю панель измерителей методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки измерителей представлен в таблице 4. Дополнительная комплектация измерителей (поставляемая по отдельному заказу) представлена в таблице 5.

Таблица 4 - Стандартный комплект поставки измерителей

Наименование	Количество
Измеритель параметров заземляющих устройств ТЕ-30	1 шт.
Измеритель параметров заземляющих устройств ТЕ-30. Руководство по эксплуатации	1 экз.
Измеритель параметров заземляющих устройств ТЕ-30. Паспорт.	1 экз.
ТЕ-30-16 МП «Измеритель параметров заземляющих устройств ТЕ-30. Методика поверки»	1 экз.
Измеритель параметров заземляющих устройств ТЕ-30. Свидетельство о первичной поверке.	1 экз.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный	1 шт.
Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный	1 шт.
Провод измерительный на катушке 50 м с разъемами «банан» желтый	1 шт.
Провод измерительный на катушке 25 м с разъемами «банан» красный	1 шт.
Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный черный К01	1 шт.
Зонд острый с разъемом «банан» красный	2 шт.
Футляр М9	1 шт.
Чехол L10	1 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012	1 шт.
Кабель последовательного интерфейса USB	1 шт.

Таблица 5 - Дополнительная комплектация измерителей

Наименование
Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см
Футляр для двух зондов 80 см
Зажим «Крокодил» изолированный красный К02
Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан»
Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан»
Клещи измерительные С-3
Клещи передающие N-1
Адаптер автомобильный (12 В)

### Поверка

осуществляется по документу ТЕ-30-16 МП «Измерители параметров заземляющих устройств ТЕ-30. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» в октябре 2016 г.

Основные средства поверки представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Основные средства поверки

Наименование средства измерения	Госреестр №
Калибратор универсальный Н4-101	53773-13
Магазин электрического сопротивления МС-6-01/3	51622-12
Магазин электрического сопротивления МС-3-100/3	51622-12

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров заземляющих устройств ТЕ-30**

1 Приказ Минздравсоцразвития России № 1034 от 9 сентября 2011 г. «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности».

2 ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

3 ГОСТ Р 54127-1-2010 (МЭК 61557-1:2007) «Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 1. Общие требования».

4 ГОСТ Р 54127-4-2011 (МЭК 61557-4:2007) «Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 4. Сопротивление заземления и эквипотенциального соединения».

5 ГОСТ Р 54127-5-2011 «Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 5. Сопротивление заземлителя относительно земли».

6 Технические условия ТУ 4221-202-59600632-2016 «Измерители параметров заземляющих устройств ТЕ-30».

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ» (ООО «СОНЭЛ»)

ИНН 7723321993

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

Тел.: +7 (495) 287-43-53

Сайт: <http://www.sonel.ru>

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Тел.: +7 (495) 278-02-48

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

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.