

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» мая 2024 г. № 1284

Регистрационный № 92188-24

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров электробезопасности электроустановок ТММ

Назначение средства измерений

Измерители параметров электробезопасности электроустановок ТММ (далее по тексту – измерители) предназначены для измерения: напряжения переменного тока, силы переменного тока, электрической мощности, электрической энергии, полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, “фаза-защитный проводник”, “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО, силы тока и времени отключения УЗО, действующего значения напряжения прикосновения, действующего значения напряжения помех, частоты переменного тока, электрического сопротивления вспомогательных электродов, электрического сопротивления заземляющего устройства без использования клещей, с использованием клещей и бесконтактным методом, электрического сопротивления защитных проводников и малым током, сопротивления электроизоляции, а также показателей качества электрических сетей.

Описание средства измерений

Измеритель ТММ представляет собой переносной прибор, выполненный в пластмассовом корпусе, окрашенном в серый и оранжевый цвет с крышкой. На передней панели измерителя расположены гнезда для подключения соединительных проводов, разъем для установки SIM-карты, разъем USB для подключения измерителя к персональному компьютеру поворотный позиционный переключатель (для задания режимов работы), жидкокристаллический цифровой дисплей и разъемы для подключения измерительных клещей.

Принцип действия измерителей заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью быстродействующего аналого-цифрового преобразователя, последующей математической обработке измеренных значений в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов измерений на цветном жидкокристаллическом дисплее.

Измеритель поддерживают беспроводные интерфейсы: WIFI и Bluetooth.

Питание измерителей обеспечивается литий-ионным аккумулятором SONEL-15 11.1В 3,4Ah подзарядкой с помощью внешнего зарядного устройства, подключаемого к сети переменного тока 220-230 В.

Измерители имеют следующие функциональные возможности: автоматический выбор диапазона измерения, автоматическое выключение неиспользуемого измерителя (функция AUTO-OFF), память измерений и способность передать сохраненные данные в компьютер, сигнализация разряда элементов питания.

К данному типу средств измерений относятся измерители параметров электробезопасности электроустановок модификации ТММ-540.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на заднюю панель измерителей методом трафаретной печати, имеет цифровое и цифро-буквенное обозначение.

Общий вид измерителя ТММ представлен на рисунке 1. Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлено на рисунке 2. Место пломбирования от несанкционированного доступа представлено на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя параметров электробезопасности электроустановок ТММ

Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками измерителя осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО), которое встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТММ-540
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.81.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей параметров электробезопасности электроустановок ТММ представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Функция измерителя	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 до 65 Гц)	от 0 до 299,9 В от 300 до 500 В	0,1 В 1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение частоты переменного тока (диапазон напряжения от 50 до 500 В)	от 45 до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,001 \cdot f_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»	от 0 до 19,999 Ом от 20,00 до 199,99 Ом от 200,0 до 1999,9 Ом	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом	$\pm(0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 0,03 \text{ Ом})$ $\pm(0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm(0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ Ом})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 до 19,99 Ом от 20,0 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm(0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального синусоидального тока. Номинальный ток ($I_{\Delta N}$) 10 мА 30 мА 100 мА 300 мА 500 мА 1000 мА	от 3,0 до 10 мА от 9 до 30 мА от 33 до 100 мА от 90 до 300 мА от 150 до 500 мА от 330 до 1000 мА	0,1 мА 0,1 мА 1 мА 1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального пульсирующего однонаправленного тока и постоянного пульсирующего тока с постоянной составляющей 6 мА. Номинальный ток ($I_{\Delta N}$) 10 мА 30 мА 100 мА 300 мА 500 мА	от 3,5 до 20,0 мА от 10,5 до 42,0 мА от 35 до 140 мА от 105 до 420 мА от 175 до 700 мА	0,1 мА 0,1 мА 1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального постоянного тока. Номинальный ток ($I_{\Delta N}$) 10 мА 30 мА 100 мА 300 мА 500 мА	от 2,0 до 20,0 мА от 6 до 60 мА от 20 до 100 мА от 60 до 600 мА от 100 до 1000 мА	0,1 мА 1 мА 1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 до 9,9 В от 10,0 до 99,9 В	0,1 В 0,1 В	$\pm(0,1 \cdot U_{b \text{ изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,15 \cdot U_{b \text{ изм}}$
Измерение напряжения помех переменного тока	от 0 до 100 В	1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{N \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления вспомогательных электродов R_H и R_S	от 0 до 999 Ом от 1,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 50,0 кОм	1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm(0,05 \cdot (R_{S \text{ изм}} + R_{E \text{ изм}} + R_{H \text{ изм}}) + 3 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Измерение времени отключения УЗО. Общего типа: 0,5 · I _{ΔN} 1 · I _{ΔN} 2 · I _{ΔN} 5 · I _{ΔN} Селективного типа: 0,5 · I _{ΔN} 1 · I _{ΔN} 2 · I _{ΔN} 5 · I _{ΔN}	от 0 до 300 мс от 0 до 300 мс от 0 до 150 мс от 0 до 40 мс от 0 до 500 мс от 0 до 500 мс от 0 до 200 мс от 0 до 150 мс	1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс	±(0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.) ±(0,02· t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
Измерение сопротивления заземляющего устройства без использования клещей (3р, 4р)	от 0 до 0,35 Ом от 0,35 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 999 Ом от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	±(0,02·R _{Е ИЗМ} + 10 е.м.р.) ±(0,02· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.) ±(0,02· R _{Е ИЗМ} + 3 е.м.р.) ±(0,02· R _{Е ИЗМ} + 3 е.м.р.) ±(0,02· R _{Е ИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей (3р)	от 0 до 0,35 Ом от 0,35 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 999 Ом от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	±(0,08·R _{Е ИЗМ} + 10 е.м.р.) ±(0,08·R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.) ±(0,08· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.) ±(0,08· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.) ±(0,08· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.)
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух клещей	от 0 до 0,35 Ом от 0,35 до 9,99 Ом от 10,0 до 19,9 Ом от 20,0 до 99,9 Ом	0,01 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 0,1 Ом	±(0,10·R _{Е ИЗМ} + 10 е.м.р.) ±(0,10· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.) ±(0,10· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.) ±(0,20· R _{Е ИЗМ} + 4 е.м.р.)
Измерение электрического сопротивления током +200 мА	от 0 до 19,99 Ом от 20,0 до 199,9 Ом от 200 до 400 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	±(0,02·R _{CONT ИЗМ} + 3 е.м.р.) ±(0,02· R _{CONT ИЗМ} + 3 е.м.р.) ±(0,02· R _{CONT ИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом	0,1 Ом 1 Ом	±(0,03·R _{ИЗМ} + 3 е.м.р.) ±(0,03· R _{ИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции (для U _n = 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000В)	от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 до 999 МОм от 1,00 до 9,99 ГОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм	±(0,03·R _{ISO ИЗМ} + 8 е.м.р.) ±(0,03· R _{ISO ИЗМ} + 8е.м.р.) ±(0,03· R _{ISO ИЗМ} + 8е.м.р.) ±(0,03· R _{ISO ИЗМ} + 8е.м.р.) Не нормируется

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Измерение сопротивления электроизоляции с использованием адаптеров WS-03, WS-04 (для $U_n = 50 В, 100 В, 250 В, 500 В$)	от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 до 999 МОм от 1,00 до 2,00 ГОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R_{ISO \text{ ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,05 \cdot R_{ISO \text{ ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,05 \cdot R_{ISO \text{ ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,05 \cdot R_{ISO \text{ ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,06 \cdot R_{ISO \text{ ИЗМ}} + 6 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего средне-квадратичного значения напряжения U_{RMS}	$20\% U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 100 В$	$0,1\% U_{nom}$	$\pm 0,005 \cdot U_{nom}$
Измерение действующего средне-квадратичного значения силы тока (номинальная частота сети 50 Гц, 60 Гц)	С гибкими клещами F-1, F-2, F-3 (переменный ток)		
	от 0 до 3000 А	$0,01\% I_{nom}$	$\pm 0,2 \cdot I_{ИЗМ}$
	С измерительными клещами С-4 (переменный ток)		
	от 0,1 до 10,0 А от 10 до 50 А от 50 до 200 А от 200 до 1000А от 1000 до 1200А	$0,01\% I_{nom}$	$\pm(0,03 \cdot I_{ИЗМ} + 0,1 А)$ $\pm 0,03 \cdot I_{ИЗМ}$ $\pm 0,015 \cdot I_{ИЗМ}$ $\pm 0,0075 \cdot I_{ИЗМ}$ $\pm 0,0075 \cdot I_{ИЗМ}$
	С измерительными клещами С-5 (постоянный/переменный ток)		
	от 0,5 до 100,0 А от 100 до 800 А от 800 до 1000 А от 1000 до 1400 А ¹	$0,01\% I_{nom}$	$\pm(0,015 \cdot I_{ИЗМ} + 1 А)$ $\pm 0,025 \cdot I_{ИЗМ}$ $\pm 0,04 \cdot I_{ИЗМ}$ $\pm 0,04 \cdot I_{ИЗМ}$
	С измерительными клещами С-6А (переменный ток)		
	от 0,01 до 0,10 А от 0,1 до 1,0 А от 1 до 12 А	$0,01\% I_{nom}$	$\pm(0,03 \cdot I_{ИЗМ} + 0,001 А)$ $\pm 0,025 \cdot I_{ИЗМ}$ $\pm 0,01 \cdot I_{ИЗМ}$
Измерение частоты переменного тока	С измерительными клещами С-7А (переменный ток)		
	от 0,01 до 100,00 А	$0,01\% I_{nom}$	$\pm(0,005 \cdot I_{ИЗМ} + 0,02 А)$
Измерение частоты переменного тока	От 40 до 70 Гц (Для U от $0,15 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$)	0,01 Гц	$\pm 0,05 Гц$
Измерение активной электрической мощности (P) и активной электрической энергии (E _P)	От $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ от $0,02 \cdot I_{nom}$ до I_{nom}	Зависит от U_{nom} и I_{nom}	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_P^2} \cdot P(E_P)$
Измерение реактивной электрической мощности (Q) и реактивной электрической энергии E _Q	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ от $0,02 \cdot I_{nom}$ до I_{nom}	Зависит от U_{nom} и I_{nom}	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_P^2} \cdot Q(E_Q)$
Измерение полной электрической мощности (S) и реактивной электрической энергии E _S	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$ от $0,02 \cdot I_{nom}$ до I_{nom}	Зависит от U_{nom} и I_{nom}	$\pm 0,01 \cdot \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2} \cdot S(E_S)$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Измерения коэффициента мощности (P_F)	От 0 до 1,00 (Для U от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$; I от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном}$)	0,01	$\pm 0,03$
Измерение коэффициента сдвига фаз (DPF)	От 0 до 1,00 (Для U от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$; I от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном}$)	0,01	$\pm 0,03$
Измерение коэффициента несимметрии напряжения по обратной (K_{2U}) и нулевой (K_{0u}) последовательности	От 0 до 20% (для U от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$)	0,1	$\pm 0,15$
Измерение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения ($U_{H,h}$)	От 0 до $120\% \cdot U_{ном}$	$0,01\% \cdot U_{ном}$	$\pm 0,0015 \cdot U_{ном}$ (для $U_{H,h} < 0,03 \cdot U_{ном}$) $\pm 0,05 \cdot U_{H,h}$ (для $U_{H,h} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$)
Измерение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока ($I_{H,h}$)	В зависимости от используемых клещей (смотреть данные I_{RMS})	$0,01\% \cdot I_{ном}$	$\pm 0,005 \cdot I_{ном}$ (для $I_{H,h} < 0,1 \cdot U_{ном}$) $\pm 0,05 \cdot I_{H,h}$ (для $I_{H,h} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$)

Примечания

- $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В;
- $f_{изм}$ – измеренное значение частоты переменного тока, Гц;
- $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока, А;
- $I_{ном}$ – номинальное значение предела диапазона измерения клещей. Для клещей серии F = 3000 А;
- $S_{изм}$ – измеренное значение полной мощности, В·А;
- $U_{H,h}$ – измеренное значение гармонических составляющих напряжения, В;
- $I_{H,h}$ – измеренное значение гармонических составляющих силы тока, А;
- $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения, установленное в измерителе. Возможны установки напряжений из группы: 110/190 В, 115/200 В, 127/200 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В (межфазное/ линейное). Таким образом возможна установка номинального напряжения в диапазоне от 100 до 415 В;
- $Z_{изм}$ – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания, Ом;
- $I_{\Delta N}$ – номинальное значение отключающего дифференциального тока, А;
- $t_{изм}$ – измеренное значение времени отключения УЗО, мс;
- $U_{бизм}$ – измеренное значение напряжения прикосновения, В;
- $U_{Nизм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока помех, В;
- $R_{Eизм}$ – измеренное значение сопротивления заземляющего устройства, Ом;
- $R_{Sизм}$, $R_{Hизм}$ – измеренное значение сопротивления вспомогательных электродов, Ом;
- $R_{contизм}$ – измеренное значение сопротивления защитных проводников, Ом;

Продолжение таблицы 2

<u>Примечания</u>	
17.	$R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления малым током, Ом;
18.	$R_{iso_{изм}}$ – измеренное значение сопротивления электроизоляции, Ом;
19.	U_n – значение тестового напряжения постоянного тока, В;
20.	P (E_P) – измеренное значение активной мощности (энергии), Вт; δ_U – предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %; δ_I – предел допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного тока, %; δ_φ – предел допускаемой относительной погрешности измерения угла сдвига фаз: для $\cos \varphi \neq 0$, $\delta_P = 100 \cdot \left(1 - \frac{\cos(\varphi + \Delta\varphi)}{\cos\varphi}\right)$ (%); для $\sin \varphi \neq 0$, $\delta_P = 100 \cdot \left(1 - \frac{\sin(\varphi - \Delta\varphi)}{\sin\varphi}\right)$ (%); φ – угол сдвига фаз между напряжением и током, $\Delta\varphi$ – абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз между напряжением и током.
21.	Q (E_Q) – измеренное значение реактивной мощности (энергии), вар;
22.	S (E_S) – измеренное значение полной мощности (энергии), ВА;
23.	P_F – измеренное значение коэффициента мощности;
24.	DPF – измеренное значение коэффициента сдвига фаз;
25.	е.м.р. – единица младшего разряда;
26.	Диапазон измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза” и “фаза-защитный проводник” Z (согласно ГОСТ Р МЭК 61557-3-2006 (IEC 61557-3:1997)): от 0,13 до 1999,00 Ом;
27.	Диапазон измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО Z (согласно ГОСТ Р МЭК 61557-3-2006 (IEC 61557-3:1997)): от 0,5 до 1999,0 Ом;
28.	Диапазон измерения сопротивления защитных проводников R_{cont} (согласно ГОСТ Р МЭК 61557-4-2005 (IEC 61557-4:1997)): от 0,12 до 400,00 Ом;
29.	Начало диапазона измерения сопротивления заземляющего устройства R_E (согласно ГОСТ Р МЭК 61557-5-2008 (IEC 61557-5:1997)): от 0,5 Ом (1 Ом для бесконтактного метода);
30.	Начало диапазона измерения сопротивления электроизоляции R_{iso} (согласно ГОСТ Р 54127-2-2011 (IEC 61557-2)): от 50 кОм.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	223 × 228 × 75
Масса, кг, не более	2,2
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +50
- относительная влажность, %	от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на заднюю 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 – Стандартная комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок ТММ	WMRUTMM540	1 шт.
Руководство по эксплуатации/Паспорт	–	1/1 шт.
Адаптер автомобильный (12В)	WAPRZLAD12SAM	1 шт.
Адаптер WS-03 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ»	WAADAWS03	1 шт.
Аккумуляторная батарея Li-Ion SONEL-15 11,1V	WAAKU15	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02	WAKROBU20K02	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный жёлтый K02	WAKROYE20K02	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный красный K02	WAKRORE20K02	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный чёрный K01	WAKROBL20K01	1 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторов Z7	WAZASZ7CZ	1 шт.
Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см	WASONG30	2 шт.
Зонд острый с разъёмом «банан» голубой	WASONBUOGB1	1 шт.
Зонд острый с разъёмом «банан» жёлтый	WASONYEOGB1	1 шт.
Зонд острый с разъёмом «банан» красный	WASONREOGB1	1 шт.
Кабель последовательного интерфейса USB	WAPRZUSB	1 шт.
Кабель сетевой	WAPRZLAD230CZ	1 шт.
Карта памяти microSD 4ГБ	–	1 шт.
Клещи гибкие F-3A	WACEGF3AOKR	3 шт.
Комплект ремней «Свободные руки»	WAPOZSZEKRU	1 шт.
Провод измерительный 15 м на катушке с разъёмами «банан» голубой	WAPRZ015BUBBSZ	1 шт.
Провод измерительный 30 м на катушке с разъёмами «банан» красный	WAPRZ030REBBSZ	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» голубой	WAPRZ1X2BUBB	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» жёлтый	WAPRZ1X2YEBB	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ1X2REBB	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» чёрный с маркировкой N	WAPRZ1X2BLBBN	1 шт.
Соединитель электрический – адаптер с резьбой M4/M64	WAADAM4M64	1 компл.
Футляр L2	WAFUTL2	1 шт.

Таблица 5 – Дополнительная комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Адаптер для тестирования зарядных станций электромобилей EVSE-01	WMRUEVSE01	1 шт.
Адаптер питания AZ-2	WAADAAZ2	1 шт.
Адаптер WS-04 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	WAADAWS04	1 шт.
Адаптер AutoISO-1000C	WAADAAISO10C	1 шт.
Адаптер AGT-16C	WAADAAGT16C	1 шт.
Адаптер AGT-16P	WAADAAGT16P	1 шт.
Адаптер AGT-16T	WAADAAGT16T	1 шт.
Адаптер AGT-32C	WAADAAGT32C	1 шт.
Адаптер AGT-32P	WAADAAGT32P	1 шт.
Адаптер AGT-32T	WAADAAGT32T	1 шт.
Адаптер AGT-63P	WAADAAGT63P	1 шт.
Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J	WAADATWR1J	1 шт.
Зажим специальный типа «струбцина» с разъёмом «банан»	WAZACIMA1	1 шт.
Зонд для измерений сопротивления полов и стен PRS-1	WASONPRS1	1 шт.
Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см	WASONG80	1 шт.
Зонд острый с разъёмом «банан» складной SP-2M	WASONSP2M	1 шт.
Клещи гибкие F-1	WACEGF1OKR	1 шт.
Клещи гибкие F-2A	WACEGF2AOKR	1 шт.
Клещи измерительные C-3	WACEGC3OKR	1 шт.
Клещи измерительные C-4	WACEGC4OKR	1 шт.
Клещи измерительные C-5	WACEGC5OKR	1 шт.
Клещи измерительные C-6A	WACEGC6AOKR	1 шт.
Клещи измерительные C-7	WACEGC7OKR	1 шт.
Клещи передающие N-1	WACEGN1BB	1 шт.
Переходник WS-06 PS/2	WAADAWS06	1 шт.
Провод измерительный 25 м на катушке с разъёмами «банан» голубой	WAPRZ025BUBBSZ	1 шт.
Провод измерительный 50 м на катушке с разъёмами «банан» жёлтый	WAPRZ050YEBBSZ	1 шт.
Провод измерительный 5 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ005REBB	1 шт.
Провод измерительный 10 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ010REBB	1 шт.
Провод измерительный 20 м с разъёмами «банан» красный	WAPRZ020REBB	1 шт.
Программа автоматического формирования протоколов испытаний электроустановок «СОНЭЛ Протоколы 2.0»	—	1 шт.
Симулятор кабеля СК-1	WAADACK1	1 шт.
Соединитель электрический - адаптер AC-16	WAADAAC16	1 шт.
Футляр для двух зондов 80 см	WAFUTL3	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Измерения» руководства по эксплуатации «Измерители параметров электробезопасности электроустановок серии ТММ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ГОСТ 22261–94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Технические условия СНБА.411182.036 «Измерители параметров безопасности электроустановок серии ТММ».

Правообладатель

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

ИНН 7723321993

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

Телефон: +7 (495) 287-43-53

Web-сайт: <http://www.sonel.ru>

E-mail: info@sonel.ru

Изготовитель

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

ИНН 7723321993

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

Адрес места осуществления деятельности: 142714, Московская обл., Ленинский р-н, д. Мисайлово, ул. Первомайская, д. 158А

Телефон: +7 (495) 287-43-53

Web-сайт: <http://www.sonel.ru>

E-mail: info@sonel.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

