

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители параметров электробезопасности электроустановок МРІ-530

#### Назначение средства измерений

Измерители параметров электробезопасности электроустановок МРІ-530 (далее измерители) предназначены для:

- измерения действующего значения напряжения переменного тока;
- измерения частоты переменного тока;
- измерения действующего значения силы переменного тока;
- измерения полной мощности;
- измерения среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения и силы тока;
- измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения и силы тока;
- измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, “фаза-защитный проводник”;
- измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО;
- измерения силы тока и времени отключения УЗО типов АС, А, В;
- измерения действующего значения напряжения прикосновения;
- измерения действующего значения напряжения помех;
- 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 бесконтактным методом;
- измерения электрического сопротивления защитных проводников;
- измерения электрического сопротивления малым током;
- измерения сопротивления электроизоляции;
- измерения сопротивления электроизоляции с использованием адаптеров WS-03, WS-04;
- измерения освещенности с использованием датчика люксметра LP1;
- вычисления ожидаемого тока короткого замыкания цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, “фаза-защитный проводник”;
- вычисления удельного сопротивления грунта.

#### Описание средства измерений

Измерители параметров электробезопасности электроустановок МРІ-530 представляют собой многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные во влагостойком защитном корпусе. Принцип действия измерителей основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

На передней панели измерителей расположены гнезда для подключения соединительных проводов и датчика люксметра, поворотный позиционный переключатель (для задания режимов работы), жидкокристаллический цифровой дисплей и разъемы для подключения измерительных клещей.

Питание измерителей обеспечивается никелево-магниевыми аккумуляторными батареями SONEL-07 4,8 В с 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.

MPI-530 может поставляться в модификации, которая обладает возможностью проведения измерений параметров УЗО в электроустановках с изолированной нейтралью (ИТ-системы). В этом случае маркировка MPI-530 дополняется аббревиатурой ИТ.



Рисунок 1 - Фотография общего вида измерителей параметров электробезопасности электроустановок MPI-530.



Рисунок 2 - Фотография общего вида измерителей параметров электробезопасности электроустановок MPI-530 в исполнении ИТ.



Рисунок 3 – Место пломбирования MPI-530.

### Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками измерителей осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения, которое встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения измерителей параметров электробезопасности электроустановок MPI-530.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
MPI-530	1.19.00	0x7f8c

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 параметров электробезопасности электроустановок MPI-530 представлены в таблице 2. Таблица 2 – метрологические характеристики измерителей MPI-530

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 Гц 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 45 до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ е.м.р.})$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 50 В до 500 В)			
Измерение действующего значения силы переменного тока (номинальная частота сети 50 Гц, 60 Гц)	С измерительными клещами С-6		
	от 10 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,08 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm (0,08 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 А	0,01 А	$\pm (0,06 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	С измерительными клещами С-3		
	от 10 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,08 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm (0,08 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 А	0,01 А	$\pm (0,06 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	$\pm (0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 А	1 А	$\pm (0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
С гибкими клещами F-1, F-2, F-3			
от 1 до 9,99 А	0,01 А	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{НОМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$	
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{НОМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$	
от 100 до 999 А	1 А	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{НОМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$	
от 1,00 до 3,00 кА	1 кА	не нормируется	
Измерение полной мощности (U: от 0 В до 500В; I: от 10 мА до 1 кА – С-3; от 10 мА до 3 кА – F-1, F-2, F-3; от 10 мА до 10 А – С-6; f: от 45 Гц до 65 Гц)	С измерительными клещами С-6		
	от 0 до 999 В·А	1 В·А	$\pm (0,1 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1 до 5,00 кВ·А	0,01 кВ·А	$\pm (0,08 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	С измерительными клещами С-3		
	от 0 до 999 В·А	1 В·А	$\pm (0,1 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 1 до 9,99 кВ·А	0,01 кВ·А	$\pm (0,08 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 10 до 99,9 кВ·А	0,1 кВ·А	$\pm (0,08 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 500 кВ·А	1 кВ·А	$\pm (0,08 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	С гибкими клещами F-1, F-2, F-3		
	от 0 до 999 В·А	1 В·А	$\pm (0,1 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 9 \text{ е.м.р.})$
от 1 до 9,99 кВ·А	0,01 кВ·А	$\pm (0,1 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 6 \text{ е.м.р.})$	
от 10 до 99,9 кВ·А	0,1 кВ·А	$\pm (0,1 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	
от 100 до 500 кВ·А	1 кВ·А	$\pm (0,1 \cdot S_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	
от 501 до 999 кВ·А	1 кВ·А	не нормируется	
от 1,00 до 1,50 МВ·А	0,01 МВ·А	не нормируется	
Измерение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения $U_{\text{Н,h}}$	(h=1..15)		
	От 0 до 299,9 В	0,1 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{Н,h ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	От 300 до 500 В	1 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{Н,h ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	(h=16..40)		
От 0 до 299,9 В	0,1 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{Н,h ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$	
От 300 до 500 В	1 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{Н,h ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$	
Измерение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока $I_{\text{Н,h}}$	В зависимости от типа используемых клещей (но не более 10 А для С-6 и 1000А для С-3, F-1, F-2, F-3)		$\pm 0,1 \cdot I_{\text{Н,h ИЗМ}}$
Измерение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения $\text{THD}_U$ (h = 2..40)	От 0 до 999,9 % (для $U_{\text{ИЗМ}} > 1\% \cdot U_{\text{НОМ}}$ )	0,1 %	$\pm 0,05 \cdot \text{THD}_U \text{ ИЗМ}$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока $THD_1$ ( $h = 2..40$ )	От 0 до 999,9 % (для $I_{изм} > 1\% \cdot I_{ном}$ )	0,1 %	$\pm 0,1 \cdot THD_1$ изм
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»	от 0 до 19,999 Ом от 20 до 199,99 Ом от 200 до 1999,9 Ом	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом	$\pm (0,05 \cdot Z_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 до 19,99 Ом от 20 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,06 \cdot Z_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
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 3,3 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	$0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
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 мА от 10,5 до 42 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 до 20 мА от 6 до 60 мА от 20 до 200 мА от 60 до 600 мА от 100 до 1000 мА	0,1 мА 1 мА 1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение времени отключения УЗО. Общего типа: 0,5 · I <sub>ΔN</sub> 1 · I <sub>ΔN</sub> 2 · I <sub>ΔN</sub> 5 · I <sub>ΔN</sub> Селективного типа: 0,5 · I <sub>ΔN</sub> 1 · I <sub>ΔN</sub> 2 · I <sub>ΔN</sub> 5 · I <sub>ΔN</sub>	от 0 до 300 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 300 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 150 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 40 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 500 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 500 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 200 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 150 мс	1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 до 9,9 В от 10 до 99,9 В	0,1 В 0,1 В	$\pm (0,1 \cdot U_{\text{б ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,15 \cdot U_{\text{б ИЗМ}}$
Измерение напряжения помех переменного тока	от 0 до 100 В	1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{N ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления вспомогательных электродов R <sub>H</sub> и R <sub>S</sub>	от 0 до 999 Ом от 1,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 20,0 кОм	1 Ом 0,01 Ом 0,1 кОм	$\pm (0,05 \cdot (R_{\text{СИЗМ}} + R_{\text{ЕИЗМ}} + R_{\text{НИЗМ}}) + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства без использования клещей (3р, 4р)	от 0 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 10 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1 до 1,99 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей	от 0 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,08 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 10 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,08 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm (0,08 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 1 до 1,99 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,08 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух клещей	от 0 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 10 до 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 20 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,2 \cdot R_{\text{Е ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления защитных проводников	от 0 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 400 Ом	1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции (для U <sub>n</sub> = 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000В)	от 0 до 1999 кОм	1 кОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 2 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 20 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm (0,04 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 6 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции с использованием адаптеров WS-03, WS-04 (для U <sub>n</sub> = 50 В, 100 В, 250 В, 500 В)	от 0 до 1999 кОм	1 кОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 2 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 20 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 2,00 ГОм	0,01 ГОм	$\pm (0,06 \cdot R_{\text{ISO ИЗМ}} + 6 \text{ е.м.р.})$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение освещенности с использованием датчика люксметра LP1	От 0 до 99,9 лк	0,1 лк	$\pm 0,08 \cdot E_{V \text{ изм}}$
	От 100 до 999 лк	1 лк	$\pm 0,08 \cdot E_{V \text{ изм}}$
	От 1,00 до 9,99 клк	0,01 клк	$\pm 0,08 \cdot E_{V \text{ изм}}$
	От 10,0 до 19,9 клк	0,1 клк	$\pm 0,08 \cdot E_{V \text{ изм}}$

**Примечания**

- $U_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока;
- $f_{\text{изм}}$  – измеренное значение частоты переменного тока;
- $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение силы переменного тока;
- $I_{\text{ном}}$  – номинальное значение предела диапазона измерения клещей. Для клещей серии F = 3000 А;
- $S_{\text{изм}}$  – измеренное значение полной мощности;
- $U_{\text{н, изм}}$  – измеренное значение гармонических составляющих напряжения;
- $I_{\text{н, изм}}$  – измеренное значение гармонических составляющих силы тока;
- $\text{TND}_{\text{U изм}}$  – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;
- U<sub>ном</sub> – 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;
- $\text{TND}_{\text{I изм}}$  – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;
- $Z_{\text{изм}}$  – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания;
- $I_{\text{АН}}$  – номинальное значение отключающего дифференциального тока;
- $t_{\text{изм}}$  – измеренное значение времени отключения УЗО;
- $U_{\text{б, изм}}$  – измеренное значение напряжения прикосновения;
- $U_{\text{Nизм}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока помех;
- $R_{\text{Еизм}}$  – измеренное значение сопротивления заземляющего устройства;
- $R_{\text{Sизм}}, R_{\text{Nизм}}$  – измеренное значение сопротивления вспомогательных электродов;
- $R_{\text{Еизм}}$  – измеренное значение сопротивления заземляющего устройства;
- $R_{\text{cont, изм}}$  – измеренное значение сопротивления защитных проводников;
- $R_{\text{изм}}$  – измеренное значение электрического сопротивления малым током;
- $R_{\text{iso, изм}}$  – измеренное значение сопротивления электроизоляции;
- $U_{\text{п}}$  – значение тестового напряжения постоянного тока;
- $E_{\text{v, изм}}$  – измеренное значение уровня освещенности;
- е.м.р. – единица младшего разряда.
- Начало диапазона измерения сопротивления электроизоляции  $R_{\text{ISO}}$  (согласно ГОСТ Р 61557-2-2005 (IEC 61557-2:1997)): от 50 кОм.
- 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 Ом до 1999 Ом.
- 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 Ом до 1999 Ом.
- Диапазон измерения сопротивления защитных проводников  $R_{\text{cont}}$  (согласно ГОСТ Р МЭК 61557-4-2005 (IEC 61557-4:1997)): от 0,12 до 400 Ом.
- Начало диапазона измерения сопротивления заземляющего устройства  $R_{\text{E}}$  (согласно ГОСТ Р МЭК 61557-5-2008 (IEC 61557-5:1997)): от 0,5 Ом (1 Ом для бесконтактного метода.)

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителей

Характеристика	Значение
Питание	Аккумулятор 4,8 В с возможностью заряда от электросети 220-230 В; 50/60 Гц
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм:	223 × 228 × 75
Масса, кг, не более:	2,2
Степень защиты корпуса	IP54
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - Высота (над уровнем моря), м, не более	От 0 до 50 От 20 до 80 3000

Характеристика	Значение
Наработка на отказ не менее, ч	45000
Средний срок службы не менее, лет	15

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель измерителей методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки измерителей параметров электробезопасности электроустановок MPI-530 представлен в таблице 4. Дополнительная комплектация измерителей (поставляемая по отдельному заказу) представлена в таблице 5.

Таблица 4 – Стандартный комплект поставки измерителей

Наименование	Количество
1	2
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530	1 шт.
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530. Руководство по эксплуатации	1 экз.
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530. Методика поверки.	1 экз.
Адаптер WS-03 и кнопкой СТАРТ	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой	1 шт.
Провод измерительный 15 м на катушке, голубой	1 шт.
Провод измерительный 30 м на катушке, красный	1 шт.
Кабель интерфейса USB	1 шт.
Зажим "Крокодил" изолированный желтый K02	1 шт.
Зажим "Крокодил" изолированный красный K02	1 шт.
Зонд острый с разъемом «банан» желтый, кат	1 шт.
Зонд острый с разъемом «банан» красный	1 шт.
Зонд острый с разъемом «банан» голубой	1 шт.
Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см	2 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторов Z7	1 шт.
Кабель для зарядного устройства (230В)	1 шт.
Кабель для питания зарядного устройства от автомобиля	1 шт.
Футляр для измерителя и принадлежностей	1 шт.
Комплект ремней "Свободные руки"	1 шт.
Датчик люксметра LP1 с адаптером WS-06	
Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8V	1 шт.

Таблица 5 – дополнительная комплектация измерителей

Наименование
Адаптер WS-04
Адаптер AutoISO-1000C
Измерительные клещи С-3
Измерительные клещи С-6
Измерительные клещи F-1
Измерительные клещи F-2

Наименование
Измерительные клещи F-3
Передающие клещи N-1

## Поверка

Поверка измерителей осуществляется по документу МРІ-530-15 МП «Измерители параметров электробезопасности электроустановок МРІ-530. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2015 г. и ГОСТ Р 8.665-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Люксметры и яркометры фотоэлектрические. Методика поверки», утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. №1046-ст .

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- Калибратор универсальный FLUKE 5520A с опцией PQ  
диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: от 1 мВ до 1020 В (от 10 Гц до 500кГц)

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$   
диапазон воспроизведения силы переменного тока: от 29 мкА до 20,5 А (от 10 Гц до 30 кГц)

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$   
диапазон воспроизведения частоты переменного тока: от 0,01 Гц до 2 МГц

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta f$ ):  $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$   
коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения: от 0,1 до 100

предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta$ ):  $\pm (10^{-3} \cdot U_{(n)} + 4 \text{ мВ})$   
коэффициент n-й гармонической составляющей силы тока: от 0,1 до 100

предел допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta$ ):  $\pm (10^{-2} \cdot I_{(n)} + 1 \text{ мА})$

- Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1  
диапазон воспроизведения активного сопротивления: от 0,1 Ом до 4000 Ом

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta R$ ):  $\pm (0,0005 - 0,001) \cdot R$

- Катушки индуктивности силовой цепи эталонные LN-1  
номиналы воспроизведения индуктивности: 1,1 мГн; 2,2 мГн

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta L$ ):  $\pm 0,0005 \cdot L$

- Мультиметр цифровой Fluke 87-V  
диапазон измерения силы переменного и постоянного тока: от 0 до 10 А

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0001) \cdot I$

- Калибратор времени отключения УЗО ERS-2  
диапазон воспроизведения времени отключения УЗО: от 10 мс до 1000 мс  
пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta t$ ):  $\pm (0,2 \cdot 10^{-2} \cdot t + 0,2 \text{ мс})$

- Магазин сопротивлений P33(2 шт.)  
диапазон воспроизведения сопротивления: от 0,1 Ом до 100 кОм  
класс точности магазина:  $0,2/0,6 \cdot 10^{-5}$

- Магазин электрического сопротивления МС-6-01/3  
диапазон воспроизведения сопротивления: от 0,1 Ом до 100 кОм

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta R$ ):  $\pm 0,005 \cdot R$   
- Калибратор электрического сопротивления КС-100к0-5ТО

диапазон воспроизведения сопротивления: от 100 кОм до 5 ТОм  
пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta R$ ):  $\pm 0,015 \cdot R$

- Установка для измерений относительной спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 0,25 до 1,1 мкм ГОСТ 8.195-89.

- Эталонные средства измерений силы света, освещенности и яркости в соответствии с ГОСТ 8.023-90.

- Установка по ГОСТ 8.023-90 с термостатирующей системой, поддерживающей температуру фотометрической головки с погрешностью не хуже чем  $\pm 1^\circ\text{C}$  .

- Установка для измерения линейности функции отклика приемно-измерительного тракта. Основная относительная погрешность не более  $\pm 2\%$ .

- Установка по ГОСТ 8.195-89 с гониометром для фотометрической головки. Погрешность установки угла в двух взаимно перпендикулярных плоскостях  $30'$  в диапазоне углов от  $0^\circ$  до  $85^\circ$ . Секундомер.

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

Методика (методы) измерений приведены в документе «Измерители параметров электробезопасности МРІ-530. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров электробезопасности электроустановок МРІ-530**

- 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».

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

– «ГОСТ Р МЭК 61557-1-2006 Сети электрические распределительные низковольтные до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 1. Общие требования».

– «ГОСТ Р МЭК 61557-2-2005 Сети электрические распределительные низковольтные до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 2. Сопротивление изоляции».

– «ГОСТ Р МЭК 61557-3-2006 Сети электрические распределительные низковольтные до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 3. Полное сопротивление контура».

– «ГОСТ Р МЭК 61557-4-2005 Сети электрические распределительные низковольтные 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».

– «ГОСТ Р МЭК 61557-5-2008 Сети электрические распределительные низковольтные 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».

– «ГОСТ 8.023– 2012 Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений».

– Техническая документация фирмы «Sonel S.A.», Польша.

**Изготовитель**

Фирма «Sonel S.A.», Польша  
Адрес: 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11, Poland.  
<http://www.sonel.pl>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ» (ООО «СОНЭЛ»), д. Григорчиково.  
Адрес: 142713, Московская обл., Ленинский р-н, д. Григорчиково, ул. Майская, 12  
Тел.: +7 (495) 287-43-53  
<http://www.sonel.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.