

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров электробезопасности электроустановок MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525

Назначение средства измерений

Измерители параметров электробезопасности электроустановок MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525 (далее – измерители) предназначены для:

- измерения действующего значения фазного и междуфазного напряжения переменного тока;
- измерения действующего значения силы переменного тока (MPI-508, MPI-520);
- измерения частоты переменного тока (MPI-502, MPI-508, MPI-520, MPI-525);
- измерения полной мощности (MPI-508, MPI-520);
- измерения полного сопротивления цепи «фаза – нуль», «фаза – фаза», «фаза – защитный проводник» без отключения источника питания и срабатывания УЗО;
- измерения силы тока отключения устройств защитного отключения (далее – УЗО);
- измерения времени отключения сети при срабатывании УЗО;
- измерения напряжения прикосновения;
- измерения напряжения переменного тока помех (MPI-520, MPI-525);
- измерения сопротивления заземляющего устройства по 3-х полюсному методу (MPI-520, MPI-525);
- измерения сопротивления защитных проводников;
- измерения электрического сопротивления малым током;
- измерения сопротивления электроизоляции (MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525).
- вычисления активной и реактивной мощности (MPI-508, MPI-520);
- вычисления активного и реактивного сопротивления цепи «фаза – нуль», «фаза – фаза», «фаза – защитный проводник»;
- вычисления силы тока цепи «фаза-нуль», «фаза – фаза», «фаза – защитный проводник»;
- вычисления сопротивления защитного заземления;
- контроля целостности (наличия) нулевого и защитного проводников (до начала измерений);
- проверки последовательности чередования фаз и перекоса фаз по напряжению;

Описание средства измерений

Измерители - многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы, принцип действия которых 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, поворотный позиционный переключатель (для задания режимов работы), жидкокристаллический цифровой дисплей и разъемы для подключения токовых клещей.

Питание измерителей обеспечивается четырьмя щелочными (алкалиновыми) элементами питания 1,5 В типа LR6 (MPI-502, MPI-505), никелево-магнийевыми аккумуляторными батареями SONEЛ 7,2 В (MPI-508) и SONEЛ 4,8 В (MPI-520, MPI-525), с подзарядкой с помощью внутреннего (MPI-508) или внешнего (MPI-520, MPI-525) зарядного устройства, подключаемого к сети переменного тока 220 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.

Модификации измерителей отличаются друг от друга техническими характеристиками.

Измерители применяются при наладке и эксплуатационном контроле состояния сети электропитания, а также при приемо-сдаточных и сертификационных испытаниях электроустановок зданий.

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. Сведения о программном обеспечении представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о программном обеспечении

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
MPI-502	2.13.0	0x311C
MPI-505	1.02	0xB265
MPI-508	1.01	0xDC51
MPI-520	2.92.1	0x0F06
MPI-525	1.11.0	0xF0A5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «Высокий».



Рисунок 1. Внешний вид MPI-502.



Рисунок 2. Место пломбирования MPI-502.



Рисунок 3. Внешний вид MPI-505.



Рисунок 6. Место пломбирования MPI-508.



Рисунок 7. Место пломбирования MPI-520, MPI-525.



Рисунок 8. Внешний вид MPI-520.



Рисунок 9. Внешний вид MPI-525.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики измерителей МРІ-502

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 до 65 Гц)	от 0 В до 299,9 В от 300 В до 500 В	0,1 В 1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 6 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение частоты переменного тока (диапазон напряжения от 50 до 500 В)	от 45 Гц 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 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,05 \cdot Z_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,06 \cdot Z_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального синусоидального тока Номинальный ток ($I_{\Delta N}$) 10 мА 30 мА 100 мА 300 мА 500 мА	от 3,3 мА до 10 мА от 9 мА до 30 мА от 33 мА до 100 мА от 90 мА до 300 мА от 150 мА до 500 мА	0,1 мА 0,1 мА 1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального пульсирующего однонаправленного тока. Номинальный ток ($I_{\Delta N}$) 10 мА 30 мА 100 мА 300 мА	от 4 мА до 20 мА от 12 мА до 30 мА от 40 мА до 140 мА от 120 мА до 420 мА	0,1 мА 0,1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,14 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,1 \cdot I_{\Delta N}$
Измерение времени отключения УЗО Общего типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$ Селективного типа:	от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 150 мс от 0 мс до 40 мс	1 мс 1 мс 1 мс 1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
0,5 · I _{ΔN} 1 · I _{ΔN} 2 · I _{ΔN} 5 · I _{ΔN}	от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 200 мс от 0 мс до 150 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.)
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 В до 9,9 В от 10 В до 99,9 В	0,1 В 0,1 В	± (0,1·U _{бизм} + 5 е.м.р.) ± 0,15·U _{бизм}
Измерение сопротивления защитных проводников	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 400 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	± (0,02·R _{contизм} + 3 е.м.р.) ± (0,02·R _{contизм} + 3 е.м.р.) ± (0,02·R _{contизм} + 3 е.м.р.)
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,1 Ом 1 Ом	± (0,03·R _{изм} + 3 е.м.р.) ± (0,03·R _{изм} + 3 е.м.р.)

Примечания

1. U_{изм} – измеренное значение напряжения переменного тока;
2. f_{изм} – измеренное значение частоты переменного тока;
3. Z_{изм} – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания;
4. I_{ΔN} – номинальное значение отключающего дифференциального тока;
5. t_{изм} – измеренное значение времени отключения УЗО;
6. U_{бизм} – измеренное значение напряжения прикосновения;
7. R_{contизм} – измеренное значение сопротивления защитных проводников;
8. R_{изм} – измеренное значение электрического сопротивления малым током;
9. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики измерителей МРІ-505

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 до 65 Гц)	от 0 В до 440 В	1 В	± (0,02·U _{изм} + 2 е.м.р.)
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	± (0,05·Z _{изм} + 3 е.м.р.) ± (0,05·Z _{изм} + 3 е.м.р.) ± (0,05·Z _{изм} + 3 е.м.р.)
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	± (0,06·Z _{изм} + 10 е.м.р.) ± (0,06·Z _{изм} + 5 е.м.р.) ± (0,06·Z _{изм} + 5 е.м.р.)
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального синусоидального тока. Номинальный ток (I _{ΔN}) 10 МА	от 3,3 МА до 10 МА	0,1 МА	± 0,05·I _{ΔN}

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
30 мА 100 мА 300 мА 500 мА 1000 мА	от 9 мА до 30 мА от 33 мА до 100 мА от 90 мА до 300 мА от 150 мА до 500 мА от 330 мА до 1000 мА	0,1 мА 1 мА 1 мА 1 мА 1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
Измерение силы тока отключения УЗО для дифференциального пульсирующего однонаправленного тока. Номинальный ток ($I_{\Delta N}$) 10 мА 30 мА 100 мА 300 мА 500 мА	от 4 мА до 20 мА от 12 мА до 30 мА от 40 мА до 140 мА от 120 мА до 420 мА от 200 мА 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 времени отключения УЗО. Общего типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$ Селективного типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$	от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 150 мс от 0 мс до 40 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 200 мс от 0 мс до 150 мс	1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 В до 9,9 В от 10 В до 50 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 сопротивления защитных проводников	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 400 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{cont}_{\text{изм}}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{cont}_{\text{изм}}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{cont}_{\text{изм}}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 100 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 500 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 250 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 1000 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{изм}}} + 8 \text{ е.м.р.})$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
для $U_n = 500 \text{ В}$	от 200 МОм до 1999 МОм	1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изоизм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 1000 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм	1 кОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изоизм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 2 МОм до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изоизм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 20 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изоизм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 200 МОм до 1999 МОм	1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изоизм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 2 ГОм до 3 ГОм	0,01 ГОм	$\pm (0,04 \cdot R_{\text{изоизм}} + 6 \text{ е.м.р.})$

Примечания

1. $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока;
2. $Z_{\text{изм}}$ – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания;
3. $I_{\Delta N}$ – номинальное значение отключающего дифференциального тока;
4. $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение времени отключения УЗО;
5. $U_{\text{бизм}}$ – измеренное значение напряжения прикосновения;
6. $R_{\text{contизм}}$ – измеренное значение сопротивления защитных проводников;
7. $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления малым током;
8. $R_{\text{изоизм}}$ – измеренное значение сопротивления электроизоляции;
9. U_n – значение тестового напряжения постоянного тока;
10. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 – Основные метрологические и технические характеристики измерителей MPI-508

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 Гц до 65 Гц)	от 0 В до 440 В	1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение частоты переменного тока (диапазон напряжения от 50 В до 440 В)	от 45 Гц до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения силы переменного тока (номинальная частота сети 50 Гц, 60 Гц)	от 0 мА до 99,9 мА от 100 мА до 999 мА от 1 А до 9,99 А от 10 А до 99,9 А от 100 А до 999 А	0,1 мА 1 мА 0,01 А 0,1 А 1 А	$\pm (0,05 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,05 \cdot I_{\text{изм}}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\text{изм}}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\text{изм}}$ $\pm 0,05 \cdot I_{\text{изм}}$
Измерение полной мощности (диапазон напряжения от 0 В до 440 В; диапазон тока от 0 А до 1000 А)	от 0 ВА до 9,99 ВА от 10 ВА до 99,9 ВА от 100 ВА до 999 ВА от 1 кВА до 9,99 кВА от 10 кВА до 99,9 кВА от 100 кВА до 440 кВА	0,01 ВА 0,1 ВА 1 ВА 0,01 кВА 0,1 кВА 1 кВА	$\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,07 \cdot S_{\text{изм}}$ $\pm 0,07 \cdot S_{\text{изм}}$ $\pm 0,07 \cdot S_{\text{изм}}$ $\pm 0,07 \cdot S_{\text{изм}}$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
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 мА до 10 мА от 9 мА до 30 мА от 33 мА до 100 мА от 90 мА до 300 мА от 150 мА до 500 мА от 330 мА 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 4,0 мА до 20,0 мА от 12 мА до 30 мА от 40 мА до 140 мА от 120 мА до 420 мА от 200 мА 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 времени отключения УЗО. Общего типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$ Селективного типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$	от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 150 мс от 0 мс до 40 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 200 мс от 0 мс до 150 мс	1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 В до 9,9 В от 10 В до 50 В	0,1 В 0,1 В	$\pm (10 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{бизм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm 15 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{бизм}}$
Измерение сопротивления защитных проводников	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 400 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{contизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{contизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{contизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 2000 Ом	0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 250 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 1000 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 500 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 1999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 1000 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 1999 МОм от 2 ГОм до 3 ГОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм	$\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{iso_{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,04 \cdot R_{iso_{изм}} + 6 \text{ е.м.р.})$

Примечания

1. $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока;
2. $f_{изм}$ – измеренное значение частоты переменного тока;
3. $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока;
4. $S_{изм}$ – измеренное значение полной мощности;
5. $Z_{изм}$ – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания;
6. $I_{\Delta N}$ – номинальное значение отключающего дифференциального тока;
7. $t_{изм}$ – измеренное значение времени отключения УЗО;
8. $U_{б_{изм}}$ – измеренное значение напряжения прикосновения;
9. $R_{cont_{изм}}$ – измеренное значение сопротивления защитных проводников;
10. $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления малым током;
11. $R_{iso_{изм}}$ – измеренное значение сопротивления электроизоляции;
12. U_n – значение тестового напряжения постоянного тока;
13. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Основные метрологические и технические характеристики измерителей MPI-520

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 Гц до 65 Гц)	от 0 В до 299,9 В от 300 В до 500 В	0,1 В 1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение частоты переменного тока (диапазон напряжения от 50 В до 500 В)	от 45 Гц до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения силы переменного тока (номинальная частота сети 50 Гц, 60 Гц)	от 0 мА до 99,9 мА от 100 мА до 999 мА от 1,00 А до 9,99 А от 10,0 А до 99,9 А от 100 А до 400 А	0,1 мА 1 мА 0,01 А 0,1 А 1 А	$\pm (0,05 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$

Измерение полной мощности (диапазон напряжения от 0 В до 500В; диапазон тока от 0 А до 400 А)	от 0 ВА до 99,9 ВА от 100 ВА до 999 ВА от 1 кВА до 9,99 кВА от 10 кВА до 99,9 кВА от 100 кВА до 200 кВА	0,1 ВА 1 ВА 0,01 кВА 0,1 кВА 1 кВА	$\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,07 \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,06 \cdot Z_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
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 мА до 10 мА от 9 мА до 30 мА от 33 мА до 100 мА от 90 мА до 300 мА от 150 мА до 500 мА от 330 мА 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 4 мА до 20 мА от 12 мА до 42 мА от 40 мА до 140 мА от 120 мА до 420 мА от 200 мА 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 4 мА до 20 мА от 12 мА до 60 мА от 40 мА до 200 мА от 120 мА до 600 мА от 200 мА 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 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 мс до 300 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 300 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 150 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 40 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 500 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 500 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 200 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
	от 0 мс до 150 мс	1 мс	± (0,02·t _{ИЗМ} + 2 е.м.р.)
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 В до 9,9 В от 10 В до 99,9 В	0,1 В 0,1 В	± (0,1·U _{бИЗМ} + 5 е.м.р.) ± 0,15·U _{бИЗМ}
Измерение напряжения переменного тока помех	от 0 В до 100 В	1 В	± (0,02·U _{НИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение сопротивления заземляющего устройства	от 0 Ом до 9,99 Ом	0,01 Ом	± (0,02·R _{ЕИЗМ} + 4 е.м.р.)
	от 10 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	± (0,02·R _{ЕИЗМ} + 3 е.м.р.)
	от 100 Ом до 999 Ом	1 Ом	± (0,02·R _{ЕИЗМ} + 3 е.м.р.)
	от 1 кОм до 1,99 кОм	0,01 кОм	± (0,02·R _{ЕИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение сопротивления защитных проводников	от 0 Ом до 19,99 Ом	0,01 Ом	± (0,02·R _{contИЗМ} + 3 е.м.р.)
	от 20 Ом до 199,9 Ом	0,1 Ом	± (0,02·R _{contИЗМ} + 3 е.м.р.)
	от 200 Ом до 400 Ом	1 Ом	± (0,02·R _{contИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 199,9 Ом	0,1 Ом	± (0,03·R _{ИЗМ} + 3 е.м.р.)
	от 200 Ом до 1999 Ом	1 Ом	± (0,03·R _{ИЗМ} + 3 е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции для U _n = 50 В	от 0 Ом до 1999 кОм	1 кОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 2 МОм до 19,99 МОм	0,01 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 20 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 200 МОм до 250 МОм	1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции для U _n = 100 В	от 0 Ом до 1999 кОм	1 кОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 2 МОм до 19,99 МОм	0,01 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 20 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 200 МОм до 500 МОм	1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции для U _n = 250 В	от 0 Ом до 1999 кОм	1 кОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 2 МОм до 19,99 МОм	0,01 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 20 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 200 МОм до 999 МОм	1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции для U _n = 500 В	от 0 Ом до 1999 кОм	1 кОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 2 МОм до 19,99 МОм	0,01 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 20 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 200 МОм до 999 МОм от 1 ГОм до 2 ГОм	1 МОм 0,01 ГОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.) ± (0,04·R _{isoИЗМ} + 6 е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции для U _n = 1000 В	от 0 Ом до 1999 кОм	1 кОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 2 МОм до 19,99 МОм	0,01 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 20 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.)
	от 200 МОм до 999 МОм от 1 ГОм до 3 ГОм	1 МОм 0,01 ГОм	± (0,03·R _{isoИЗМ} + 8 е.м.р.) ± (0,04·R _{isoИЗМ} + 6 е.м.р.)

Примечания

1. $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока;
2. $f_{изм}$ – измеренное значение частоты переменного тока;
3. $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока;
4. $S_{изм}$ – измеренное значение полной мощности;
5. $Z_{изм}$ – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания;
6. $I_{\Delta N}$ – номинальное значение отключающего дифференциального тока;
7. $t_{изм}$ – измеренное значение времени отключения УЗО;
8. $U_{бизм}$ – измеренное значение напряжения прикосновения;
9. $U_{низм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока помех;
10. $R_{contизм}$ – измеренное значение сопротивления защитных проводников;
11. $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления малым током;
12. $R_{isoизм}$ – измеренное значение сопротивления электроизоляции;
13. U_n – значение тестового напряжения постоянного тока;
14. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 6 – Основные метрологические и технические характеристики измерителей МРІ-525

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 45 Гц до 65 Гц)	от 0 В до 299,9 В от 300 В до 500 В	0,1 В 1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение частоты переменного тока (диапазон напряжения от 50 В до 500В)	от 45 Гц до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,05 \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без срабатывания УЗО	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом 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	от 3,3 мА до 10 мА	0,1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
30 мА	от 9 мА до 30 мА	0,1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
100 мА	от 33 мА до 100 мА	1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
300 мА	от 90 мА до 300 мА	1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
500 мА	от 150 мА до 500 мА	1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$
1000 мА	от 330 мА до 1000 мА	1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\Delta N}$

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
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 4 мА до 20 мА от 12 мА до 42 мА от 40 мА до 140 мА от 120 мА до 420 мА от 200 мА 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 4 мА до 20 мА от 12 мА до 60 мА от 40 мА до 200 мА от 120 мА до 600 мА от 200 мА 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 времени отключения УЗО. Общего типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$ Селективного типа: 0,5 · $I_{\Delta N}$ 1 · $I_{\Delta N}$ 2 · $I_{\Delta N}$ 5 · $I_{\Delta N}$	от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 300 мс от 0 мс до 150 мс от 0 мс до 40 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 500 мс от 0 мс до 200 мс от 0 мс до 150 мс	1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс 1 мс	$\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения напряжения прикосновения	от 0 В до 9,9 В от 10 В до 99,9 В	0,1 В 0,1 В	$\pm (0,1 \cdot U_{\text{бизм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,15 \cdot U_{\text{бизм}}$
Измерение напряжения переменного тока помех	от 0 В до 100 В	1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{Низм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства	от 0 Ом до 9,99 Ом от 10 Ом до 99,9 Ом от 100 Ом до 999 Ом от 1 кОм до 1,99 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{Еизм}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Измерение сопротивления защитных проводников	от 0 Ом до 19,99 Ом от 20 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 400 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{cont}_{\text{ИЗМ}}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{cont}_{\text{ИЗМ}}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,02 \cdot R_{\text{cont}_{\text{ИЗМ}}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 199,9 Ом от 200 Ом до 1999 Ом	0,1 Ом 1 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 50 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 250 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 100 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 500 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 250 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 500 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм от 1 ГОм до 2 ГОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,04 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 6 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 1000 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм от 1 ГОм до 3 ГОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,04 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 6 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления электроизоляции для $U_n = 2500 \text{ В}$	от 0 Ом до 1999 кОм от 2 МОм до 19,99 МОм от 20 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм от 1 ГОм до 9,99 ГОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,04 \cdot R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}} + 6 \text{ е.м.р.})$

Примечания

1. $U_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока;
2. $f_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение частоты переменного тока;
3. $I_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение силы переменного тока;
4. $Z_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение полного сопротивления петли короткого замыкания;
5. $I_{\Delta N}$ – номинальное значение отключающего дифференциального тока;
6. $t_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение времени отключения УЗО;
7. $U_{\text{бИЗМ}}$ – измеренное значение напряжения прикосновения;
8. $U_{\text{НИЗМ}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока помех;
9. $R_{\text{ЕИЗМ}}$ – измеренное значение сопротивления заземляющего устройства;
10. $R_{\text{cont}_{\text{ИЗМ}}}$ – измеренное значение сопротивления защитных проводников;
11. $R_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение электрического сопротивления малым током;
12. $R_{\text{iso}_{\text{ИЗМ}}}$ – измеренное значение сопротивления электроизоляции;
13. U_n – значение тестового напряжения постоянного тока;
14. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 7 – Дополнительные технические характеристики измерителей

Модификация измерителя	Параметр	Значение параметра
1	2	3
MPI-502	Тип элементов питания:	LR6
	Номиналы фазного/междуфазного напряжения сети при измерении петли короткого замыкания, В	220/380, 230/400, 240/415
	Диапазон расчета ожидаемого тока короткого замыкания	от 0,11 А до 40 кА
	Измерительный ток при измерении сопротивления защитных проводников, мА	от 200 до 250
	Измерительный ток при измерении электрического сопротивления малым током, мА	8
	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	220×98×58
	Масса измерителя с элементами питания, кг, не более	1
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С - относительная влажность, %	от минус 10 до 40 от 40 до 60
	Условия хранения: - температура хранения, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до 70 от 20 до 80
	MPI-505	Тип элементов питания
Номиналы фазного/междуфазного напряжения сети при измерении петли короткого замыкания, В		115/200, 220/380, 230/400, 240/415
Диапазон расчета ожидаемого тока короткого замыкания		от 0,058 А до 40 кА
Измерительный ток при измерении сопротивления защитных проводников, мА		от 200 до 250
Измерительный ток при измерении электрического сопротивления малым током, мА		7
Измерительный ток при измерении сопротивления электроизоляции, мА, не более		2
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм		260×190×60
Масса измерителя с элементами питания, кг, не более		2,2
Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С - относительная влажность, %		от 0 до 40 от 40 до 60
Условия хранения: - температура хранения, °С - относительная влажность, %		от минус 20 до 60 от 20 до 80
MPI-508	Тип элементов питания	SONEL NiMH 7,2В
	Номиналы фазного/междуфазного напряжения сети при измерении петли короткого замыкания, В	115/200, 127/200, 220/380, 230/400, 240/415
	Диапазон расчета ожидаемого тока короткого замыкания	от 0,058 А до 40 кА
	Измерительный ток при измерении сопротивления защитных проводников, мА	от 200 до 250
	Измерительный ток при измерении электрического сопротивления малым током, мА	7

Модификация измерителя	Параметр	Значение параметра
	Измерительный ток при измерении сопротивления электроизоляции, мА, не более	2
	Диапазон допустимых междуфазных напряжений при проверке правильности чередования фаз, В	от 90 до 440
	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	295×222×95
	Масса измерителя с элементами питания, кг, не более	2,2
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С - относительная влажность, %	0 до 40 от 40 до 60
	Условия хранения: - температура хранения, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до 60 от 20 до 80
MPI-520; MPI-525	Тип элементов питания	SONEL NiMH 4,8В
	Номиналы фазного/междуфазного напряжения сети при измерении петли короткого замыкания, В	110/190, 115/200, 127/220, 220/380, 230/400, 240/415
	Диапазон расчета ожидаемого тока короткого замыкания	от 0,055 А до 40 кА
	Измерительный ток при измерении сопротивления защитных проводников, мА	от 200 до 250
	Измерительный ток при измерении электрического сопротивления малым током, мА	8
	Измерительный ток при измерении сопротивления электроизоляции, мА, не более	2
	Измерительный ток при измерении сопротивления заземляющего устройства, мА	20
	Диапазон допустимых междуфазных напряжений при проверке правильности чередования фаз, В	от 95 до 500
	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	288×222×75
	Масса измерителя с элементами питания, кг, не более	2,2
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С - относительная влажность, %	0 до 50 от 40 до 60
	Условия хранения: - температура хранения, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до 70 от 20 до 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплект поставки измерителей

Наименование	Количество				
	MPI-502	MPI-505	MPI-508	MPI-520	MPI-525
1	2	3	4	5	6
Измеритель	1	1	–	1	1
Элемент питания щелочной SONEЛ AA LR6 1,5 В	4	4	–	–	–
Пакет аккумуляторов SONEЛ NiMH 7,2 В	–	–	1	–	–
Пакет аккумуляторов SONEЛ NiMH 4,8 В	–	–	–	1	1
Зарядное устройство для аккумуляторов	–	–	–	–	1
Адаптер с сетевой вилкой UNI-SCHUKO с кнопкой «СТАРТ»	1	1	1	–	1
Зонд измерительный с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	–	–	–	1	–
Провод измерительный 15 м на катушке с разъемами «банан»	–	–	–	1	1
Провод измерительный 30 м на катушке с разъемами «банан»	–	–	–	1	1
Провод измерительный с разъемами «банан» 1,2 м	3	3	3	3	3
Провод измерительный с разъемами «банан» 1,8 м; 5 кВ	–	–	–	–	2
Зажим изолированный «крокодил»	1	2	2	2	2
Зажим изолированный крокодил 5 кВ	–	–	–	–	1
Зонд острый с разъемом «банан» 5 кВ	–	–	–	–	1
Зонд острый с разъемом «банан»	2	3	3	3	3
Зонд для забивки в грунт 30 см	–	–	–	2	2
Интерфейсный кабель USB	–	1	1	1	1
Футляр для переноски	1	1	1	1	1
Ремни «свободные руки»	1	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1
Паспорт	1	1	1	1	1
Методика поверки MPI-525-09 МП	1	1	1	1	1

Поверка

Поверку измерителей следует проводить в соответствии с документом MPI-525-09 МП «Измерители параметров электробезопасности электроустановок MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- калибратор универсальный FLUKE 5520А с токоизмерительной катушкой COIL 5500;
- магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1;
- катушки индуктивности силовой цепи эталонные LN-1;
- магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5w;
- мультиметр цифровой Fluke 83-V;
- калибратор времени отключения УЗО ERS-2;
- калибратор электрического сопротивления KC-100K5T.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации «MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525. Измерители параметров электробезопасности электроустановок. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям

Приказ № 1034 Минздравсоцразвития России от 09 сентября 2011 г.
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
Техническая документация фирмы «Sonel S.A.», Польша.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

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

Заявитель

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

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ “Ростест-Москва”
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел: +7 495 544-00-00
E-mail: spravka@rostest.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « » 2015 г.