

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306

Назначение средства измерений

Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306 предназначены для

- измерения действующего значения фазного напряжения переменного тока;
- измерения действующего значения линейного напряжения переменного тока (только MZC-304, MZC-305, MZC-306);
- измерения электрической частоты переменного тока (только MZC-304);
- измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль” без отключения источника питания;
- измерения полного сопротивления цепи “фаза-фаза” без отключения источника питания (только MZC-304, MZC-305, MZC-306);
- измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без отключения источника питания;
- измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания устройств защитного отключения (УЗО) и отключения источника питания (только MZC-304, MZC-305, MZC-306);
- измерения электрического сопротивления малым током (только MZC-304);
- измерения сопротивления защитных проводников (только MZC-304);
- вычисления активного и реактивного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-защитный проводник”;
- вычисления активного и реактивного сопротивления цепи “фаза-фаза” (только MZC-304, MZC-305, MZC-306);
- вычисления ожидаемой силы тока цепи “фаза-нуль”, “фаза-защитный проводник”;
- вычисления ожидаемой силы тока цепи “фаза-фаза” (только MZC-304, MZC-305, MZC-306);
- контроля целостности (наличия) нулевого и защитного проводников (до начала измерений).

Описание средства измерений

Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306 представляют собой портативные электрические цифровые измерительные приборы. На торцевой панели приборов расположены однополюсные гнезда для подключения соединительных проводов. На лицевой панели расположены: жидкокристаллический цифровой дисплей, круговой переключатель режимов работы и клавиши управления функциями измерителей, которые позволяют включать и выключать электропитание, изменять настройки режимов, запускать измерения, а также управлять чтением результатов измерений и вычислений.

На нижней панели измерителей имеется отсек, закрытый съемной крышкой, для установки элементов питания: 2 шт. 1,5 В AA LR6 для MZC-300, 4 шт. 1,5 В AA LR6 для MZC-304, 4 шт. 1,5 В AA LR6 для MZC-305, 5 шт. 1,5 В LR14 или пакет аккумуляторов NiMH SONEL 4,8 В для MZC-306.

Принцип работы измерителей заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Измерители имеют:

- автоматический выбор диапазона измерения;
- возможность калибровки измерительных проводов (только MZC-300) или выбора их длины без необходимости калибровки (только MZC-304, MZC-305, MZC-306);
- автоматическое выключение питания неиспользуемого измерителя (AUTO-OFF).

Измерители изготавливаются в виде четырех основных моделей: MZC-300, MZC-304, MZC-305 и MZC-306, которые отличаются друг от друга разными функциональными возможностями и типом используемого корпуса. Фотографии общего вида измерителей приведены на рисунке 1.



где MZC-300 - измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300;
MZC-304 - измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-304;
MZC-305 - измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-305;
MZC-306 - измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-306.

Рисунок 1 - Фотографии общего вида измерителей параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306.

Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками измерителей осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения, которое встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения измерителей параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения измерителей параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306

Наименование программного обеспечения	ПО для измерителей параметров цепей электропитания зданий			
	MZC-300	MZC-304	MZC-305	MZC-306
Идентификационное наименование программного обеспечения	Firmware	Firmware	Firmware	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	3.00R	2.02Hb	1.00	1.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	5F D4	02 21	C3 B9	C3 B9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC	CRC	CRC	CRC

Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений А по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Технические характеристики MZC-300

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (частота от 45 до 65 Гц)	От 0 В до 250 В	1В	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-защитный проводник”	От 0 Ом до 19,99 Ом От 20,0 Ом до 199,9 Ом	0,01Ом 0,1 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$

Примечания:

1. $U_{изм}$ – результат измерения напряжения переменного тока;
2. $Z_{изм}$ – результат измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-защитный проводник”;
3. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 3– Технические характеристики MZC-304

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (частота от 45 до 65 Гц)	От 0 В до 299,9 В От 300 В до 500 В	0,1 В 1В	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрической частоты	От 45,0 Гц до 65,0 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot f_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, “фаза-защитный проводник”	От 0 Ом до 19,99 Ом От 20,0 Ом до 199,9 Ом От 200 Ом до 1999 Ом	0,01Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО	От 0 Ом до 19,99 Ом От 20,0 Ом до 199,9 Ом От 200 Ом до 1999 Ом	0,01Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (6 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{RCD \text{ изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (6 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{RCD \text{ изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (6 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{RCD \text{ изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрического сопротивления малым током	От 0 Ом до 199,9 Ом От 200 Ом до 1999 Ом	0,1Ом 1 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления защитных проводников	От 0 Ом до 19,99 Ом От 20,0 Ом до 199,9 Ом От 200 Ом до 400 Ом	0,01Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{CONT \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{CONT \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{CONT \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечания:

1. $U_{изм}$ – результат измерения напряжения переменного тока;
2. $f_{изм}$ – результат измерения электрической частоты;
3. $Z_{изм}$ – результат измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, “фаза-защитный проводник”;
4. $Z_{RCD \text{ изм}}$ – результат измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО;
5. $R_{изм}$ – результат измерения электрического сопротивления малым током;
6. $R_{CONT \text{ изм}}$ – результат измерения сопротивления защитных проводников.
7. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 – Технические характеристики MZC-305, MZC-306

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (частота от 45 до 65 Гц)	От 0 В до 249,9 В От 250 В до 750 В	0,1 В 1В	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, фаза-защитный проводник”	От 0 Ом до 19,99 Ом От 20,0 Ом до 199,9 Ом От 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО	От 0 Ом до 19,99 Ом От 20,0 Ом до 199,9 Ом От 200 Ом до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (6 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{\text{RCD изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ $\pm (6 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{\text{RCD изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (6 \cdot 10^{-2} \cdot Z_{\text{RCD изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечания:

1. $U_{\text{изм}}$ – результат измерения напряжения переменного тока;
2. $Z_{\text{изм}}$ – результат измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”, “фаза-фаза”, “фаза-защитный проводник”;
3. $Z_{\text{RCD изм}}$ – результат измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО;
4. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Дополнительные технические характеристики измерителей

Модификация	Параметр	Значение параметра
1	2	3
MZC-300	Номинальное напряжение измеряемой сети, В	220; 230
	Номинальная частота измеряемой сети, Гц	50; 60
	Диапазон фазных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 180 до 250
	Габаритные размеры, мм	230х67х35
	Масса, г	400
	Рабочие условия применения: - температура, °С - влажность, %	От 0 до 40 От 30 до 80
	Условия хранения: - температура, °С - влажность, %	От минус 20 до 60 От 0 до 80
MZC-304	Номинальное напряжение измеряемой сети, В	220/380; 230/400; 240/415
	Номинальная частота измеряемой сети, Гц	50; 60
	Диапазон фазных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 180 до 270
	Диапазон линейных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 180 до 460
	Габаритные размеры, мм	220×100×60
	Масса, кг	1,6
	Рабочие условия применения: - температура, °С - влажность, %	От 0 до 50 От 20 до 80
	Условия хранения: - температура, °С	От минус 20 до 60 От 0 до 80

- влажность, %	
----------------	--

Окончание таблицы 5

1	2	3
MZC-305	Номинальное напряжение измеряемой сети, В	110/190; 115/200; 127/220; 220/380; 230/400; 240/415; 290/500; 400/690
	Номинальная частота измеряемой сети, Гц	50;60
	Диапазон фазных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 100 до 400
	Диапазон линейных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 100 до 750
	Габаритные размеры, мм	260x190x60
	Масса, кг	2,2
	Рабочие условия применения: - температура, °С - влажность, %	От 0 до 45 От 20 до 80
	Условия хранения: - температура, °С - влажность, %	От минус 20 до 60 От 0 до 80
MZC-306	Номинальное напряжение измеряемой сети, В	110/190; 115/200; 127/220; 220/380; 230/400; 240/415; 290/500; 400/690
	Номинальная частота измеряемой сети, Гц	50;60
	Диапазон фазных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 100 до 400
	Диапазон линейных напряжений переменного тока, при которых выполняются измерения, В:	От 100 до 750
	Габаритные размеры, мм	288x222x75
	Масса, кг	2
	Рабочие условия применения: - температура, °С - влажность, %	От 0 до 45 От 20 до 80
	Условия хранения: - температура, °С - влажность, %	От минус 20 до 60 От 0 до 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на лицевую панель корпуса измерителя в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплект поставки MZC-300

Наименование	Количество
1	2
Измеритель параметров цепей электропитания зданий MZC-300.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300. Руководство по эксплуатации.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300. Паспорт.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306. Методика поверки MZC-300-11 МП	1 шт.

окончание таблицы 6

1	2
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” желтый	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” черный	1 шт.
Зонд острый с разъемом “банан” желтый	1 шт.
Зонд острый с разъемом “банан” черный	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.
Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5 V AA LR6	1 уп.
Баттляр M1	1 шт.

Таблица 7 – Комплект поставки MZC-304

Наименование	Количество
1	2
Измеритель параметров цепей электропитания зданий MZC-304.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-304. Руководство по эксплуатации.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-304. Паспорт.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306. Методика поверки MZC-300-11 МП	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” желтый	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” голубой	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” красный	1 шт.
Беспроводной интерфейс OR-1	1 шт.
Адаптер WS-05 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	1 шт.
Трепез “свободные руки”	1 шт.
Ремень для переноски прибора	1 шт.
Зонд острый с разъемом “банан” красный	1 шт.
Зонд острый с разъемом “банан” голубой	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02	1 шт.
Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5 V AA LR6	1 уп.
Баттляр M6	1 шт.

Таблица 8 – Комплект поставки MZC-305

Наименование	Количество
1	2
Измеритель параметров цепей электропитания зданий MZC-305.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-305. Руководство по эксплуатации.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-305. Паспорт.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306. Методика поверки MZC-300-11 МП	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” желтый	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” голубой	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” красный	1 шт.
Адаптер WS-05 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	1 шт.
Кабель последовательного интерфейса USB	1 шт.
Зонд острый с разъемом “банан” желтый	1 шт.
Зонд острый с разъемом “банан” голубой	1 шт.

Окончание таблицы 8

1	2
Нажим «Крокодил» изолированный красный K02	1 шт.
Нажим «Крокодил» изолированный голубой K02	1 шт.
Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5 V AA LR6	1 уп.
Футляр L4	1 шт.

Таблица 9 – Комплект поставки MZC-306

Наименование	Количество
1	2
Измеритель параметров цепей электропитания зданий MZC-306.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-306. Руководство по эксплуатации.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-306. Паспорт.	1 шт.
Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306. Методика поверки MZC-300-11 МП	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный	1 шт.
Кабель последовательного интерфейса USB	1 шт.
Конд острый с разъемом «банан» черный	1 шт.
Конд острый с разъемом «банан» желтый	1 шт.
Конд острый с разъемом «банан» голубой	1 шт.
Нажим «Крокодил» изолированный красный K02	1 шт.
Нажим «Крокодил» изолированный голубой K02	1 шт.
Пакет аккумуляторов NiMH SONEL 4,8 В	1 шт.
Футляр L4	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу MZC-300-11 МП «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 25 апреля 2011 г. и входящему в комплект поставки.

Перечень основных средств, применяемых при поверке указан в таблице 10.

Таблица 10 – Основные средства, применяемые при поверке

Тип прибора	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Абсолютная (относительная) погрешность
1	2	3	4
Калибратор универсальный Fluke 5520A	Напряжение переменного тока	от 3,3 В до 1020 В от 45 Гц до 1 кГц	$\pm (300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10000 \text{ мкВ})$
	Частота напряжения переменного тока	от 0,01 Гц до 2 МГц от 29 мкВ до 1000 В	$\pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 5 \text{ мкГц})$
Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания MMC-1	Электрическое сопротивление	от 0,1 Ом до 1 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot R) \text{ Ом}$
		от 1 Ом до 4000 Ом	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R) \text{ Ом}$

Окончание таблицы 10

1	2	3	4
Катушки индуктивности силовой цепи эталонные LN-1	Индуктивность	1,1 мГн	0,05 %
		2,2 мГн	0,05 %
Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b / 5w	Электрическое сопротивление	от 0,1 Ом до 111,1 кОм	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$
Примечания: 1. U – значение воспроизводимого напряжения переменного тока; 2. f – значение воспроизводимой частоты напряжения переменного тока; 3. R – значение воспроизводимого электрического сопротивления.			

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью измерителей параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306 указаны в документах:

- «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300. Руководство по эксплуатации».
- «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-304. Руководство по эксплуатации».
- «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-305. Руководство по эксплуатации».
- «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-306. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров цепей электропитания зданий MZC-300, MZC-304, MZC-305, MZC-306

1. «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-300. Руководство по эксплуатации».
2. «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-304. Руководство по эксплуатации».
3. «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-305. Руководство по эксплуатации».
4. «Измерители параметров цепей электропитания зданий MZC-306. Руководство по эксплуатации».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «Sonel S.A.», Польша.
Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego, 11.

Заявитель

ООО «СОНЭЛ», г. Москва.
Адрес: 115583, г. Москва, Каширское шоссе, д. 65, тел. 8 (495) 287-4353.
E-mail: info@sonel.ru, <http://www.sonel.ru>.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н.Крутиков

« 04 » 08 201