

Измерители параметров изоляции МПТ

Назначение средства измерений

Измерители параметров изоляции МПТ (далее - измерители) предназначены для:

- измерения сопротивления изоляции;
- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного тока (тока утечки);
- измерения электрического сопротивления;
- измерения электрической емкости;
- измерение частоты.

Описание средства измерений

Измерители представляют собой multifunctional переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

Принцип действия измерителей основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатывается и отображается в виде результата измерений на ЖК-дисплее, имеющем основную и вспомогательную шкалы, индикаторы режимов, единиц измерений и предупреждающие индикаторы. Управление процессом измерения осуществляется встроенным микроконтроллером. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из батарей питания. Приборы обладают функцией обнаружения напряжения в исследуемой цепи. По окончании измерений сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений.

Для выбора режима измерений и выходного напряжения в приборах используются поворотные переключатели и функциональные кнопки. Запуск измерений осуществляется кнопкой «Test».

Измерители выпускаются в ряде серий и модификаций:

- серия МПТ200: модификации МПТ200, МПТ210; МПТ220, МПТ230;
- серия МПТ300: модификации МПТ300, МПТ310, МПТ310А, МПТ320, МПТ330;
- серия МПТ400: модификации МПТ400, МПТ410, МПТ415, МПТ420, МПТ430, МПТ40Х;
- серия МПТ400/2: модификации МПТ400/2, МПТ410/2, МПТ420/2, МПТ430/2;
- серия МПТ480: модификации МПТ480, МПТ481, МПТ485;
- серия МПТ2500: модификация МПТ2500.

Модификации измерителей отличаются между собой выходным напряжением, диапазоном измерений сопротивления изоляции, сервисными функциями, формой корпуса, габаритами, массой. Кроме этого, модификация МПТ310А обладает аналоговой шкалой. Функциональные характеристики измерителей приведены в таблицах 1 - 4.

Измерители имеют несколько диапазонов установки выходного напряжения, автоматического выбора диапазона измерений, установки пороговых значений сопротивления изоляции (тест «годен/не годен»).

Кроме этого, ряд модификаций обладают возможностью вычисления индекса поляризации (PI), коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR). По этим параметрам оператор может провести анализ качественного состояния тестируемой изоляции.

Результаты измерений отображаются на ЖК-дисплее в цифровом виде и в виде сегментной гистограммы с логарифмической шкалой. Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний ПК с помощью интерфейсов связи USB и Bluetooth. Приборы снабжены функциями таймера, подсветки

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

дисплея, индикации заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, проверки целостности электрической цепи со звуковой сигнализацией, компенсации сопротивления измерительных проводов, вычисление длины кабеля по измеренной емкости.

Основные узлы измерителей: преобразователь напряжения, измеритель тока, АЦП, микроконтроллер, устройство управления, ЖК-дисплей, схема интерфейсов, источник питания.

Конструктивно измерители выполнены ударопрочных корпусах из полипропилена.

На лицевой панели измерителей расположены ЖКИ и органы управления. Измерительные входы расположены на верхней панели. На боковых панелях размещены разъемы питания и порта USB. На задней панели размещен батарейный отсек.

Питание измерителей осуществляется от сменных аккумуляторов (батарей питания).

Внешний вид измерителей приведен на рисунках 1 - 23.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.

Таблица 1 - Функциональные характеристики измерителей серий MIT200, MIT300

Функциональная характеристика	Наличие у модификаций				
	MIT200, MIT210, MIT220, MIT230	MIT300	MIT310	MIT310A	MIT320
Измерение сопротивления изоляции	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения постоянного тока	Нет	Нет	Да	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Нет	Нет	Да	Да	Да
Измерение тока утечки	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Измерение электрического сопротивления	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение электрической емкости	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Измерение частоты	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Обнаружение напряжения в исследуемой цепи	Да	Да	Да	Да	Да
Память результатов измерений	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Вычисление индекса поляризации (PI)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Вычисление коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Интерфейс Bluetooth	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Интерфейс USB	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 2 - Функциональные характеристики измерителей серий MIT300, MIT400

Функциональная характеристика	Наличие у модификаций				
	MIT330	MIT400	MIT410	MIT415	MIT420
Измерение сопротивления изоляции	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения постоянного тока	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение тока утечки	Нет	Нет	Да	Да	Да
Измерение электрического сопротивления	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение электрической емкости	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Измерение частоты	Нет	Нет	Да	Да	Да

Функциональная характеристика	Наличие у модификаций				
	MIT330	MIT400	MIT410	MIT415	MIT420
Обнаружение напряжения в исследуемой цепи	Да	Да	Да	Да	Да
Память результатов измерений	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Вычисление индекса поляризации (PI)	Нет	Нет	Да	Да	Да
Вычисление коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR)	Нет	Нет	Да	Да	Да
Интерфейс Bluetooth	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Интерфейс USB	Да	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 3 - Функциональные характеристики измерителей серий MIT400, MIT400/2

Функциональная характеристика	Наличие у модификаций				
	MIT430	MIT40X	MIT400/2	MIT410/2	MIT420/2
Измерение сопротивления изоляции	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения постоянного тока	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение тока утечки	Да	Да	Нет	Да	Да
Измерение электрического сопротивления	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение электрической емкости	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Измерение частоты	Да	Да	Нет	Да	Да
Обнаружение напряжения в исследуемой цепи	Да	Да	Да	Да	Да
Память результатов измерений	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Вычисление индекса поляризации (PI)	Да	Нет	Нет	Да	Да
Вычисление коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR)	Да	Нет	Нет	Да	Да
Интерфейс Bluetooth	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Интерфейс USB	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 4 - Функциональные характеристики измерителей серий MIT400/2, MIT480, MIT2500

Функциональная характеристика	Наличие у модификаций				
	MIT430/2	MIT480	MIT481	MIT485	MIT2500
Измерение сопротивления изоляции	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения постоянного тока	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение тока утечки	Да	Нет	Да	Да	Да
Измерение электрического сопротивления	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение электрической емкости	Да	Нет	Да	Да	Да
Измерение частоты	Да	Нет	Да	Да	Да
Обнаружение напряжения в исследуемой цепи	Да	Да	Да	Да	Да
Память результатов измерений	Да	Нет	Да	Да	Да
Вычисление индекса поляризации (PI)	Да	Нет	Да	Да	Да
Вычисление коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR)	Да	Нет	Да	Да	Да
Интерфейс Bluetooth	Да	Нет	Нет	Да	Да
Интерфейс USB	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет



Рис. 1 - Внешний вид измерителей MIT200



Рис. 2 - Внешний вид измерителей MIT210



Рис. 3 - Внешний вид измерителей MIT220



Рис. 4 - Внешний вид измерителей MIT230



Рис. 5 - Внешний вид измерителей MIT300



Рис. 6 - Внешний вид измерителей MIT310



Рис. 7 - Внешний вид измерителей MIT310A



Рис. 8 - Внешний вид измерителей MIT320



Рис. 9 - Внешний вид измерителей MIT330



Рис. 10 - Внешний вид измерителей MIT400



Рис. 11 - Внешний вид измерителей MIT410



Рис. 12 - Внешний вид измерителей MIT415



Рис. 13 - Внешний вид измерителей MIT420



Рис. 14 - Внешний вид измерителей MIT430



Рис. 15 - Внешний вид измерителей MIT40X



Рис. 16 - Внешний вид измерителей MIT400/2



Рис. 17 - Внешний вид измерителей MIT410/2



Рис. 18 - Внешний вид измерителей MIT420/2



Рис. 19 - Внешний вид измерителей MIT430/2



Рис. 20 - Внешний вид измерителей MIT480



Рис. 21 - Внешний вид измерителей MIT481



Рис. 22 - Внешний вид измерителей MIT485



Рис. 23 - Внешний вид измерителей MIT2500

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики измерителей МПТ200, МПТ210 МПТ220, МПТ230 в режиме измерения сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
250 ²⁾ , 500 ³⁾ , 1000 ⁴⁾	от 0,01 до 10	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 10 до 100	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999	$\pm 0,3 \cdot R_{\text{изм.}}$

Примечания: ¹⁾ - диапазон установки испытательного напряжения от U до $1,25 \cdot U$.

²⁾ - только для модификации МПТ230.

³⁾ - кроме модификации МПТ210.

⁴⁾ - кроме модификации МПТ200.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.} + 0,005 \cdot U)$.

$U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения.

$R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение сопротивления изоляции.

е.м.р. - единица младшего разряда.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 6 - Метрологические характеристики измерителей МПТ200, МПТ210, МПТ220, МПТ230

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Напряжение постоянного тока, В	от 25 до 450	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	от 450 до 600	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 25 до 450	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	от 450 до 600	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Электрическое сопротивление, Ом	от 0,01 до 9,99	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения.

$R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение электрического сопротивления.

е.м.р. - единица младшего разряда.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 7 - Метрологические характеристики измерителей МПТ300, МПТ310, МПТ310А, МПТ320, МПТ330 в режиме измерения сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ³⁾
250, 500, 1000 ²⁾	от 0,01 до 10	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 10 до 100	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм.}}$
	от 100 до 999	$\pm 0,3 \cdot R_{\text{изм.}}$

Примечания: ¹⁾ - диапазон установки испытательного напряжения от U до $1,2 \cdot U$.

²⁾ - кроме модификации МПТ300.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.} + 0,005 \cdot U)$.

³⁾ - для модификации МПТ310А пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3 \cdot R_{\text{изм.}}$ в диапазоне от 200 кОм до 10 МОм.

Уизм. - измеренное значение напряжения.

Ризм. - измеренное значение сопротивления изоляции.

е.м.р. - единица младшего разряда.

Ток короткого замыкания измерительной цепи не менее 1,5 мА.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 8 - Метрологические характеристики измерителей МПТ300, МПТ310, МПТ310А, МПТ320, МПТ330

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МПТ310, МПТ310А, МПТ320, МПТ330	Напряжение постоянного тока	от 0 до 600 В	$\pm(0,01 \cdot \text{Уизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	Напряжение переменного тока частотой 50/60 Гц	от 0 до 600 В	$\pm(0,01 \cdot \text{Уизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
МПТ300, МПТ310, МПТ310А, МПТ320, МПТ330	Электрическое сопротивление	от 0,01 до 99,9 Ом	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
МПТ310А		от 0 до 2 кОм	$\pm 0,03 \cdot \text{Ризм.}$
МПТ320, МПТ330		от 10 Ом до 1 МОм	$\pm(0,05 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$ ²⁾

Примечание: ¹⁾ - для модификации МПТ310А пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,025 \cdot \text{Ук}$, где Ук - конечное значение шкалы.

²⁾ - в диапазоне до 100 кОм.

Уизм. - измеренное значение напряжения.

Ризм. - измеренное значение электрического сопротивления.

е.м.р. - единица младшего разряда.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 9 - Метрологические характеристики измерителей МПТ400, МПТ410, МПТ415, МПТ420, МПТ430, МПТ40Х в режиме измерения сопротивления изоляции

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ²⁾
МПТ400	250	от 0 до 5	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot \text{R})$
	500	от 0 до 10	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot \text{R})$
	1000	от 0 до 20	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot \text{R})$
МПТ410	50	от 0 до 5	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot \text{R})$
	100	от 0 до 10	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot \text{R})$
	250	от 0 до 20	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot \text{R})$
	500	от 0 до 50	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot \text{R})$
	1000	от 0 до 100	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot \text{R})$

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ²⁾
MIT415	10	от 0 до 1	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot R)$ ³⁾
	25	от 0 до 2	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot R)$ ³⁾
	50	от 0 до 5	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot R)$
	100	от 0 до 10	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot R)$
	250	от 0 до 20	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot R)$
	500	от 0 до 50	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot R)$
MIT420, MIT430	50	от 0 до 10	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot R)$
	100	от 0 до 20	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot R)$
	250	от 0 до 50	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot R)$
	500	от 0 до 100	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot R)$
	1000	от 0 до 200	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot R)$
MIT40X	от 10 до 100	от 0 до 20	⁴⁾

Примечание: ¹⁾ - диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U. Для модификации MIT40X: ±1 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.} + 0,005 \cdot U)$.

²⁾ - для всех модификаций пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ в диапазоне до 100 ГОм.

U_{изм.} - измеренное значение напряжения.

R_{изм.} - измеренное значение электрического сопротивления.

R - измеренное значение электрического сопротивления, ГОм.

е.м.р. - единица младшего разряда.

³⁾ - здесь R: измеренное значение электрического сопротивления, 0,1·ГОм.

⁴⁾ - погрешности соответствуют погрешностям модификации MIT415 при номинальных значениях выходного напряжения 10, 25, 50, 100 В.

Ток короткого замыкания измерительной цепи не менее 2 мА.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 10 - Метрологические характеристики измерителей MIT400, MIT410, MIT415, MIT420, MIT430, MIT40X

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
MIT400, MIT410, MIT415, MIT420,	Напряжение постоянного тока	от 0,01 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ430, МІТ40Х	Напряжение переменного тока частотой от 40 до 400 Гц	от 0,01 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
МІТ410, МІТ415, МІТ420, МІТ430, МІТ40Х	Сила постоянного тока (ток утечки)	от 10 мкА до 2 мА	$\pm(0,1 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
МІТ400, МІТ410, МІТ415, МІТ420, МІТ430, МІТ40Х	Электрическое сопротивление	от 0,01 до 99,9 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
МІТ420, МІТ430	Электрическая емкость	от 10 пФ до 10 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
МІТ410, МІТ415, МІТ420, МІТ430, МІТ40Х	Частота	от 15 до 450 Гц	$\pm(0,005 \cdot F_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения.

$I_{\text{изм.}}$ - измеренное значение силы тока.

$R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение электрического сопротивления.

$C_{\text{изм.}}$ - измеренное значение электрической емкости.

$F_{\text{изм.}}$ - измеренное значение частоты.

е.м.р. - единица младшего разряда.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 11 - Метрологические характеристики измерителей МІТ400/2, МІТ410/2, МІТ420/2, МІТ430/2 в режиме измерения сопротивления изоляции

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, U^1 , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ400/2	250	от 0 до 50	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot R)$
	500	от 0 до 100	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot R)$
	1000	от 0 до 200	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot R)$
МІТ410/2	50	от 0 до 10	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot R)$
	100	от 0 до 20	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot R)$
	250	от 0 до 50	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot R)$
	500	от 0 до 100	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot R)$
	1000	от 0 до 200	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot R)$

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ420/2, МІТ430/2	50	от 0 до 10	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot R)$
	100	от 0 до 20	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot R)$
	250	от 0 до 50	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot R)$
	500	от 0 до 100	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot R)$
	1000	от 0 до 200	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot R)$
	от 50 до 1000	2)	3)

Примечание: ¹⁾ - диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,02·U.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.} + 0,005 \cdot U)$.

U_{изм.} - измеренное значение напряжения.

R_{изм.} - измеренное значение электрического сопротивления.

R - измеренное значение электрического сопротивления, ГОм.

е.м.р. - единица младшего разряда.

²⁾ - диапазон измерений соответствуют диапазонам при номинальных значениях выходного напряжения 50, 100, 250, 500, 1000 В.

³⁾ - погрешности соответствуют погрешностям при номинальных значениях выходного напряжения 50, 100, 250, 500, 1000 В.

Ток короткого замыкания измерительной цепи не менее 2 мА.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 12 - Метрологические характеристики измерителей МІТ400/2, МІТ410/2, МІТ420/2, МІТ430/2

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ400/2, МІТ410/2, МІТ420/2, МІТ430/2	Напряжение постоянного тока	от 0 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	Напряжение переменного тока частотой от 40 до 400 Гц	от 0,01 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
МІТ410/2, МІТ420/2, МІТ430/2	Сила постоянного тока (ток утечки)	от 10 мкА до 2 мА	$\pm(0,1 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
МІТ400/2, МІТ410/2, МІТ420/2, МІТ430/2	Электрическое сопротивление	от 0,01 до 999 кОм	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
МІТ420/2, МІТ430/2	Электрическая емкость	от 100 пФ до 10 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ410/2, МІТ420/2, МІТ430/2	Частота	от 45 до 450 Гц	$\pm(0,005 \cdot \text{Физм.} + 1 \text{ е.м.р.})^2$

Примечание: Изм. - измеренное значение напряжения.

Изм. - измеренное значение силы тока.

Ризм. - измеренное значение электрического сопротивления.

¹⁾ - в диапазоне до 100 Ом.

Сизм. - измеренное значение электрической емкости.

Физм. - измеренное значение частоты.

е.м.р. - единица младшего разряда.

²⁾ - в диапазоне до 100 Гц.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta/^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 13 - Метрологические характеристики измерителей МІТ480, МІТ481, МІТ485 в режиме измерения сопротивления изоляции

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ²⁾
МІТ480	50	от 0 до 5	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot \text{R})$
	100	от 0 до 10	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot \text{R})$
МІТ481, МІТ485	50	от 0 до 10	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot \text{R})$
	100	от 0 до 20	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot \text{R})$
	250	от 0 до 50	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot \text{R})$
	500	от 0 до 100	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot \text{R})$
	1000	от 0 до 200	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot \text{R})$

Примечание: ¹⁾ - диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,03 \cdot \text{Uизм.} + 3 \text{ е.м.р.} + 0,005 \cdot \text{U})$.

²⁾ - для всех модификаций пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$ в диапазоне до 100 МОм.

Uизм. - измеренное значение напряжения.

Ризм. - измеренное значение электрического сопротивления.

R - измеренное значение электрического сопротивления, ГОм.

е.м.р. - единица младшего разряда.

Ток короткого замыкания измерительной цепи не менее 2 мА.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta/^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 14 - Метрологические характеристики измерителей МІТ480, МІТ481, МІТ485

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ480, МІТ481, МІТ485	Напряжение постоянного тока	от 0 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot \text{Uизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	Напряжение переменного тока частотой от 40 до 400 Гц	от 0,01 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot \text{Uизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МІТ481, МІТ485	Сила постоянного тока (ток утечки)	от 10 мкА до 2 мА	$\pm(0,1 \cdot \text{Изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
МІТ480, МІТ481, МІТ485	Электрическое сопротивление	от 0,01 до 99,9 Ом	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
МІТ481, МІТ485	Электрическое сопротивление	от 0,01 до 999 кОм	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
МІТ481, МІТ485	Электрическая емкость	от 100 пФ до 10 мкФ	$\pm(0,05 \cdot \text{Сизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
МІТ481, МІТ485	Частота	от 40 до 450 Гц	$\pm(0,005 \cdot \text{Физм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ ³⁾

Примечание: Изм. - измеренное значение напряжения.

Изм. - измеренное значение силы тока.

Ризм. - измеренное значение электрического сопротивления.

¹⁾ - в диапазоне до 100 Ом.

²⁾ - в диапазоне до 50 кОм. При измерениях в диапазоне свыше 50 кОм к пределу допускаемой абсолютной погрешности прибавляется 2 е.м.р.

Сизм. - измеренное значение электрической емкости.

Физм. - измеренное значение частоты.

е.м.р. - единица младшего разряда.

³⁾ - в диапазоне до 100 Гц.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 15 - Метрологические характеристики измерителей МІТ2500 в режиме измерения сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
50	от 0 до 10	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,04 \cdot \text{R})$
100	от 0 до 20	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,02 \cdot \text{R})$
250	от 0 до 50	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,008 \cdot \text{R})$
500	от 0 до 100	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,004 \cdot \text{R})$
1000	от 0 до 200	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot \text{R})$
2500	от 0 до 200	$\pm(0,02 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.} + 0,002 \cdot \text{R})$
от 50 до 2500	²⁾	³⁾

Примечание: ¹⁾ - диапазон установки испытательного напряжения от U до $1,02 \cdot U$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,03 \cdot U_{\text{Изм.}} + 3 \text{ е.м.р.} + 0,005 \cdot U)$.

Uизм. - измеренное значение напряжения.

Ризм. - измеренное значение электрического сопротивления.

R - измеренное значение электрического сопротивления, ГОм.

е.м.р. - единица младшего разряда.

²⁾ - диапазон измерений соответствуют диапазонам при номинальных значениях выходного напряжения 50, 100, 250, 500, 1000, 2500 В.

³⁾ - погрешности соответствуют погрешностям при номинальных значениях выходного напряжения 50, 100, 250, 500, 1000, 2500 В.

Ток короткого замыкания измерительной цепи не менее 2 мА.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 16 - Метрологические характеристики измерителей МГТ2500

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Напряжение постоянного тока	от 0 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока частотой от 15 до 400 Гц	от 0,01 до 600 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока (ток утечки)	от 10 мкА до 2 мА	$\pm(0,1 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Электрическое сопротивление	от 0,01 до 99,9 Ом	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0,01 до 999 кОм	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
Электрическая емкость	от 100 пФ до 10 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Частота	от 15 до 400 Гц	$\pm(0,005 \cdot F_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$ ²⁾

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения.

$I_{\text{изм.}}$ - измеренное значение силы тока.

$R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение электрического сопротивления.

¹⁾ - в диапазоне до 500 кОм.

$C_{\text{изм.}}$ - измеренное значение электрической емкости.

$F_{\text{изм.}}$ - измеренное значение частоты.

²⁾ - в диапазоне до 100 Гц.

Температурный коэффициент: $0,001 \cdot \Delta / ^\circ\text{C}$, где Δ - абсолютная погрешность.

Таблица 17 - Технические характеристики измерителей МПТ

Характеристика	Значение для модификации								
	МПТ200	МПТ210	МПТ220	МПТ230	МПТ300	МПТ310	МПТ310А	МПТ320	МПТ330
Электрическое питание	9 В; шесть батарей типа АА				12 В; восемь батарей типа АА				
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	195×98×40				203×148×78				
Масса, кг	0,53				0,98				
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %					20±5 до 80				
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 55 до 93 при плюс 40 °С				от минус 10 до плюс 60 до 93 при плюс 40 °С				

Таблица 18 - Технические характеристики измерителей МПТ

Характеристика	Значение для модификации						
	МПТ400	МПТ410	МПТ415	МПТ420	МПТ430	МПТ40Х	МПТ400/2
Электрическое питание	7,5 В; пять батарей типа АА						9 В; шесть батарей типа АА
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	220×92×50						228×108×63
Масса, кг	0,59						0,600
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	20±5 до 80						
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 20 до плюс 55 до 95 при плюс 35 °С						от минус 10 до плюс 55 до 90 при плюс 40 °С

Таблица 19 - Технические характеристики измерителей МИТ

Характеристика	Значение для модификации						
	МИТ410/2	МИТ420/2	МИТ430/2	МИТ480	МИТ481	МИТ485	МИТ2500
Электрическое питание	9 В; шесть батарей типа АА			7,5 В; пять батарей типа АА			9 В; шесть батарей типа АА
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	228×108×63			220×92×50			228×108×63
Масса, кг	0,600			0,59			0,815
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %				20±5 до 80			
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 55 до 90 при плюс 40 °С			от минус 20 до плюс 55 до 95 при плюс 35 °С			от минус 10 до плюс 55 до 90 при плюс 40 °С

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 20 - Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Измеритель (по заказу)	1 шт.	
Кейс переноски	1 шт.	
Кабель измерительный с пробниками	2 шт.	
Батареи питания	5 (6, 8) шт.	В зависимости от модели
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 64721-16 «Измерители параметров изоляции МПТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 08 апреля 2016 года.

Средства поверки: вольтметры С503, С504, С505, С506, С508, С509, С511 (рег. № 10194-85); калибраторы электрического сопротивления КС-50к0-100G0, КС-100к0-5T0 (рег. № 54539-13); калибратор универсальный Fluke 9100 (рег. № 25985-09), катушки электрического сопротивления Р321, Р331 (рег. № 1162-58); магазин сопротивления Р40102 (рег. № 10547-86). Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса прибора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям параметров изоляции МПТ

- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
- ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ - $2 \cdot 10^9$ Гц.
- ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.
- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».
- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 09.09.2011 г. № 1034 «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».

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93