

**Прибор электроизмерительный
многофункциональный цифровой
EP180M**

ПАСПОРТ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор электроизмерительный многофункциональный цифровой EP180M (далее - прибор) предназначен для измерений в сетях переменного тока с глухозаземленной нейтралью питающего трансформатора, фазным напряжением 220 В, частотой 50 Гц:

- среднеквадратического значения напряжения переменного тока между фазным и нулевым рабочим или между фазным и нулевым защитным проводниками,
- сопротивления цепи между фазным и нулевым защитным проводником или фазным и нулевым рабочим проводником без отключения напряжения в электрической сети.
- тока короткого замыкания между фазным и нулевым рабочим проводником или фазным и нулевым защитным проводником без отключения напряжения в электрической сети.

Значения влияющих величин в нормальных и рабочих условиях применения указаны в таблице 1.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Питание прибора осуществляется от измеряемой электрической сети переменного тока. Максимальное значение потребляемого тока не превышает 20 мА.

2.2 Диапазоны измерений, погрешности, разрешающая способность (единица младшего разряда-ЕМР) и входные характеристики прибора указаны в таблице 2.

Таблица 2

Род измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ_0)	Единица младшего разряда	Значение входной характеристики
Напряжение сети переменного тока U_x	(180 – 250) В	$\pm (2 \% U_x + 2 \text{ ЕМР})$	1В	Входное сопротивление не менее 15 кОм
Сопротивление Z_{L-PE}, Z_{L-N}	от 0,10 до 7,0 Ом от 7,0 до 20,0 Ом	$\pm (6 \% Z_x + 6 \text{ ЕМР})$ $\pm (4 \% Z_x + 4 \text{ ЕМР})$	0,01 Ом 0,1 Ом	Ток нагрузки не более 4 А в течение 10 мс
Ток короткого замыкания I_k	От 10 до 1999 А	Погрешность измерения I_k определяется погрешностью измерения Z_{L-PE}, Z_{L-N}	1 А	

Примечание. В таблице 2:

- U_x, Z_x, I_k - значения измеряемого напряжения, сопротивления и тока короткого замыкания, соответственно;

Таблица 1

Влияющая величина	Значение влияющей величины			
	в нормальных условиях применения		в рабочих условиях применения	
	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
Температура окружающего воздуха, °C	15	25	минус 10	40
Относительная влажность воздуха, %	30	80	—	80 при 25 °C
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли		Переменное однородное 0,5 мТл частотой (49 - 51) Гц	
Напряжение сети переменного тока, В	180	250	180	250
Частота переменного напряжения в измеряемой сети, Гц	49	51	49	51
Коэффициент несинусоидальности кривой измеряемого переменного напряжения, под влиянием 2, 3 или 5-й гармонической составляющей, %	—	12	—	12

- Z_{L-PE} - сопротивление цепи между фазным и нулевым защитным проводниками;
- Z_{L-N} - сопротивление цепи между фазным и нулевым рабочим проводниками.

2.3 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерении напряжения, сопротивления и тока короткого замыкания цепи «фаза-нуль», вызванные изменением температуры окружающего воздуха в области рабочих значений температур (табл.1) на каждые 10°C равны половине основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной основной погрешности, вызванный воздействием внешнего однородного магнитного поля с индукцией $0,5 \text{ мТл}$, при измерении параметров цепи «фаза-нуль», равен половине основной погрешности.

2.4 Режим измерений прибором - повторно кратковременный, с интервалом между измерениями Z_s или I_k не менее 3 с. Задержка между измерениями установлена в приборе программным путем.

Продолжительность непрерывного подсоединения прибора к сети не должна превышать 10 мин с перерывом до повторного включения не менее 2 мин.

2.5 Прибор выдерживает перегрузки:

- долговременную напряжением переменного тока среднеквадратическим значением 300 В , частотой 50 Гц в течение 1 мин;
- кратковременную напряжением переменного тока среднеквадратическим значением 420 В , частотой 50 Гц в течение 1 с в количестве 9 раз. Интервал между импульсами напряжения 1 мин.

2.6 Электрическая изоляция между закороченными щупами и корпусом прибора в нормальных условиях применения (таблица 1) выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц со среднеквадратическим значением 3 кВ.

2.7 Время установления показаний - не более 3 с.

2.8 Время сохранения показания на цифровом отсчетном устройстве при нажатой кнопке "START"- не менее 20 с.

2.9 Габаритные размеры прибора - не более:

200мм x 80 мм x 45 мм (без щупа);

340мм x 80мм x 45мм (с установленным щупом).

2.10 Масса прибора - не более 0,3 кг.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Кол-во
Прибор электроизмерительный многофункциональный цифровой EP180M	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Изолированный зажим типа "крокодил"	1 шт.
Щуп съемный	1 шт.
Футляр	1 шт.

4 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА

4.1 Операции и средства поверки.

4.1.1 При проведении поверки должны проводиться следующие операции:

- проверка внешнего вида (п. 4.2);
- определение основной погрешности прибора (п. 4.3).

4.1.2 При проведении поверки должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.2 Проверка внешнего вида сводится к проверке визуальным путем состояния прибора и его частей. В процессе осмотра проверяется отсутствие механических повреждений корпуса, изоляции щупов и соединительного провода.

4.3 Определение основной погрешности прибора при измерении параметров цепи «фаза-нуль» проводить в нормальных условиях применения.

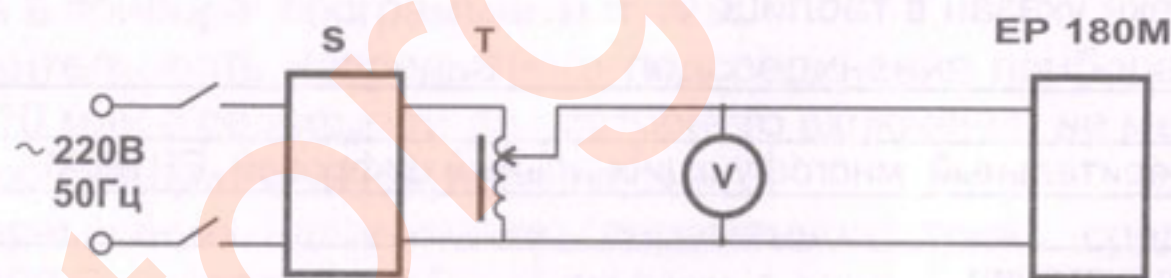


Рисунок 1

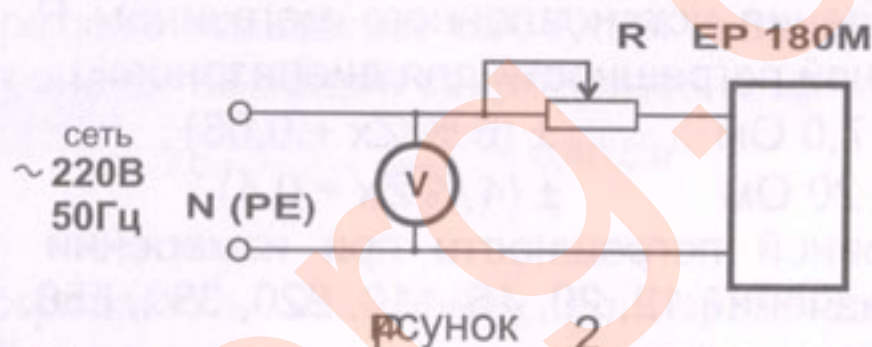
На рисунке 1 : S - стабилизатор напряжения переменного тока,
T - автотрансформатор,

4.3.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения переменного тока U_x проводить по схеме рисунка 1.

С помощью автотрансформатора установить, а образцовым и поверяемым приборами измерить значения напряжения 190, 200, 210, 220, 240 В. Сличить показания приборов и определить погрешность измерения поверяемого прибора.

Прибор считается выдержавшим испытание, если основная погрешность в каждой поверяемой точке не превышает предела допускаемой основной погрешности $\pm(2\%U_x + 2)$.

4.3.2 Определение основной погрешности при измерении сопротивления цепи «фаза-нуль» проводить по схеме рисунка 2.



На рисунке: R - магазин сопротивлений Р4830/1 класса 0,5;

V - вольтметр переменного тока кл. 0,5,

Определение погрешности проводить для значений сопротивлений 0,2; 0,4; 0,7; 1,0; 2,0; 5,0; 12,0; 18,0 Ом в следующей последовательности:

- установить переключатель рода измерений прибора в положение Z_s ;
- с помощью магазина сопротивления установить требуемое значение сопротивления;
- нажать кнопку "START" и, удерживая ее, измерить общее сопротивление цепи Z_o , состоящего из начального сопротивления цепи Z_n и сопротивления магазина R . Метод измерения начального сопротивления Z_n цепи «фаза-нуль» приведен в приложении .
- из измеренного значения Z_o вычесть значение Z_n и полученный результат Z_x сравнить с установленным значением сопротивления на магазине.

Прибор считается выдержавшим испытание, если погрешность измерения каждого значения сопротивления установленного магазином R , не превышает предела допускаемой основной погрешности для диапазонов:

от 0,10 до 7,0 Ом	$\pm (6 \% Z_x + 0,06) ;$
от 7,0 до 20 Ом	$\pm (4 \% Z_x + 0,4) .$

4.3.3 Определение основной погрешности при измерении тока короткого замыкания проводить для значений 12, 20, 45, 110, 220, 330, 550, 1100 А по схеме рисунка 2 следующим образом:

- общее сопротивление цепи Z_o , соответствующее каждому установленному значению тока короткого замыкания I_k цепи «фаза – нуль», вычислить по формуле

$$Z_o = \frac{U_c}{I_k}$$

где U_c – значение напряжения сети;

- посредством магазина сопротивлений установить расчетное значение Z_0 с учетом начального значения сопротивления цепи Z_n . (Метод определения Z_n приведен в приложении) ;

- перевести переключатель рода измеряемой величины прибора в положение I_k ;
- нажать кнопку "START" и, удерживая ее, произвести отсчет измеренного значения тока короткого замыкания

Прибор считается выдержавшим испытание, если основная погрешность измерения значений I_k не превышает предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующих им сопротивлений цепи Z_0 .

Пример. Определить основную погрешность при измерении прибором значения тока короткого замыкания 550 А при напряжении сети 220 В.

Для указанных значений общее сопротивление цепи «фаза – нуль» Z_0 равно

$$Z_0 = \frac{U_c}{I_k} = \frac{220}{550 \text{ А}} = 0,40 \text{ Ом}$$

Основная погрешность измерения прибором сопротивления $Z_0 = 0,40 \text{ Ом}$, выраженная в абсолютной величине, составляет

$$\pm(6\% Z_0 + 0,06) = \pm(0,06 \times 0,40 + 0,06) \text{ Ом} = \pm 0,08 \text{ Ом},$$

что соответствует диапазону допускаемых значений Z_0 от 0,32 Ом до 0,48 Ом.

Определяем допустимые нижнюю I_n и верхнюю I_v границы измерения I_k с учетом погрешности измерения Z_0

$$I_n = \frac{U_c}{Z_0} = \frac{220 \text{ В}}{0,48 \text{ Ом}} = 458 \text{ А} \quad I_v = \frac{220 \text{ В}}{0,32 \text{ Ом}} = 688 \text{ А}$$

Таким образом, погрешность измерения не превышает допустимого предела, если ток короткого замыкания цепи «фаза – нуль», измеренный прибором для установленного значения 550 А, находится в диапазоне от 458 А до 688 А.

Для минимизации влияния неустойчивости сети на результаты измерений рекомендуется произвести несколько измерений Z_s , I_k и усреднить результат.

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

5.1 Прибор должен храниться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию.

5.2 Прибор транспортируют транспортом любого вида в закрытых транспортных средствах. При транспортировании самолетом приборы должны быть размещены в герметизированных отсеках. Прибор транспортируют при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 50 °С и относительной влажности до 98 % при 35 °С.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

6.1 Прибор электроизмерительный многофункциональный цифровой ЕР180М, заводской номер 1609830 соответствует требованиям ТУ У 05717004.009-99 и признан годным к эксплуатации. Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Штамп ОТК



Штамп Госповерителя

Дата выпуска _____. 201__ г.

201016**7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

7.1 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления.

7.2 Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению, гарантийный ремонт проводится при наличии паспорта и сохранности на приборе пломбировки предприятия-изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.

Приложение

Способы определения сопротивления Z_n цепи фаза-нуль:

1 Применение образцового прибора. Этот способ позволяет получить достоверные значения сопротивления Z_n цепи «фаза-нуль» в том случае, если применяемый образцовый прибор измеряет среднеквадратическое значение напряжения сети с коэффициентом несинусоидальности до 12 %.

2 При наличии напряжения питающей сети - методом 1, изложенным в приложении D к ГОСТ Р 50571.16-99, (см рис. D.1, или Рис. 1 в руководстве по эксплуатации к прибору EP180M). Полное сопротивление цепи Z_s в нашем случае принимаем за Z_n . При этом напряжение питающей сети должно быть стабильным, с минимально возможным сопротивлением Z_s . Рекомендуется измерить Z_s до 10 раз и усреднить результат.

3 При отсутствии напряжения питающей сети сопротивление цепи «фаза-нуль» измеряют методом 2, изложенным в приложении D к ГОСТ Р 50571.16-99.

Измерение выполняют при отключенной сети и закороченной первичной обмотке питающего трансформатора. При этом методе используют напряжение от отдельного мощного источника питания (см. рисунок D.2 указанного ГОСТ).