



# 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.

Таблица 1

| Влияющая величина   | Значение (область значений) влияющей величины |                |   |                 |
|---|---|----------------|---|-----------------|
|   | в нормальных условиях применения              |                | в рабочих условиях применения                             |                 |
|   | нижнее  | верхнее        | нижнее  | верхнее         |
| Температура окружающего воздуха, °С   | 15  | 25             | минус 10  | 40              |
| Относительная влажность воздуха, %  | 30  | 80             | —   | 80<br>при 23 °С |
| Атмосферное давление, кПа<br>(мм рт. ст.)   | 84<br>(630)                                   | 106,7<br>(800) | 84<br>(630)   | 106,7<br>(800)  |
| Внешнее магнитное поле  | Магнитное поле Земли                          |                | Переменное однородное<br>0,5 мТл частотой<br>(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              |

### 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.

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°С равны половине основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной основной погрешности, вызванный воздействием внешнего

однородного магнитного поля с индуктивностью 0,5 мТ, 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.

Таблица 2

| Род измеряемой величины                | Диапазон измерений                     | Пределы допускаемой основной погрешности ( $\delta_0$ )                             | Единица младшего разряда (ЕМР) | 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 0,1 до 6,99 Ом<br>от 7,0 до 20,0 Ом | $\pm (6 \% Z_x + 6 \text{ ЕМР})$<br>$\pm (4 \% Z_x + 4 \text{ ЕМР})$                | 0,01 Ом<br>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;

-  $Z_{L-PE}$  - сопротивление цепи между фазным и нулевым защитным проводниками;

-  $Z_{L-N}$  – сопротивление цепи между фазным и нулевым рабочим проводниками.

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  $(50 \pm 1)$  Гц со среднеквадратическим значением 3 кВ.

2.7 Время установления показаний - не более 3 с.

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

2.9 Габаритные размеры прибора - не более 45 мм x 85 мм x 215 мм.

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.

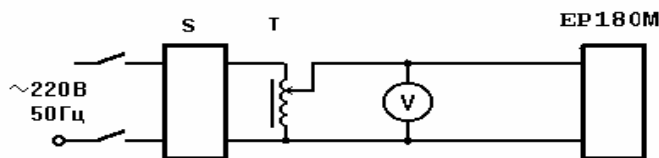


Рисунок 1

На рисунке 1: S - стабилизатор напряжения переменного тока,  
 Т - автотрансформатор,  
 V - вольтметр переменного тока кл. 0,5,

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 вольтметров 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.

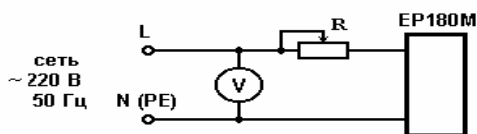


Рис.2

На рисунке: R - магазин сопротивлений P4830/1 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 сопротивлений установить требуемое значение сопротивления;
- нажать кнопку "START" и, удерживая ее, измерить общее сопротивление цепи  $Z_0$ , 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  $Z_0$  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:

$$\begin{aligned} \text{от } 0,1 \text{ до } 7,0 \text{ Ом} & \quad \pm (6 \% Z_x + 0,06) ; \\ \text{от } 7,0 \text{ до } 20 \text{ Ом} & \quad \pm (4 \% Z_x + 0,4) . \end{aligned}$$

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  $Z_0$ , соответствующее каждому установленному значению тока короткого замыкания  $I_k$  цепи «фаза – нуль», вычислить по формуле

$$Z_0 = \frac{U_c}{I_k}$$

- 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  $Z_0=0,40$  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 нестабильности 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 EP180M, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ У 05717004.009-99 и признан годным к эксплуатации. Межповерочный интервал – 24 месяца.

Штамп ОТК

Штамп поверителя

Дата выпуска \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 200\_\_ г.

## **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 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).