

- многопозиционный кнопочный переключатель (7) выбора частоты опорного сигнала («Метки времени»);
- электрические разъемы (8) для подключения исследуемого сигнала;
- другие элементы управления, которые при использовании модели не действуют.

## Электронный цифровой фазометр

Модель электронного цифрового фазометра используется при выполнении работы № 3.7 и позволяет измерять углы фазового сдвига между двумя гармоническими электрическими сигналами.

Таблица П.1.1. Значения погрешности цифрового фазометра

Частота F, Гц	$0,5 < F \leq 1$	$1 < F \leq 20$	$20 < F \leq 5 \times 10^6$
Погрешность, °	$\pm 0,25/F$	$\pm (0,08 + 0,1/F)$	$\pm (0,1 + 10^{-7} \times F)$

Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- диапазон измерения углов фазового сдвига составляет от 0° до 360°;
- разрешающая способность индикатора 0,01°;
- основная погрешность измерения углов фазового сдвига при равных значениях входных напряжений непосредственно на входах 1 и 2 фазометра не превышает значений, указанных в табл. П.1.1;
- диапазон рабочих частот от 0,5 Гц до 5 МГц;
- входные напряжения непосредственно на входах фазометра не должны превышать 2 В и быть не ниже 20 мВ.

На лицевой панели модели фазометра расположены:

- кнопка (1) «СЕТЬ» включения прибора;
- индикатор (2) цифрового отсчетного устройства с ценой деления младшего разряда 0,01°;
- кнопка (3) «Калибр.» включения режима калибровки фазометра;
- две коаксиальные розетки, Вх.1 (4) и Вх.2 (5), – входы первого (опорного) и второго каналов фазометра.

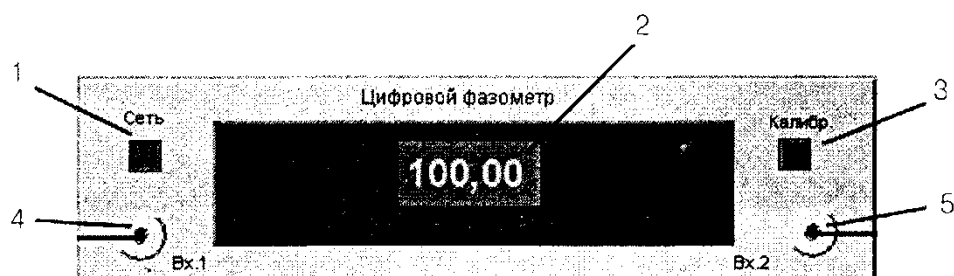


Рис П.1.13 Внешний вид модели цифрового фазометра

## Электронный осциллограф

Модель электронного осциллографа используется при выполнении работы № 3.5 и служит для измерения параметров и наблюдения электрических сигналов различной формы.

Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- диапазон частот измеряемого напряжения от 0 до 1 МГц;
- значения коэффициента развертки устанавливаются степенями и равны от 20 мс до 1 мкс;
- диапазон амплитуд измеряемого напряжения от 0,05 до 2 В;
- значения коэффициента отклонения;
- основные погрешности соответствуют нормам для осциллографа II класса (см. табл. 3.5.1).

На лицевой панели модели осциллографа расположены:

- кнопка (1) «СЕТЬ» для включения прибора;
- экран (2) электроннолучевой трубки для наблюдения за исследуемым сигналом;
- переключатели чувствительности «В/дел.» первого (3) и второго (4) каналов;
- регуляторы перемещения луча в вертикальном направлении первого (5) и второго (6) каналов;
- переключатель (7) управления режимом входных каналов осциллографа «I – II – I+II»;
- регулятор (8) перемещения луча в горизонтальном направлении;
- переключатель (9) коэффициента развертки «Время/дел.» для двух каналов;

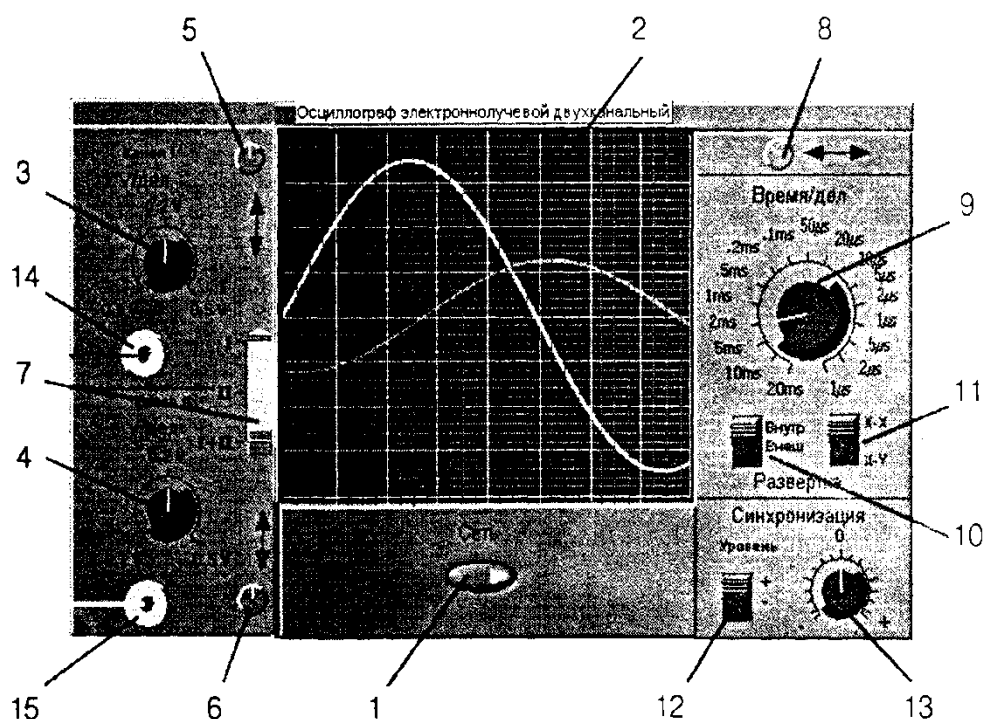


Рис. П.1.14. Внешний вид модели электронного осциллографа

- переключатель (10) режима развертки «Внутр./Внеш.» для выбора внутреннего генератора развертки или внешнего источника;
- переключатель (11) режима развертки «X-X/X-Y» (в положении X-X обеспечивается подача исследуемых сигналов на пластины Y, а напряжения развертки – на пластины X (режим линейной развертки), в положении «X-Y» обеспечивается подача одного исследуемого сигнала на пластины Y, а второго исследуемого сигнала – на пластины X (режим круговой развертки));
- переключатель (12) режима запуска развертки;
- регулятор (13) уровня срабатывания синхронизации;
- две коаксиальные розетки входов первого (14) и второго (15) каналов

## Калибратор фазовых сдвигов

Модель калибратора фазовых сдвигов используется при выполнении работ № 3.5 и 3.7 и служит для формирования калиброванных фазовых сдвигов между гармоническими электрическими сигналами.

Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- диапазон воспроизводимых углов фазового сдвига от  $0^\circ$  до  $\pm 360^\circ$  с дискретностью  $10^\circ$ ;
- основная погрешность воспроизведения углов фазового сдвига не превышает значений, указанных в табл. П.1.2;
- диапазон рабочих частот выходных напряжений от 5 Гц до 5 МГц с шагом 1–2–5 на декаду;
- относительная погрешность установки номинальных значений частоты не более  $5 \times 10^{-2}$ ;
- среднеквадратическое значение выходных напряжений на нагрузке не менее 500 Ом составляет  $1 \pm 0,1$  В;
- ослабление выходных напряжений устанавливается отдельно по каждому каналу в пределах от 0 дБ до 60 дБ с дискретностью 10 дБ.

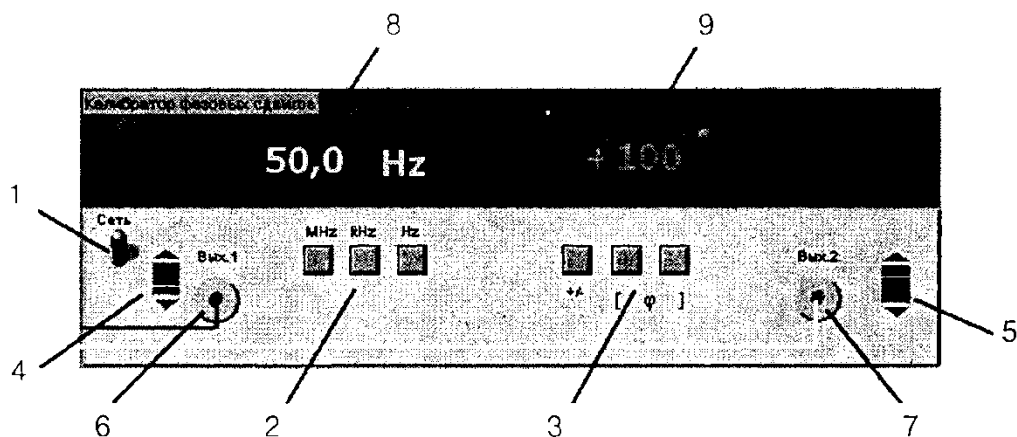


Рис. П. 1. 15. Внешний вид модели калибратора фазовых сдвигов

Таблица П 1.2 Значения погрешности калибратора фазового сдвига

Частота, Гц	$5 \leq F < 20$	$20 \leq F \leq 10^4$	$10^4 < F \leq 10^6$	$10^6 < F \leq 5 \times 10^6$
Основная погрешность, °	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$

На лицевой панели модели калибратора фазовых сдвигов расположены:

- тумблер (1) «СЕТЬ» для включения прибора;
- три кнопки (2) «F» для установки частоты выходного сигнала;
- три кнопки (3) «φ» для установки угла фазового сдвига (из них (слева направо) первая – для установки знака фазового сдвига, вторая – для установки разряда сотен значения угла фазового сдвига, третья – для установки разряда десятков угла фазового сдвига);
- два регулятора для установки выходного напряжения соответствующего канала Вых. 1 (4) и Вых. 2 (5);
- две коаксиальные розетки Вых. 1 (6) и Вых. 2 (7) – выходы гармонического сигнала первого (опорного) и второго каналов калибратора;
- трехразрядный цифровой индикатор (8) частоты выходного сигнала;
- трехразрядный цифровой индикатор (9) угла фазового сдвига с ценой деления младшего разряда 1°.

## Генератор сигналов синусоидальной формы

Модель генератора сигналов синусоидальной формы используется при выполнении работ № 2.2 и № 3.6 и служит для формирования гармонического электрического сигнала с регулируемыми параметрами.

Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- диапазон рабочих частот от 1 Гц до 100 кГц;
- выходное напряжение плавно регулируется в диапазоне от 0 В до 15 В;
- погрешность установки частоты выходного сигнала не более 1%.

На лицевой панели модели генератора сигналов расположены:

- кнопка (1) «Вкл.» для включения питания;
- декадный переключатель (2) частоты выходного сигнала «Множитель»;



Рис П 1 16. Внешний вид модели генератора сигналов синусоидальной формы