

## § 61. ЭЛЕКТРОННЫЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ ТИПА ЭМО-2

Электронный малогабаритный осциллограф типа ЭМО-2 (рис. 98) представляет собой переносный прибор, предназначенный для визуального наблюдения периодических колебаний и импульсных процессов с определением их длительности и амплитуды.

Он рассчитан для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от  $-40$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 95%.

Прибор применяется в основном в полевых условиях при проверке радиоаппаратуры.

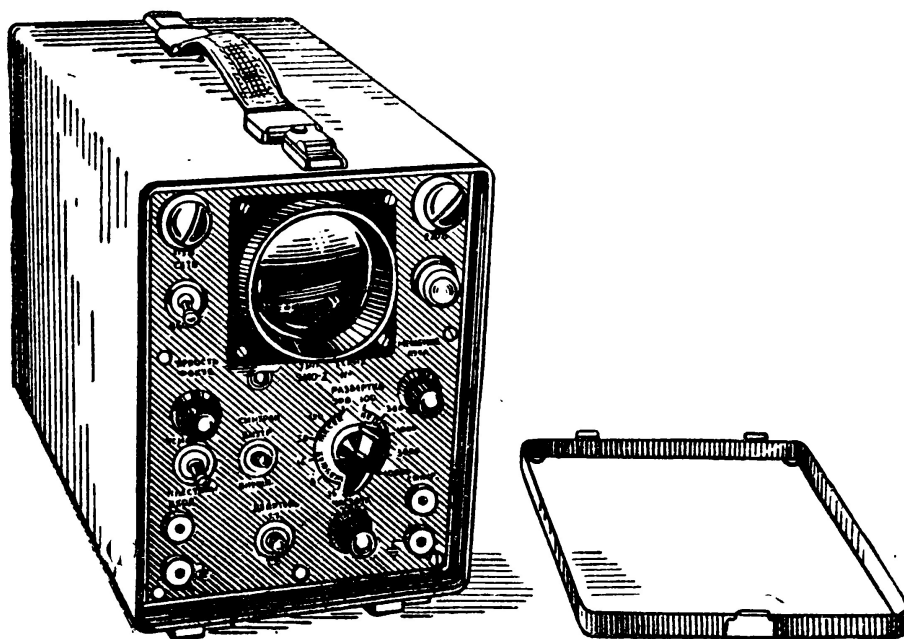


Рис. 98. Внешний вид прибора типа ЭМО-2

**Основные технические характеристики.** 1. Осциллограф ЭМО-2 дает возможность:

- наблюдать периодические колебания в диапазоне частот от 30 *гц* до 50 *кгц*;
- наблюдать импульсы любой формы и полярности длительностью от 0,1 до 500 *мксек*.

2. Диаметр экрана электронно-лучевой трубки 70 *мм*.

3. Трубка имеет постоянную шкалу чувствительности отклонения луча по вертикали и масштаб линии развертки, которые позволяют определять амплитуду и длительность наблюдаемых импульсов.

4. Усилитель вертикального отклонения имеет полосу пропускания от 30 *гц* до 1 *Мгц* с неравномерностью частотной характеристики не более  $\pm 3$  *дб*. Коэффициент усиления не менее 10 на частоте 50 *гц*.

5. Прибор обеспечивает наблюдение периодических и импульсных напряжений с диапазоном амплитуд:

- от 3 до 10 *в* при подаче сигнала на вход усилителя;
- от 10 до 200 *в* при подаче сигнала на вертикальные пластины;
- до 1500 *в* при подаче сигнала на вертикальные пластины с использованном выносного делителя.

6. Минимальная величина наблюдаемого на экране трубки импульса не менее 5 *мм* (при входном импульсе напряжением 3 *в* при подаче на усилитель и напряжением 20 *в* при подаче на вертикальные пластины) с учетом линзы, дающей увеличение в 1,5 раза.

7. Входное сопротивление прибора не менее 0,5 Мом с параллельной емкостью не более 55 пф.

8. На входе прибора имеется делитель, дающий ослабление в 3 раза с погрешностью  $\pm 5\%$ . Выносной делитель дает ослабление в 10 раз с погрешностью не более  $\pm 10\%$  при положении входного делителя 1:1. При положении входного делителя 1:3 коэффициент деления выносного делителя не гарантируется.

9. Осциллограф имеет два вида разверток:

1) ждущую с фиксированными длительностями 1,5; 5; 15; 50; 150 и 500 мксек с погрешностью не более  $\pm 8\%$ ;

2) непрерывную с диапазоном частот от 30 гц до 10 кгц.

10. Нелинейность разверток не превышает для ждущей 5%, для непрерывной 10%.

11. Величина изображения линии развертки на экране трубки при всех значениях длительности ждущей развертки не менее 40 мм (с учетом линзы, дающей увеличение 1,5 раза).

12. Прибор имеет два вида синхронизации:

1) внутреннюю — исследуемым сигналом амплитудой от 3 до 200 в;

2) внешнюю — сигналом амплитудой от 20 до 50 в.

13. Питание прибора от сети переменного тока напряжением 115 или 220 в частотой 400 гц.

14. Потребляемая мощность не более 35 ва.

15. Габариты: 140×210×275 мм.

16. Вес прибора 4,5 кг.

**Схема прибора** (рис. 99). Прибор типа ЭМО-2 состоит из следующих основных узлов: входного делителя; усилителя вертикального отклонения; блока синхронизации; блока развертки, состоящего из генератора развертки, мультивибратора, фиксатора амплитуды развертки и фазоинверсивного каскада; электронно-лучевой трубки с органами управления лучом и блока питания.

При малых уровнях исследуемого сигнала последний подается на клеммы  $K_1$  и  $K_2$  — «Вход» и через входной делитель поступает на вход усилителя вертикального отклонения. С входа усиленный сигнал через тумблер  $B_4$  в положении «Усилитель» поступает на отклоняющие пластины трубки, а также через тумблер  $B_3$  в положении «Внутренняя» на блок синхронизации, который обеспечивает запуск развертки в ждущем режиме при любой полярности исследуемого сигнала и синхронизацию развертки в непрерывном режиме.

При больших уровнях исследуемый сигнал также подается на клеммы  $K_1$  и  $K_2$  — «Вход» и через входной делитель и тумблер  $B_4$  в положении «Пластины» поступает непосредственно на вертикально-отклоняющие пластины трубки. Этот же сигнал через входной делитель поступает на вход усилителя, который в данном случае выполняет роль усилителя синхронизации.

Запуск развертки внешним сигналом производится с клемм  $K_3$  и  $K_4$  через тумблер  $B_3$  в положении «Внешняя» и блок синхронизации.

Блок разверток вырабатывает симметричное пилообразное напряжение, которое подается на горизонтально-отклоняющие пластины трубки. Кроме того, блок разверток выдает подаваемый на модулятор трубки положительный импульс для подсвета луча при прямом ходе развертки.

Для визуального наблюдения исследуемых сигналов служит электронно-лучевая трубка, с которой прямо или косвенно связаны все блоки прибора. Блок питания служит для получения постоянных и переменных напряжений, необходимых для работы схемы.

**Конструктивное выполнение.** Прибор типа ЭМО-2 собран на шасси, состоящем из двух горизонтальных и двух вертикальных панелей. Шасси вставляется в металлический кожух и крепится с ним двумя винтами.

На вертикальных панелях расположены все органы управления и контроля с соответствующими надписями.

Кожух снабжен ручкой для переноски прибора и имеет переднюю и заднюю крышки. На внутренней стороне передней крышки укреплен белый целлулоид для необходимых записей в процессе работы. Обе крышки соединены с кожухом при помощи петель и специальных замков.

**Спецификация**  
к принципиальной схеме прибора типа ЭМО-2

Обозначение на схеме	Тип и основные данные	Обозначение на схеме	Тип и основные данные
$L_1—L_4$	6НЗП 4 шт.	$R_{55}$	СП-1-2а-100 ком
$L_5$	7ЛО55	$R_{56}$	МЛТ-0,5-56 000 ом
$L_6$	МН-5	$R_{57}$	МЛТ-0,5-1 Мом
$R_1$	МЛТ-0,5-1 Мом	$R_{58}$	СП-1-2а-150 ком
$R_2$	МЛТ-0,5-0,62 Мом	$R_{59}$	МЛТ-0,5-56 000 ом
$R_3$	МЛТ-0,5-0,1 Мом	$R_{60}$	МЛТ-0,5-0,12 Мом
$R_4$	МЛТ-0,5-0,91 Мом	$R_{61}$	МЛТ-0,5-0,22 Мом
$R_5$	МЛТ-0,5-300 ом	$R_{62}$ и $R_{63}$	МЛТ-0,5-0,62 Мом 2 шт.
$R_6$	МЛТ-0,5-0,62 Мом	$R_{64}$	МЛТ-0,5-0,18 Мом
$R_7$ и $R_8$	МЛТ-0,5-6800 ом 2 шт.	$R_{65}$ и $R_{66}$	МЛТ-0,5-0,62 Мом 2 шт.
$R_9$	МЛТ-0,5-240 ом	$R_{67}$	СП-1-2а-150 ком
$R_{10}$	МЛТ-0,5-2200 ом	$R_{68}$	МЛТ-0,5-0,18 Мом
$R_{11}$	МЛТ-0,5-300 ом	$R_{69}$	МЛТ-0,5-1,6 Мом 2 шт.
$R_{12}$	МЛТ-0,5-0,51 Мом	$R_{70}—R_{73}$	МЛТ-0,5-0,12 Мом 4 шт.
$R_{13}$	МЛТ-0,5-56 000 ом	$R_{74}$	МЛТ-0,5-3,3 Мом
$R_{14}$	МЛТ-1-56 000 ом	$R_{75}$	МЛТ-0,5-0,24 Мом
$R_{15}$	МЛТ-0,5-0,51 Мом	$C_1$ и $C_2$	КПК-1-8/30 пф 2 шт.
$R_{16}$	МЛТ-0,5-0,24 Мом	$C_3$ и $C_4$	КБГ-600-0,01 мкф 2 шт.
$R_{17}$	МЛТ-0,5-5600 ом	$C_5$	КТК-1а-30 пф
$R_{18}$	МЛТ-0,5-0,24 Мом	$C_6$	КТК-1а-18 пф
$R_{19}$	МЛТ-0,5-0,36 Мом	$C_7$	КТК-1а-30 пф
$R_{20}$	МЛТ-0,5-0,2 Мом	$C_8$	КТК-1а-62 пф
$R_{21}$	МЛТ-1-27 000 ом	$C_9$	КСО-500-240 пф
$R_{22}$	СП-1-2а-4700 ком	$C_{10}$	КСО-500-820 пф
$R_{23}$	МЛТ-0,5-1 Мом	$C_{11}$	КСО-500-3000 пф
$R_{24}$	МЛТ-0,5-56 000 ом	$C_{12}$	КСО-500-360 пф
$R_{25}$	МЛТ-0,5-0,51 Мом	$C_{13}$	КБГ-1500-0,05 мкф
$R_{26}—R_{30}$	МЛТ-0,1-1 Мом 5 шт.	$C_{14}$	КТК-2а-100 пф
$R_{31}$	МЛТ-0,5-0,12 Мом	$C_{15}$	КСО-500-470 пф
$R_{32}$	МЛТ-0,5-0,3 Мом	$C_{16}$	КСО-500-1500 пф
$R_{33}$	МЛТ-0,5-3,3 Мом	$C_{17}$	КСО-500-5100 пф
$R_{34}$	МЛТ-0,5-1 Мом	$C_{18}$	КБГ-400-0,015 мкф
$R_{35}$	СП-1-2а-470 ком	$C_{19}$	КСО-500-1000 пф
$R_{36}$	МЛТ-0,5-1 Мом	$C_{20}$	КПК-1-8/30 пф
$R_{37}$ и $R_{38}$	МЛТ-0,5-3,3 Мом	$C_{21}$	КСО-500-270 пф
$R_{39}$	МЛТ-0,5-0,56 Мом	$C_{22}$	КПК-1-8/30 пф
$R_{40}$	СП-1-2а-1000 ком	$C_{23}$	КСО-250-62 пф
$R_{41}$	МЛТ-0,5-0,56 Мом	$C_{24}$	КПК-1-8/30 пф
$R_{42}$	МЛТ-0,5-3,3 Мом	$C_{25}—C_{27}$	КПК-1-4/15 пф 3 шт.
$R_{43}$	МЛТ-1-27 000 ом	$C_{28}$	КСО-500-560 пф
$R_{44}$ и $R_{45}$	МЛТ-0,5-1 Мом 2 шт.	$C_{29}—C_{31}$	КТК-1а-62 пф 3 шт.
$R_{46}$	МЛТ-0,5-0,36 Мом	$C_{32}$ и $C_{33}$	КТК-1а-82 пф 2 шт.
$R_{47}$	МЛТ-0,5-20 000 ом	$C_{34}$ и $C_{35}$	КБГ-200-0,05 мкф 2 шт.
$R_{48}$	СП-1-2а-10 ком	$C_{36}$	КБГ-200-0,1 мкф
$R_{49}$	МЛТ-0,5-10 000 ом	$C_{37}$	КТК-1а-10 пф
$R_{50}$	МЛТ-0,5-4700 ом	$C_{38}$	КПК-1-8/30 пф
$R_{51}$	МЛТ-2-1800 ом	$C_{39}$	КБГ-200-0,1 мкф
$R_{52}$	МЛТ-2-5600 ом	$C_{40}$	МБГП-400-0,25 мкф
$R_{53}$	МЛТ-0,5-0,12 Мом	$C_{41}$ и $C_{42}$	МБГП-200-2×0,5 мкф
$R_{54}$	МЛТ-0,5-2000 ом	$C_{43}$ и $C_{45}$	МБГП-300-4 мкф 3 шт.

Обозначение на схеме	Тип и основные данные	Обозначение на схеме	Тип и основные данные
$C_{46}$ и $C_{47}$	МБГО-200-2×0,5 мкф	$D_{11}$ и $D_{12}$	АВС-1-1000
$C_{48}$	МБГО-300-4 мкф	$D_{13}$	Д-2Е
$C_{49}$ и $C_{50}$	КБГ-1500-2×0,05 мкф	$Tr_1$	Трансформатор
$C_{51}$ и $C_{53}$	КБГ-1500-2×0,05 мкф	$K_1-K_4$	Клемма 4 шт.
$C_{52}$	КБГ-600-0,01 мкф	$B_1$	Переключатель
$C_{54}$	КТК-1-10 пф	$B_2$	Галетный 4 направления 11 положений
$L_1$ и $L_2$	Катушка 720 мкГн 2 шт.	$B_3$ и $B_4$	Переключатель 2 шт.
$D_1-D_4$	Д-2Е 4 шт.	$B_5$	Выключатель
$D_5-D_8$	ДФ-Ц27 4 шт.	$Pr$	ПЦ-30-1 а
$D_9$ и $D_{10}$	Д-2Е 2 шт.		

## § 62. ЭЛЕКТРОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ ТИПА ЭО-7

Электронный осциллограф ЭО-7 (рис. 100) представляет собой переносный прибор, предназначенный для визуального наблюдения электрических процессов при испытаниях и регулировке радиотехнической аппаратуры. Он рассчитан для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от  $+10$  до  $+30^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 80%.

Прибор применяется по назначению в лабораторной и цеховой практике.

**Основные технические характеристики.**

1. Диаметр экрана электронно-лучевой трубки 125 мм.
2. Чувствительность усилителя вертикального отклонения 200 мв эфф/мм.
3. Коэффициент усиления вертикального усилителя 1800.
4. Частотные искажения усилителя  $\pm 1$  дБ в диапазоне от 2 гц до 250 кгц и 6 дБ при частоте 500 кгц.
5. Сопротивление входа усилителя вертикального отклонения 2 Мом  $\pm 20\%$  с параллельной емкостью не более 30 пф.
6. Коэффициент ослабления входного аттенюатора: 1:1; 1:10 и 1:100  $\pm 15\%$  в диапазоне частот от 2 гц до 250 кгц.
7. Чувствительность усилителя горизонтального отклонения не менее 20 мв эфф/мм.
8. Коэффициент усиления горизонтального усилителя 35.
9. Неравномерность частотной характеристики усилителя горизонтального отклонения  $\pm 1$  дБ в диапазоне от 2 гц до 200 кгц, при частоте 300 кгц до 6 дБ (50%).
10. Сопротивление входа усилителя вертикального отклонения 5 Мом  $\pm 20\%$  с параллельной емкостью не более 30 пф.
11. Сопротивление входа внешней синхронизации 0,1 Мом  $\pm 25\%$  с параллельной емкостью не более 48 пф (при максимальной синхронизации).
12. Диапазон генератора непрерывной развертки 2—7, 7—30, 30—130, 130—500 гц, 500 гц — 2 кгц, 2—7, 7—25 и 25—50 кгц.
13. Нелинейность развертки не более 5%.

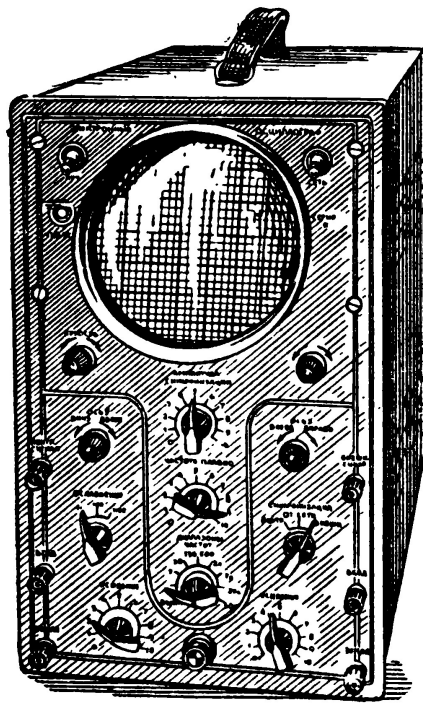


Рис. 100. Внешний вид прибора типа ЭО-7