

# Электронные осциллографы

---

РАСОВ Д.Д.

ГПОУ «СЦБТ»

Основные данные осциллографа указаны на его лицевой панели.

Осциллографы могут быть следующих типов: *светолучевые* (группа Н) и *электронные* (группа С).

В свою очередь электронные осциллографы (ЭО) по виду индикации подразделяются на *аналоговые* и *цифровые*, по назначению на *универсальные* (С1), *стробоскопические* (С7), *запоминающие* (С8) и *специальные* (С9), а по числу одновременно исследуемых процессов на *одноканальные* и *многоканальные*.

Одноканальные (однолучевые) осциллографы, позволяющие наблюдать на экране один процесс, имеют один вход  $Y$ , один переключатель «Вольт/дел.» и по одной ручке регулировки яркости, астигматизма, фокуса.

Многоканальные двухлучевые осциллографы, позволяющие исследовать два процесса одновременно, имеют два входа  $Y$  ( $Y_1$  и  $Y_2$ ), два переключателя «Вольт/дел.» и по две ручки регулировки яркости (Яркость1 и Яркость2), фокуса (Фокус1 и Фокус2), астигматизма (Астигматизм1, Астигматизм2).

Двухканальные ЭО имеют два входа  $Y$  ( $Y_1$  и  $Y_2$ ), два переключателя «Вольт/дел.» и по одной ручке регулировки яркости, астигматизма, фокуса.

Все осциллографы имеют три электрических входа Y, X, Z:

Y — предназначен для подачи исследуемого сигнала, под действием которого электронный луч перемещается в вертикальном направлении. У этого входа указывается входной импеданс — значения активного  $R_{вх}$  и реактивного  $C_{вх}$  сопротивлений. Сопротивление  $R_{вх}$ , обычно равное 1 МОм, определяет незначительное потребление мощности осциллографом из исследуемой цепи, а сопротивление  $C_{вх}$  в зависимости от назначения прибора варьируется в пределах десятков пикофарадов. Входная емкость влияет на полосу пропускания ЭО (чем меньше  $C_{вх}$ , тем больше частотный диапазон);

X — предназначен для подачи вспомогательного напряжения, обеспечивающего перемещение электронного луча по горизонтали и получения неподвижной осциллограммы;

Z — (в отличие от X и Y) предназначен для управления яркостью луча и расположен на задней панели прибора.

Ключевым моментом работы с осциллографом является приобретение пользовательских навыков и умения измерять параметры различных сигналов с возможно меньшей погрешностью, что невозможно осуществить без знания универсальной методики измерения, используемой для любого аналогового ЭО.

---

# Методика измерения параметров сигналов

Универсальная методика измерений с помощью осциллографа включает в себя следующие процессы.

1. Определение формы исследуемого сигнала (табл. 7.1).

Сигнал может быть однополярным, т.е. с амплитудой одной полярности (см. табл. 7.1, сигналы с номерами 2 и 4а—в) и двухполярные с положительной и отрицательной амплитудами (сигналы с номерами 1, 3 и 4г).

2. Установка ручкой регулировки линии развертки ЭО:

- для положительного однополярного сигнала — внизу экрана, а для отрицательного однополярного сигнала — вверху (на расстоянии не менее одного деления от края);

- для двухполярного сигнала — по центру экрана.

### 3. Выбор положения масштабозадающих органов управления ЭО:

- размер осциллограммы по горизонтали устанавливается переключателем «Время/дел.» и тумблером «Развертка» (если он есть) в соответствии с периодом повторения сигнала. Произведение значений, установленных переключателем и тумблером, является ее масштабом;

- размер осциллограммы по вертикали устанавливается переключателем «Вольт/дел.» (в некоторых осциллографах и тумблером «Усилитель») в соответствии с амплитудой сигнала. Показание переключателя «Вольт/дел.» (или произведение значений, установленных переключателем «Вольт/дел.» и тумблером «Усилитель») является масштабом осциллограммы.

От выбранного масштаба осциллограммы зависит погрешность измерения параметров сигнала.

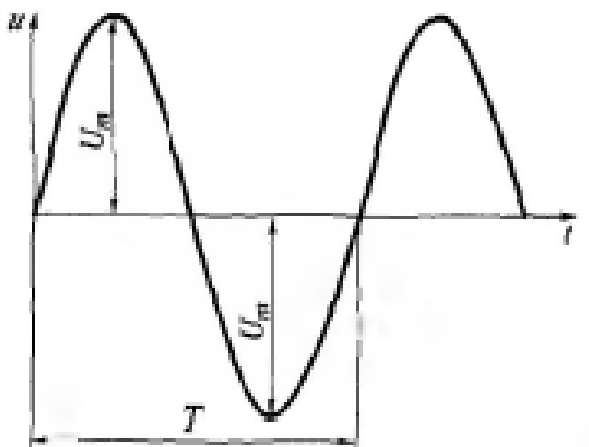
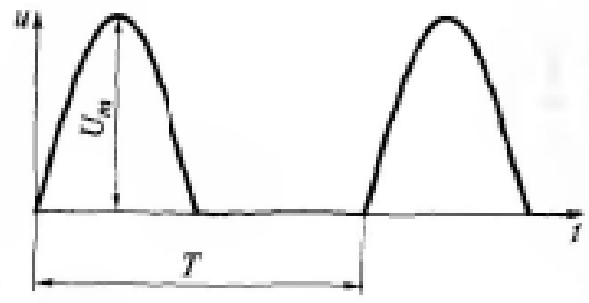
### 4. Определение значений конкретных прямых параметров сигнала по осциллограмме и производных вторичных параметров по расчетным формулам, приведенным в табл. 7.1.

5. Расчет всех прямых параметров сигнала в любой момент времени осциллограммы (по вертикали  $A_v$  и по горизонтали  $A_r$ ) производится по формуле

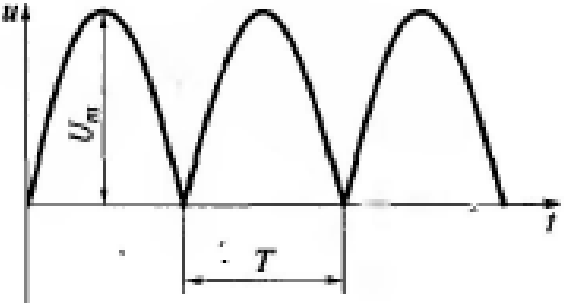
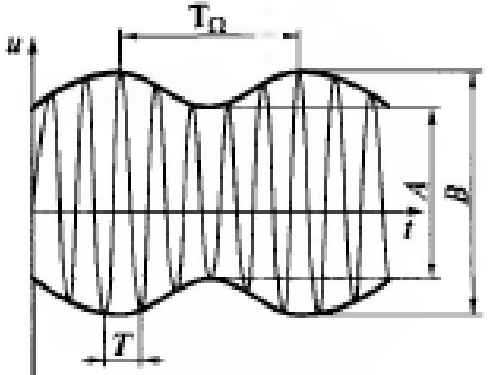
$$A_{v(r)} = C_{н(х)} n_{н(х)}, \quad (7.1)$$

где  $C_{н(х)}$  — цена одного деления масштабной сетки осциллографа по вертикали (горизонтали);  $n_{н(х)}$  — линейный размер параметра сигнала по вертикали (горизонтали) в делениях масштабной сетки.

## Сигналы, широко используемые в электронике

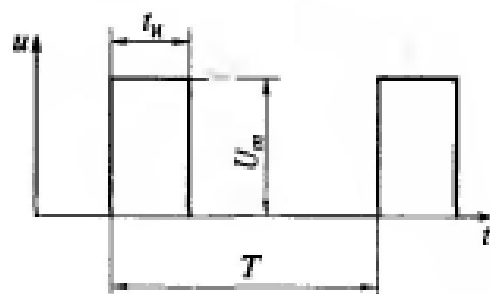
Название сигнала	Форма сигнала	Параметры сигнала	Формулы для расчета производных параметров
1. Синусоидальный	 <p>The graph shows a sinusoidal wave on a coordinate system with voltage <math>u</math> on the vertical axis and time <math>t</math> on the horizontal axis. The amplitude <math>U_m</math> is indicated as the maximum deviation from the zero line. The period <math>T</math> is the time interval between two consecutive peaks.</p>	<p><math>U_m</math> — амплитудное значение;  <math>U</math> — среднеквадратическое значение;  <math>T</math> — период повторения;  <math>F</math> — частота</p>	$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 0,707U_m \quad (7.2)$
2. Пульсирующий: а) однополупериодный	 <p>The graph shows a half-wave rectified signal on a coordinate system with voltage <math>u</math> on the vertical axis and time <math>t</math> on the horizontal axis. The amplitude <math>U_m</math> is the peak value of the positive half-cycles. The period <math>T</math> is the time interval between the start of two consecutive positive half-cycles.</p>		$F = \frac{1}{T} \quad (7.3)$



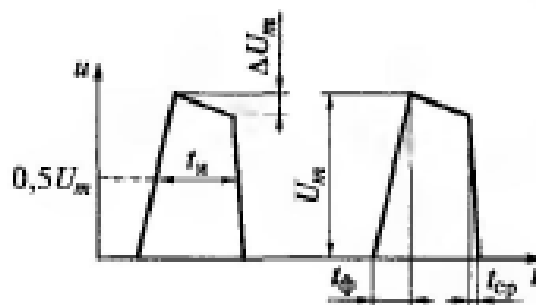
Название сигнала	Форма сигнала	Параметры сигнала	Формулы для расчета производных параметров
б) двухполупериодный			
3. Амплитудно-модулированный (АМ колебание)		$T_{\Omega}$ — период повторения модулирующей частоты; $F$ — модулирующая частота; $T$ — период повторения несущей частоты; $f$ — несущая частота; $M$ — коэффициент амплитудной модуляции; $A, B$ — линейные размеры	$F = \frac{1}{T_{\Omega}}$ $f = \frac{1}{T}$ $M = \frac{A - B}{A + B} 100 \quad (7.4)$

4. Импульсный:

а) прямоугольный

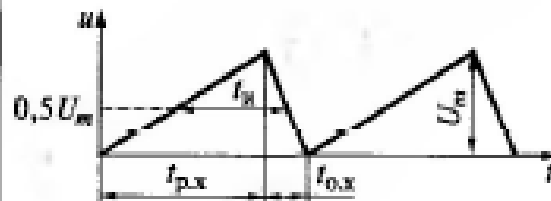


б) трапецидальный



в) пилообразный:

• непрерывный



$U_m$  — амплитуда импульса;

$t_n$  — длительность импульса;

$T$  — период повторения импульса;

$F$  — частота повторения импульса;

$q$  — скважность;

$\Delta U_m$  — скос вершины импульса;

$t_\phi$  — передний фронт импульса;

$t_{сп}$  — задний срез импульса;

$t_{р.х}$  — время рабочего хода пилы;

$t_{о.х}$  — время обратного хода пилы

$$q = \frac{T}{t_n} = \frac{1}{Ft_n} \quad (7.5)$$



---

# Примеры решения задач

**Пример 7.1.** Требуется указать полное название прибора, представленного на рис. 7.1.

*Решение.* В соответствии с каталоговой классификацией радиоизмерительных приборов (см. приложение 5) С1 — обозначение осциллографа электронного универсального, а 67 — номер модели.

Так как на изображении лицевой панели отсутствует цифровой индикатор, то прибор аналоговый.

На лицевой панели прибора один вход  $Y$  (обозначенный на панели прибора входным импедансом), один переключатель «Вольт/дел.», по одной ручке «Яркость» и «Фокус», что характеризует осциллограф как однолучевой.

Следовательно, полное название прибора — осциллограф электронный аналоговый универсальный однолучевой.

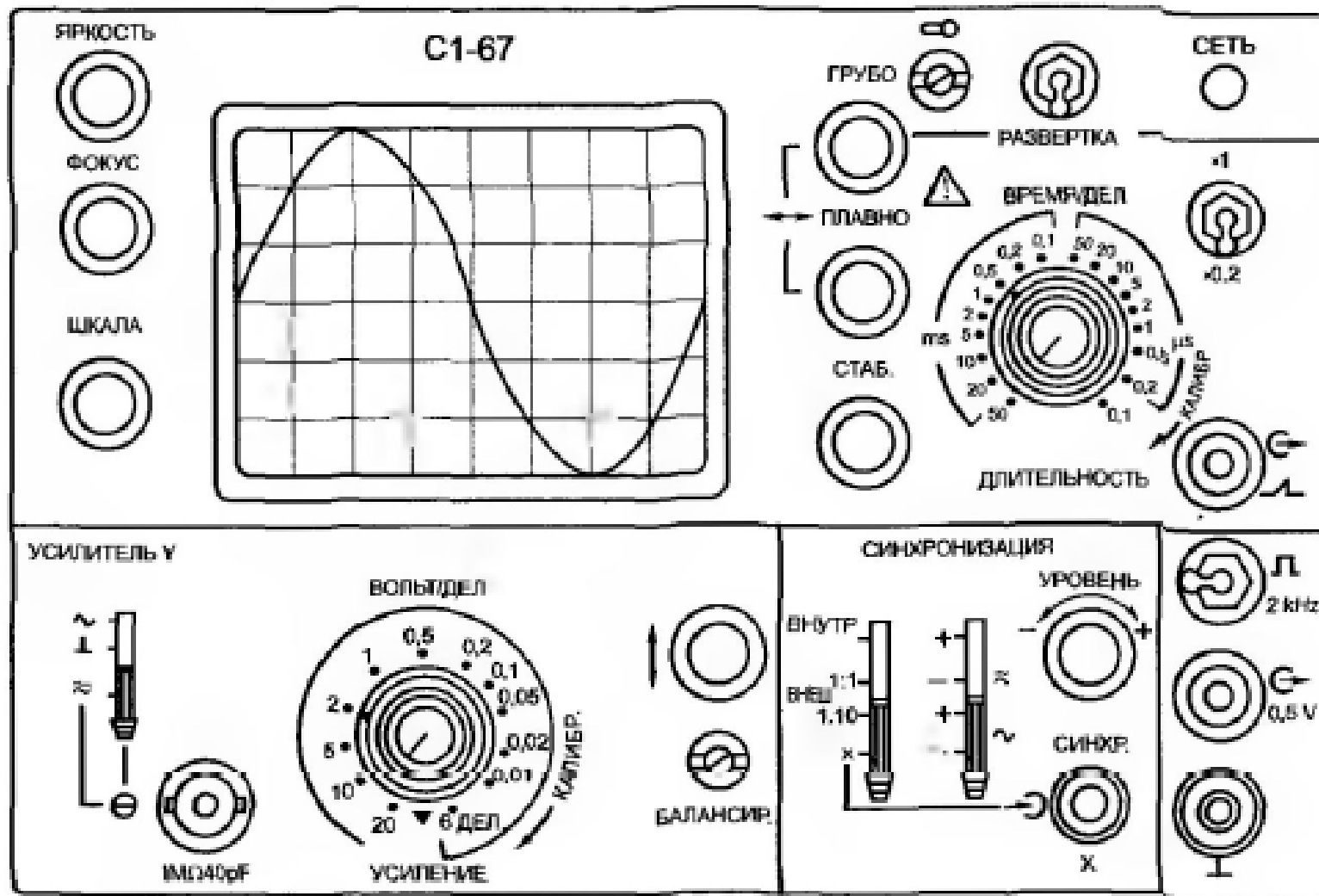


Рис. 7.1. Изображение лицевой панели прибора С1-67 с синусоидальным сигналом

**Пример 7.2.** Требуется определить диапазон измерения напряжения по передней панели осциллографа С1-67 (см. рис. 7.1).

*Решение.* Напряжение, измеряемое осциллографом, рассчитаем по формуле (7.1):  $U = C_Y n_Y$ .

Минимальное (максимальное) напряжение  $U_{\min}$  ( $U_{\max}$ ) найдем исходя из минимального (максимального) значений  $C_Y$  и  $n_Y$ .

На шкале переключателя «Вольт/дел.» минимальное значение  $C_Y$  равно 0,01 В/дел. (максимальное — 20 В/дел.).

Минимальный линейный размер по вертикали  $n_Y$  принимаем равным одному делению, так как при меньших значениях возрастает погрешность измерения, максимальное значение  $n_Y$  по масштабной сетке — 6 делений.

Следовательно, диапазон измерения напряжений осциллографом С1-67 составляет:

$$U_{\min} = (0,01 \text{ В/дел.})(1 \text{ дел.}) = 0,01 \text{ В}; \quad U_{\max} = (20 \text{ В/дел.})(6 \text{ дел.}) = 120 \text{ В.}$$

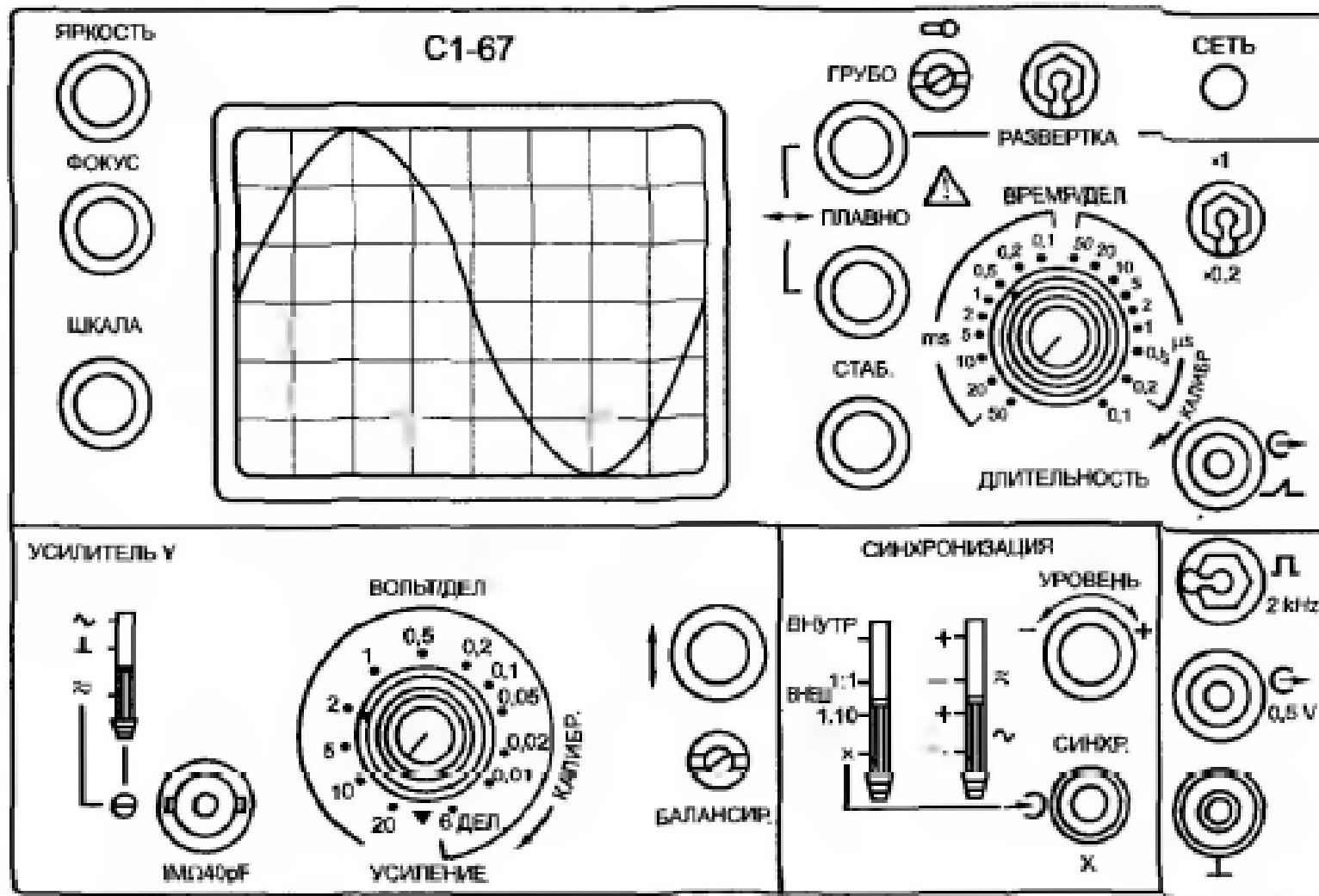


Рис. 7.1. Изображение лицевой панели прибора С1-67 с синусоидальным сигналом



**Пример 7.3.** Требуется определить параметры синусоидального сигнала (см. табл. 7.1) при следующих положениях переключателей и тумблера прибора, показанного на рис. 7.1: «Вольт/дел.» — 2; «Время/дел.» — 50 мс/дел.; тумблер «Развертка» —  $\times 0,2$ .

*Решение.* Исходя из синусоиды, показанной на экране осциллографа, амплитуда сигнала составляет 3 деления, а его период — 8 делений.

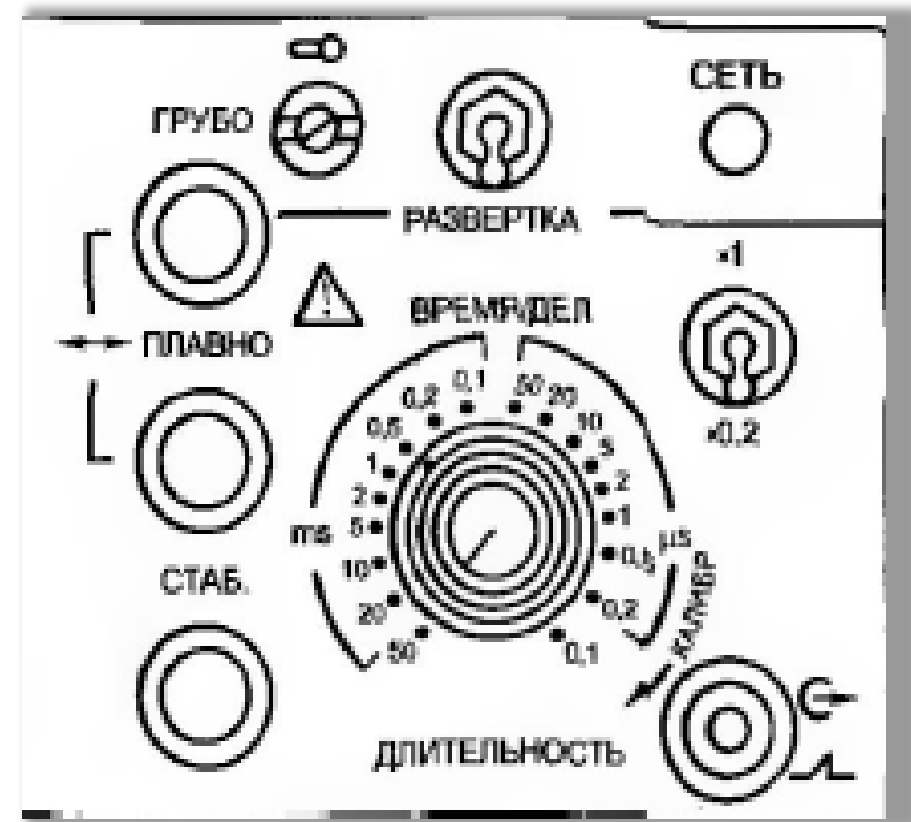
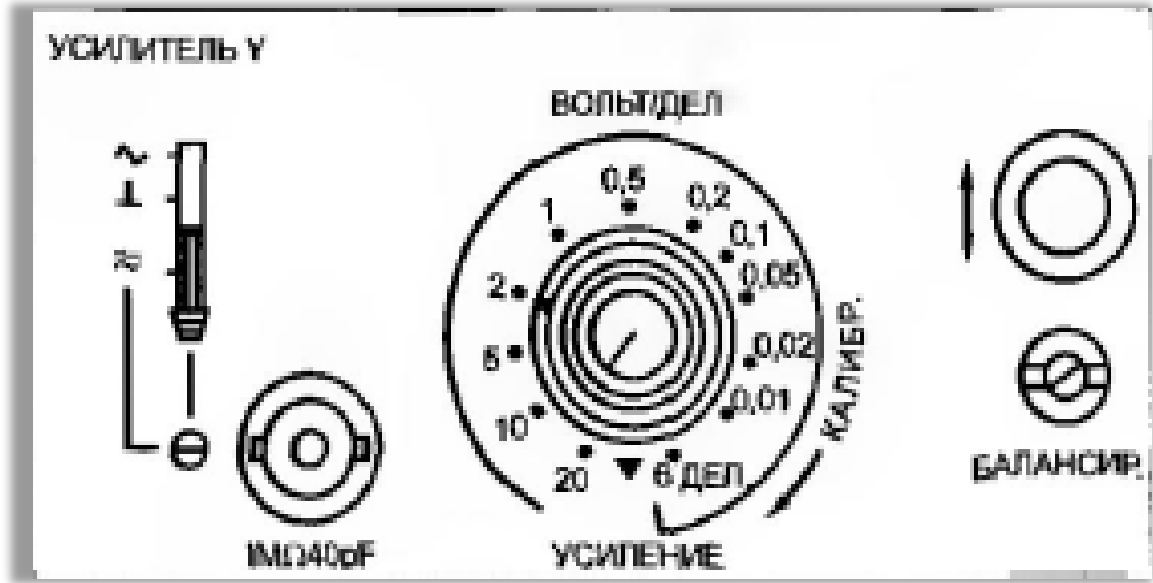
Заданный сигнал является синусоидальным с параметрами  $U_m$ ,  $U$ ,  $T$ ,  $F$ .

Амплитудное значение напряжения определяем по формуле (7.5):

$$U_m = C_{\gamma} n_{\gamma} = (2 \text{ В/дел.}) (3 \text{ дел.}) = 6 \text{ В.}$$

Среднеквадратическое значение напряжения определяем из формулы (7.2):

$$U \approx 0,707 \cdot 6 \text{ В} = 4,2 \text{ В.}$$



Период повторения сигнала определяем по формуле (7.1):

$$T = C_{\text{ХЛХ}} = (50 \text{ мс/дел.})(0,2 \cdot 8 \text{ дел.}) = 80 \text{ мс.}$$

Частоту повторения определяем по формуле (7.3):

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{80 \cdot 10^{-3} \text{ с}} = 125 \text{ Гц.}$$

Следовательно, параметры измеренного синусоидального сигнала составляют:

$$U_m = 6 \text{ В}; U = 4,2 \text{ В}; T = 80 \text{ мс}; F = 12,5 \text{ Гц.}$$

**Пример 7.4.** Требуется определить, как изменятся линейные размеры осциллограммы по горизонтали и вертикали, если переключатель «Вольт/дел.» из положения 2 (когда амплитуда сигнала соответствует трем делениям), перевести в положение 10?

*Решение.* Линейные размеры осциллограммы по горизонтали регулируются переключателем «Время/дел.» и тумблером «Развертка», положение которых по условию задачи не изменяется. Следовательно, размеры осциллограммы по горизонтали не изменятся.

Амплитуда сигнала по вертикали в исходном положении переключателя «Вольт/дел.»

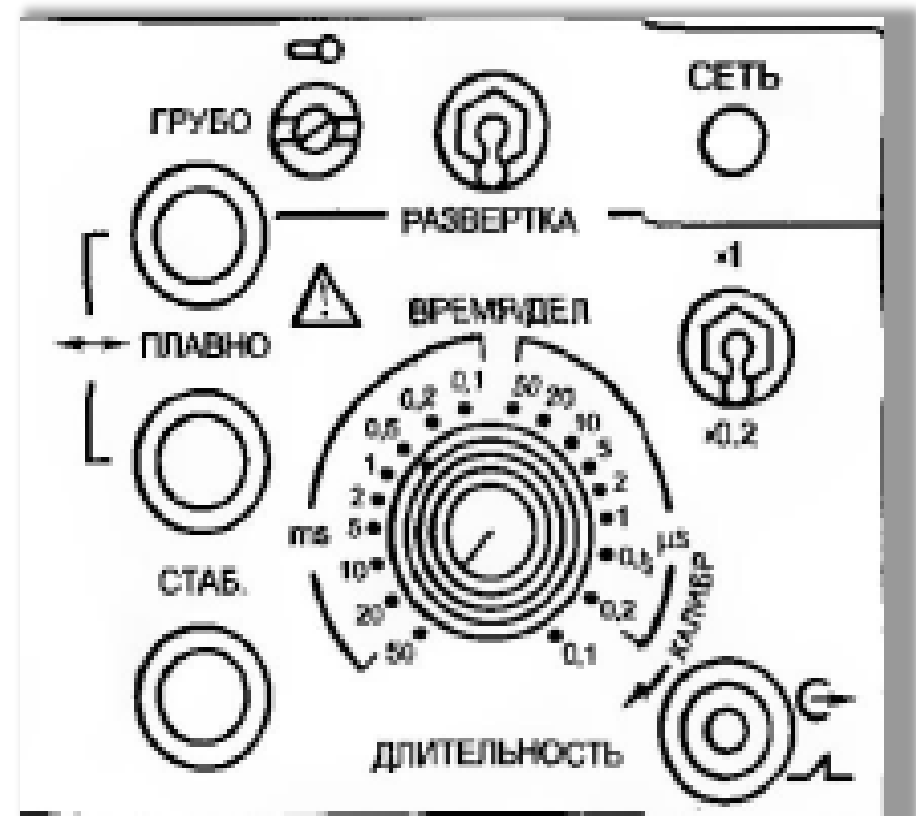
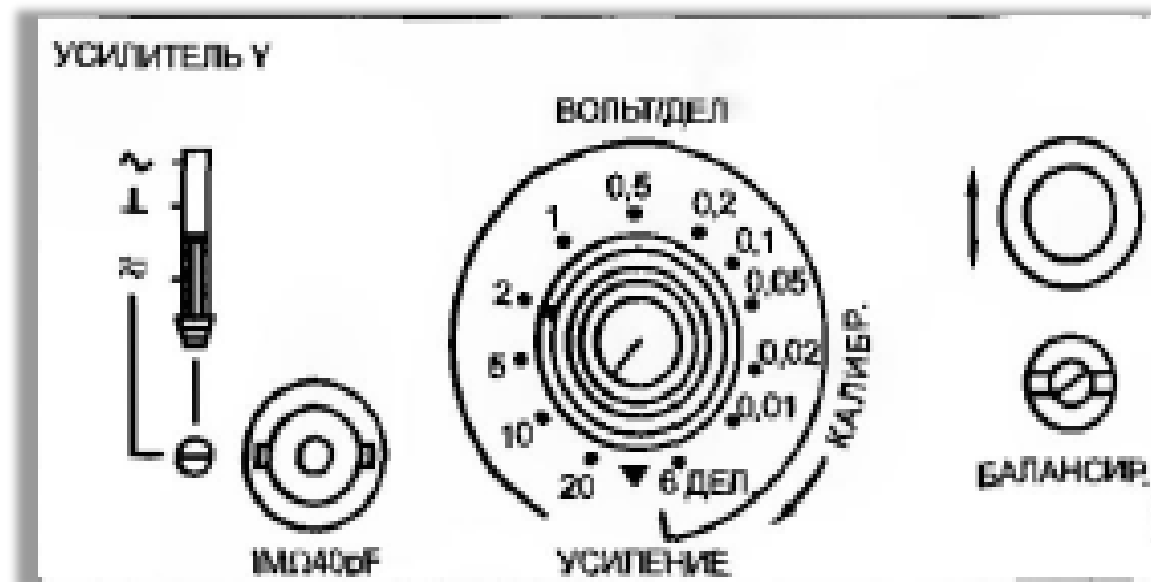
$$U_m = C_{\gamma n_{\gamma}} = (2 \text{ В/дел.})(3 \text{ дел.}) = 6 \text{ В.}$$

найдем амплитуду сигнала по вертикали при положении переключателя «Вольт/дел.» на отметке 10 из следующей формулы:

$$U_m = (10 \text{ В/дел.})(x \text{ дел.}) = 6 \text{ В,}$$

откуда

$$x = \frac{6 \text{ В}}{10 \text{ В/дел.}} = 0,6 \text{ дел.}$$



Итак, при  $C_Y = 2$  В/дел. линейный размер параметра  $n_Y = 3$  дел.; а при  $C_Y = 10$  В/дел. этот размер  $n_Y = 0,6$  дел., т.е. при заданном положении переключателя размеры осциллограммы по вертикали уменьшатся в 5 раз, а ее размеры по горизонтали не изменятся.

**Пример 7.5.** Требуется определить входное полное сопротивление осциллографа С1-67, показанного на рис. 7.1.

*Решение.* Сведения о входном полном сопротивлении указаны на лицевой панели прибора, т.е. в данном случае  $R_{вх} = 1$  МОм, а  $C_{вх} = 40$  пФ.

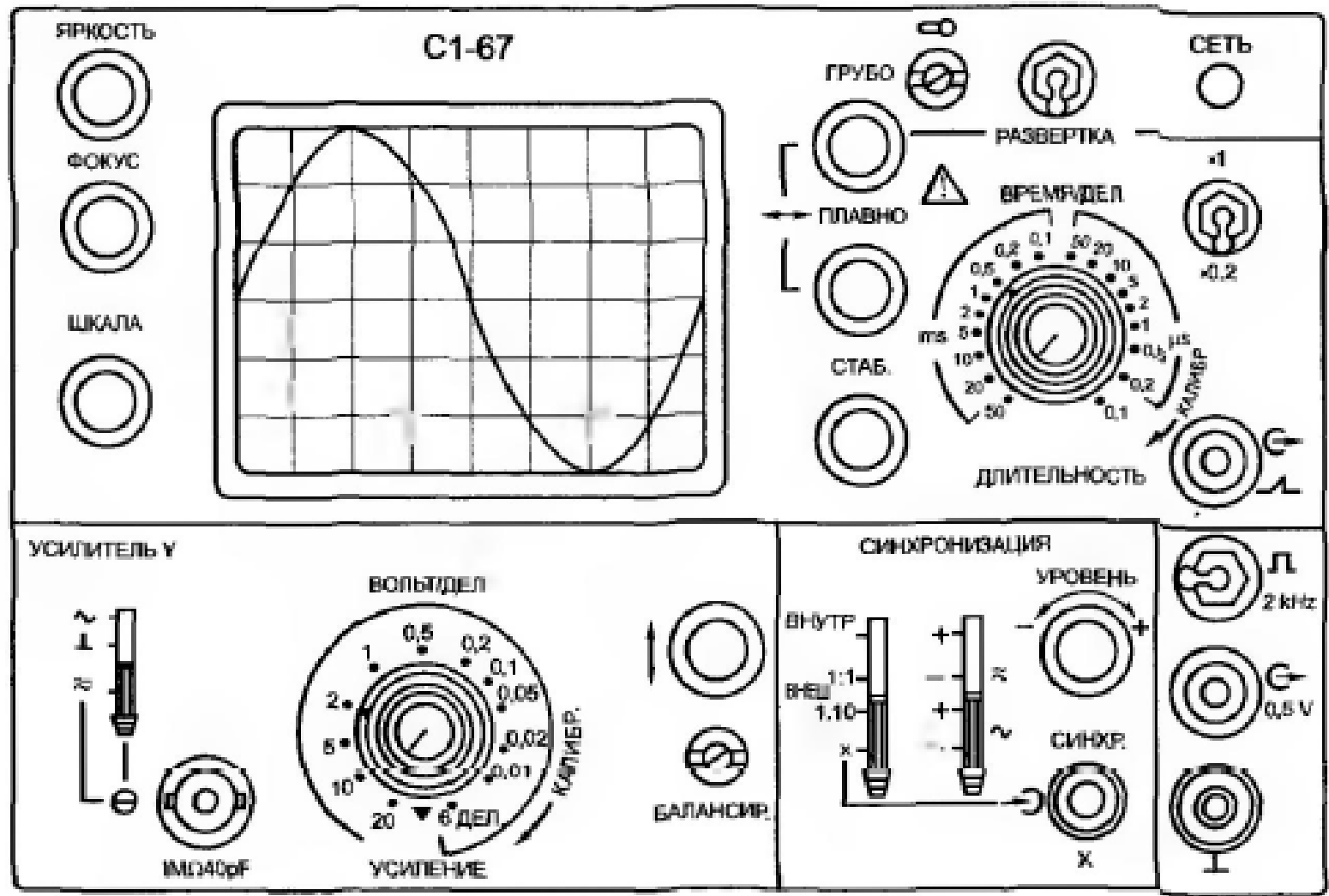


Рис. 7.1. Изображение лицевой панели прибора С1-67 с синусоидальным сигналом

---

# Задачи для самостоятельного решения



**7.1.** Определить входное полное сопротивление по входу Y прибора С1-67, изображенного на рис. 7.2.

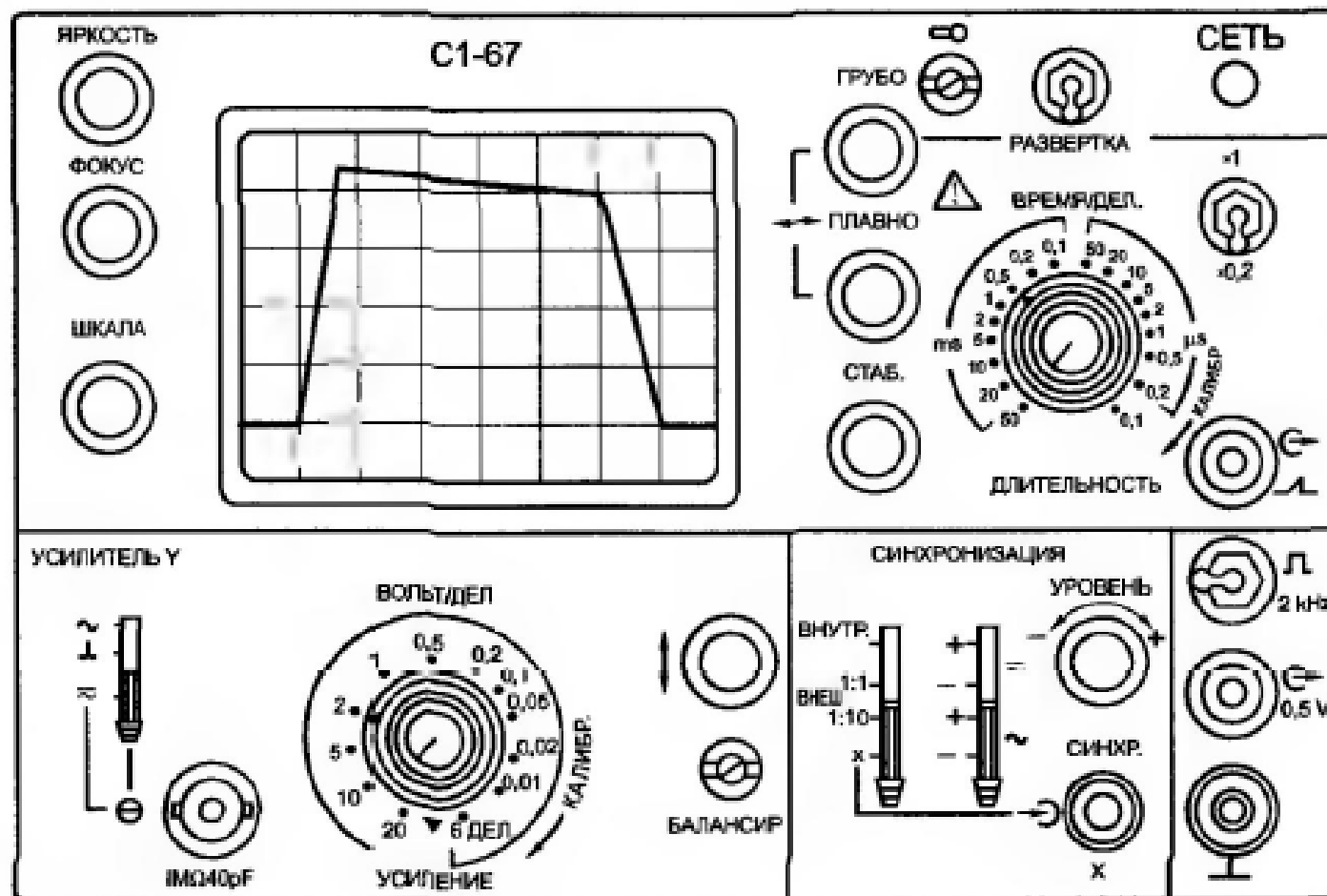


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа С1-67 с импульсным сигналом

- 7.2.** Определить чувствительность прибора С1-67 по входу Y.
- 7.3.** Определить чувствительность прибора С1-67 по входу X.
- 7.4.** Определить полное название прибора, показанного на рис. 7.2.
- 7.5.** Определить, какие органы управления прибора С1-67 влияют на размеры осциллограммы по вертикали?
- 7.6.** Определить, какие органы управления прибора С1-67 влияют на размеры осциллограммы по горизонтали?
- 7.7.** Определить паспортную характеристику прибора С1-67 — диапазон измерения напряжения сигнала.
- 7.8.** Определить паспортную характеристику прибора С1-67 — диапазон измерения периода следования импульсов.
- 7.9.** Определить паспортную характеристику прибора С1-67 — диапазон измерения длительности импульса.
- 7.10.** Определить паспортную характеристику прибора С1-67 — диапазон измерения частоты следования импульсов.

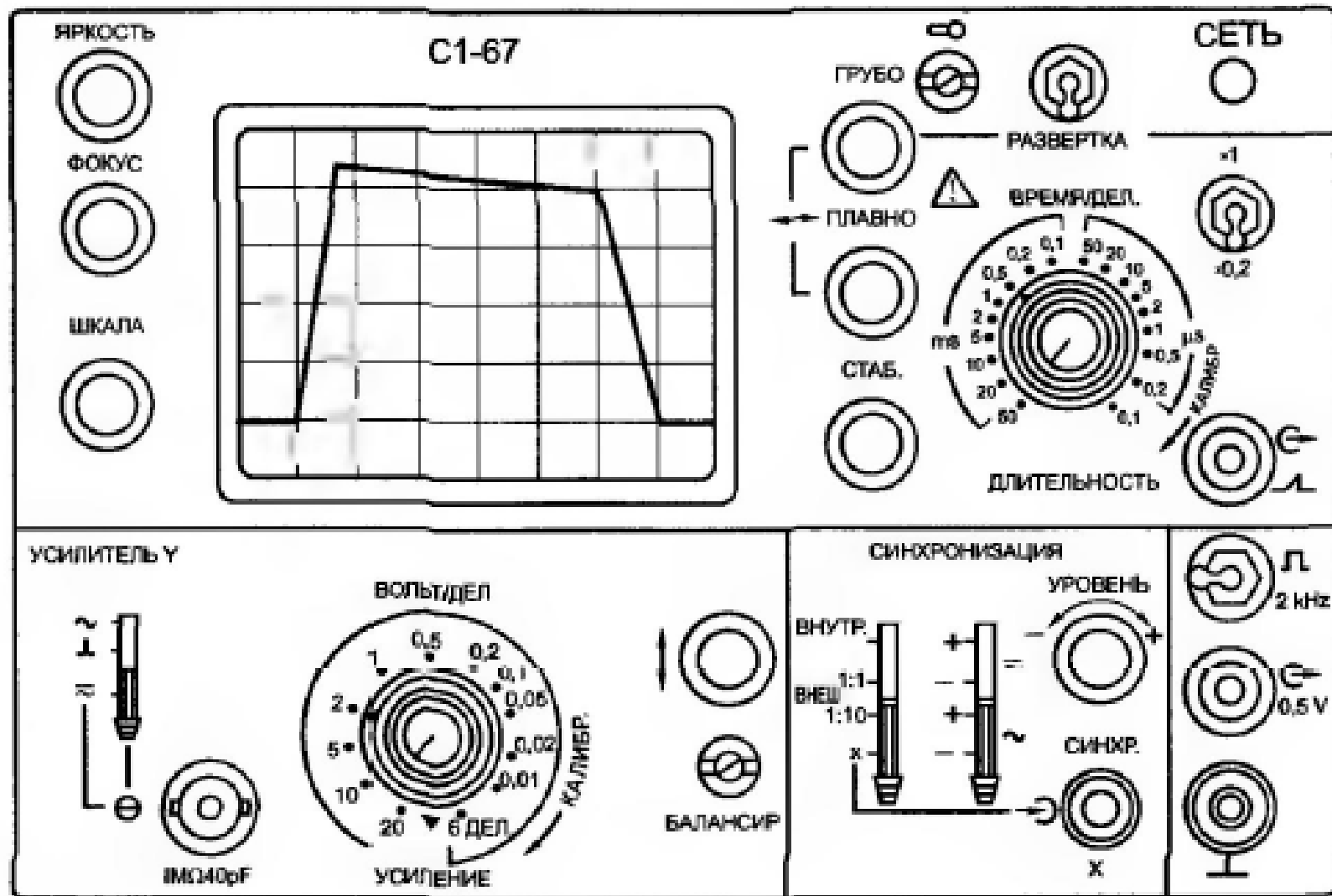


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.11—7.21.** Определить границы измерения напряжения при установке переключателя «Вольт/дел.» прибора С1-67 в следующие положения:

Номер задачи	7.11	7.12	7.13	7.14	7.15	7.16	7.17	7.18	7.19	7.20	7.21
Положение переключателя «Вольт/дел.»	20	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01

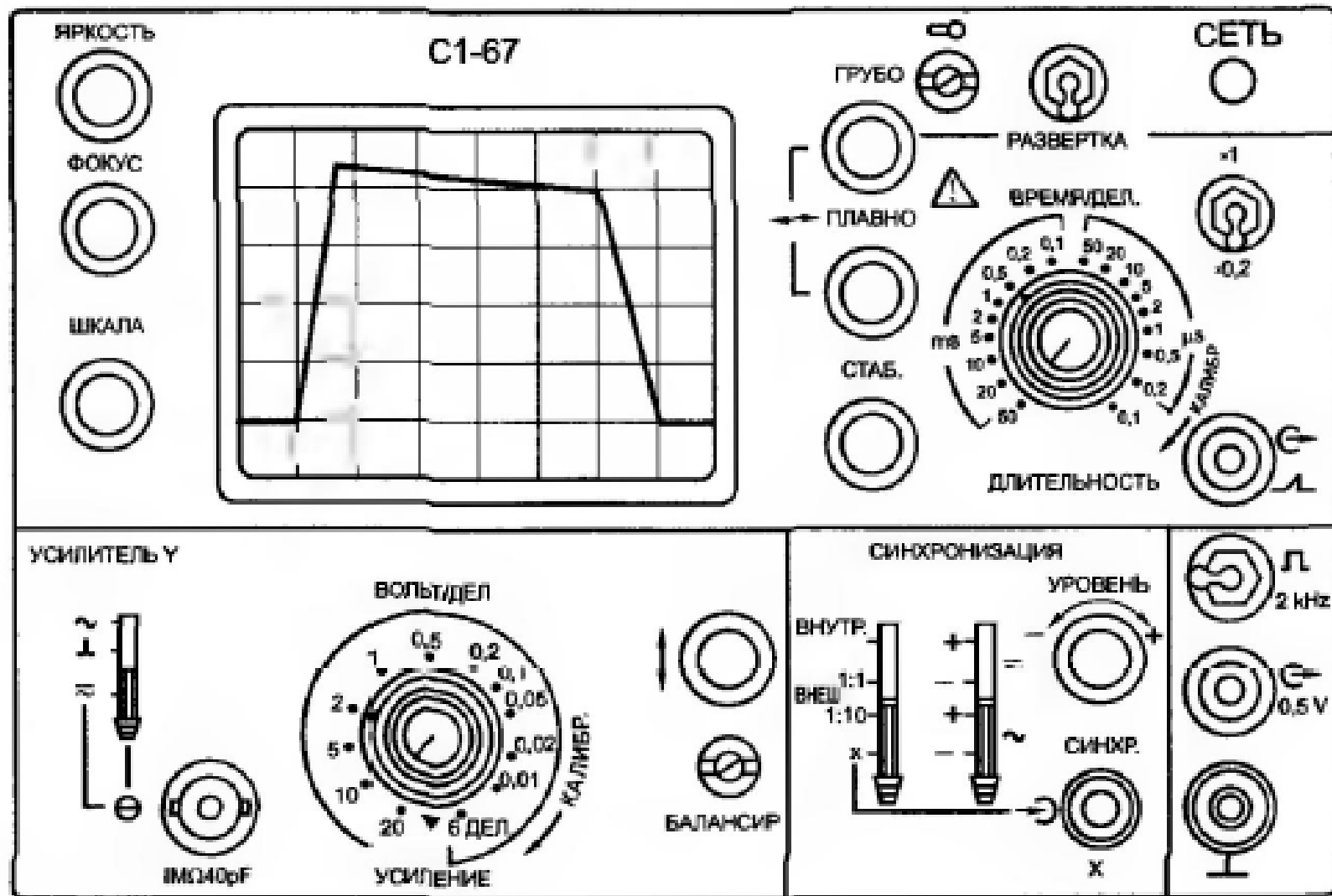


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом



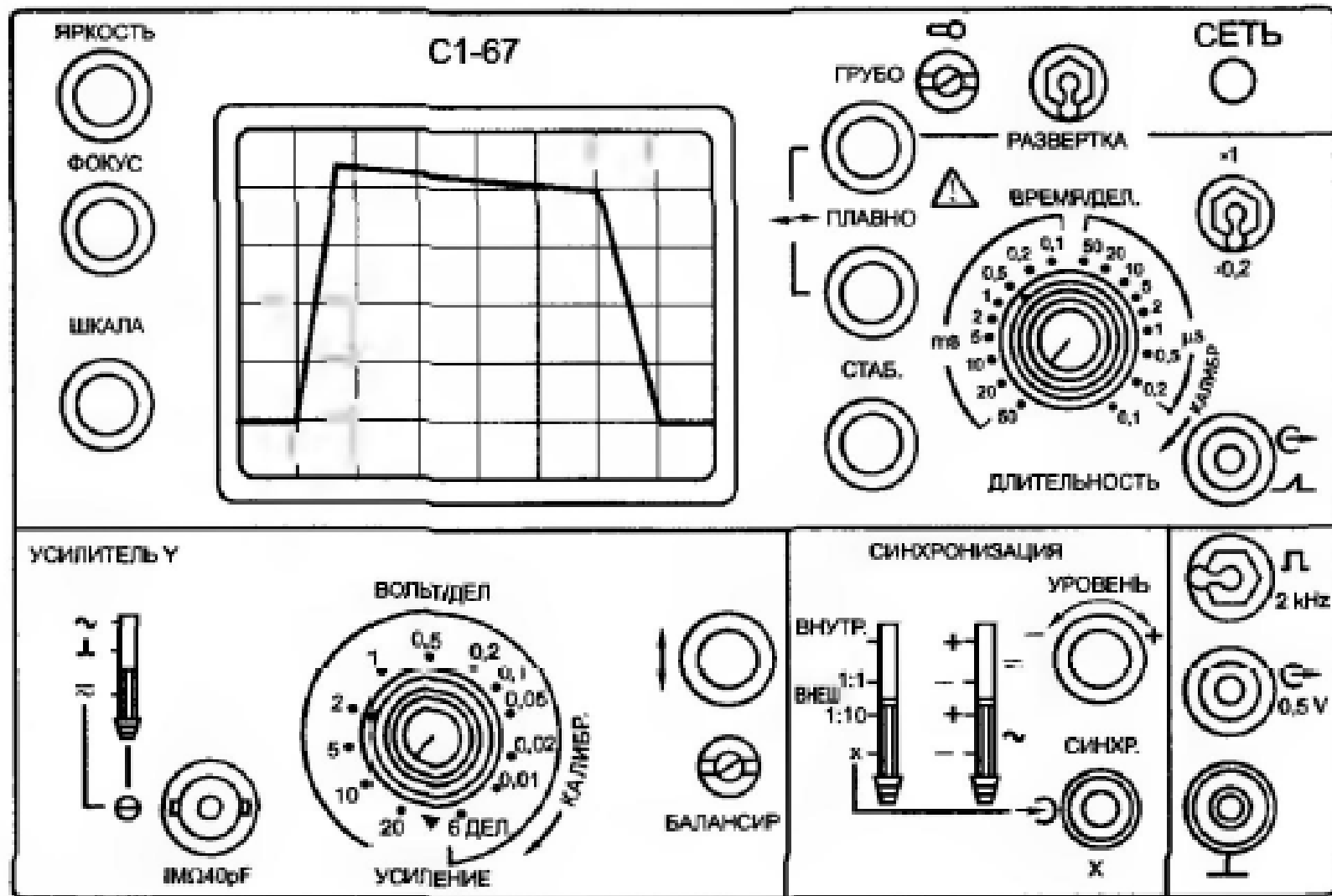


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.40 — 7.50.** Определить амплитуды напряжения сигнала, представленного на экране рис. 7.2, при следующих положениях переключателя «Вольт/дел.»:

Номер задачи	<b>7.40</b>	<b>7.41</b>	<b>7.42</b>	<b>7.43</b>	<b>7.44</b>	<b>7.45</b>	<b>7.46</b>	<b>7.47</b>	<b>7.48</b>	<b>7.49</b>	<b>7.50</b>
Положение переключателя «Вольт/дел.»	20	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01

**7.51 — 7.61.** Определить скос вершины импульса, представленного на экране рис. 7.2, при следующих положениях переключателя «Вольт/дел.»:

Номер задачи	<b>7.51</b>	<b>7.52</b>	<b>7.53</b>	<b>7.54</b>	<b>7.55</b>	<b>7.56</b>	<b>7.57</b>	<b>7.58</b>	<b>7.59</b>	<b>7.60</b>	<b>7.61</b>
Положение переключателя «Вольт/дел.»	20	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01



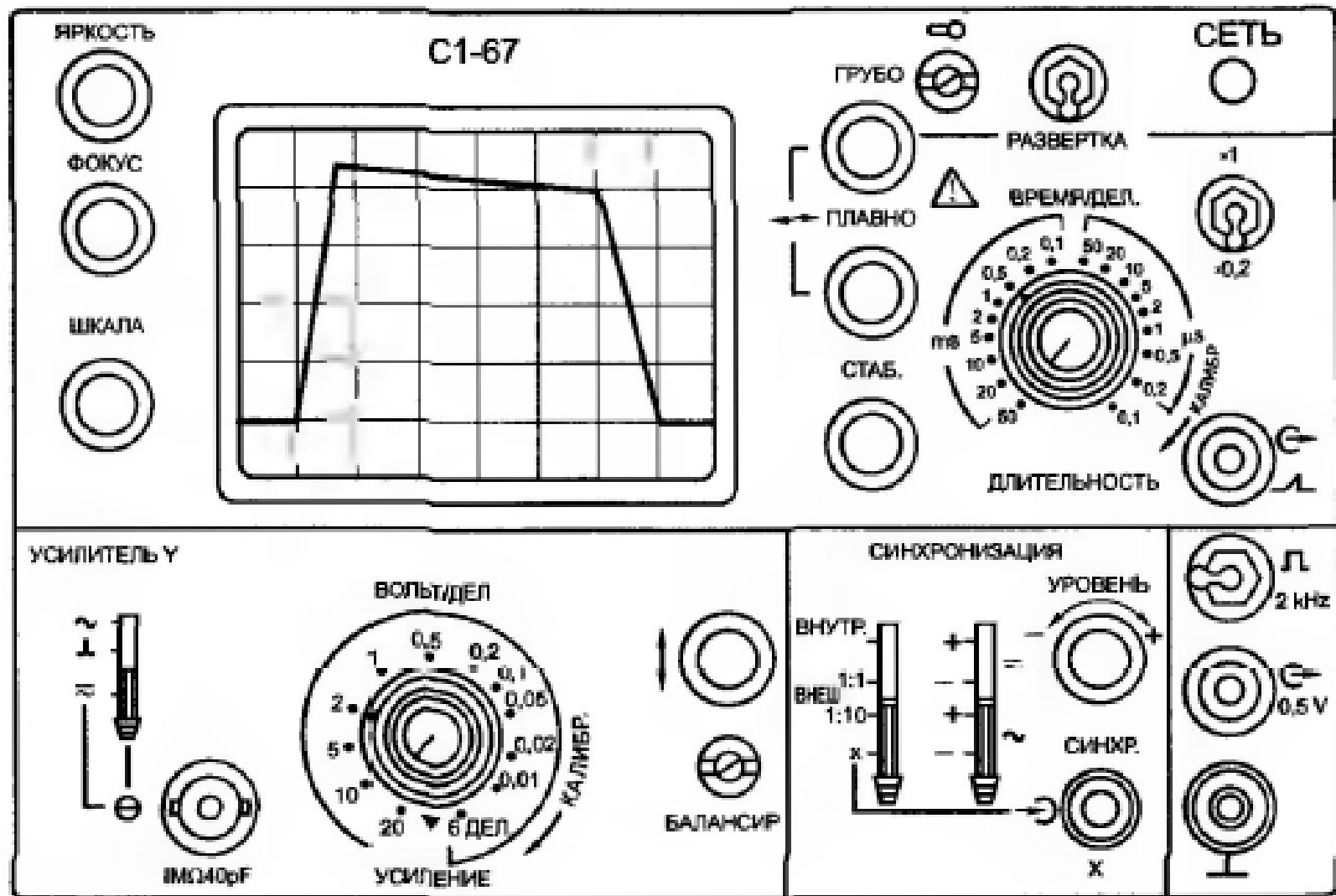


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом



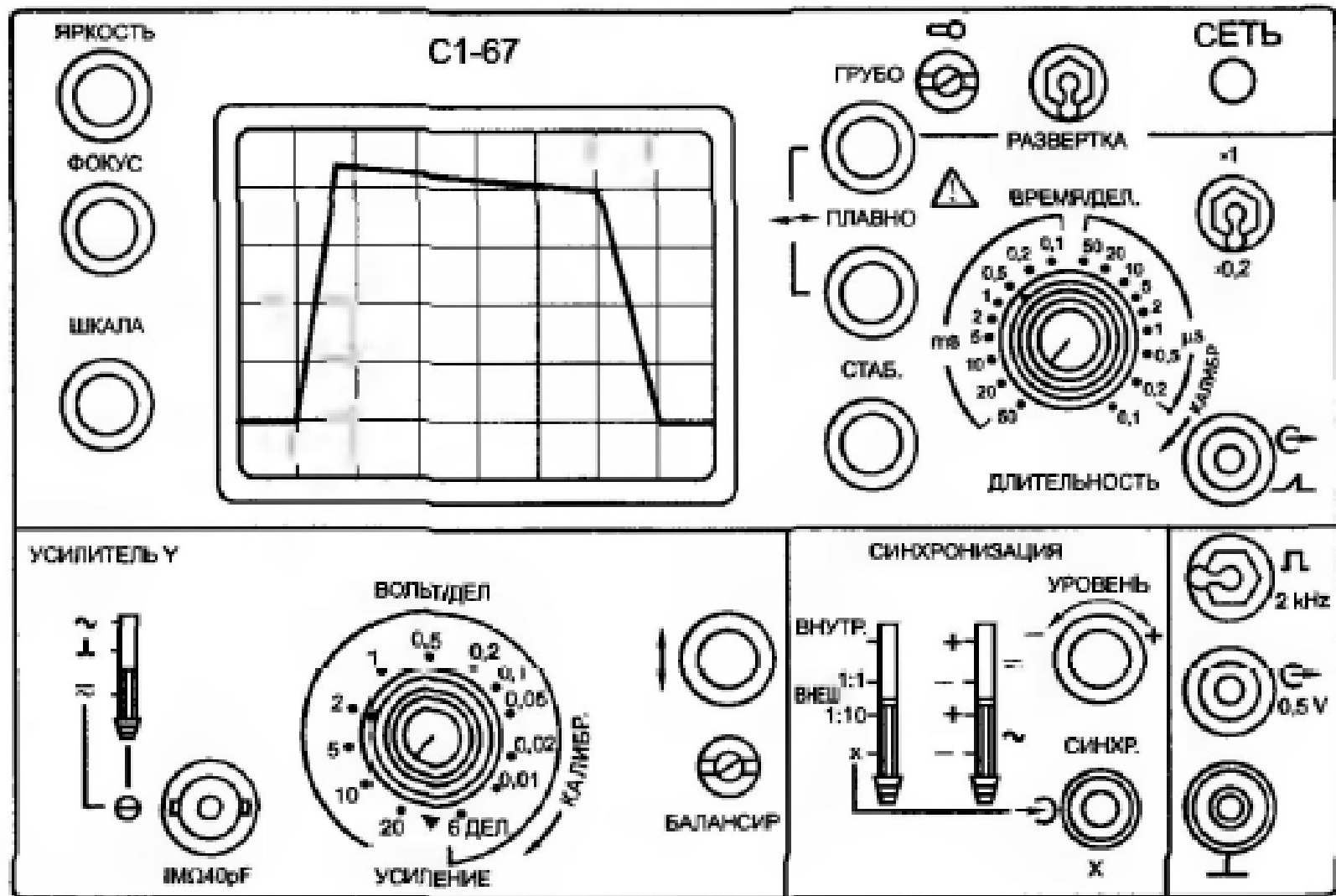


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа С1-67 с импульсным сигналом

**7.80 — 7.97.** Определить время установления переднего фронта импульса, представленного на экране рис. 7.2, при следующих положениях масштабозадающих органов управления прибора С1-67:

Номер задачи	7.80	7.81	7.82	7.83	7.84	7.85	7.86	7.87	7.88
Положение переключателя «Время/дел.»	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms
Положение тумблера «Развертка»	×1	×1	×1	×1	×1	×1	×1	×1	×1

Номер задачи	7.179	7.180	7.181	7.182	7.183	7.184	7.185	7.186
Уменьшение осциллограммы по горизонтали, раз	2 000	5 000	10 000	20 000	50 000	100 000	200 000	500 000

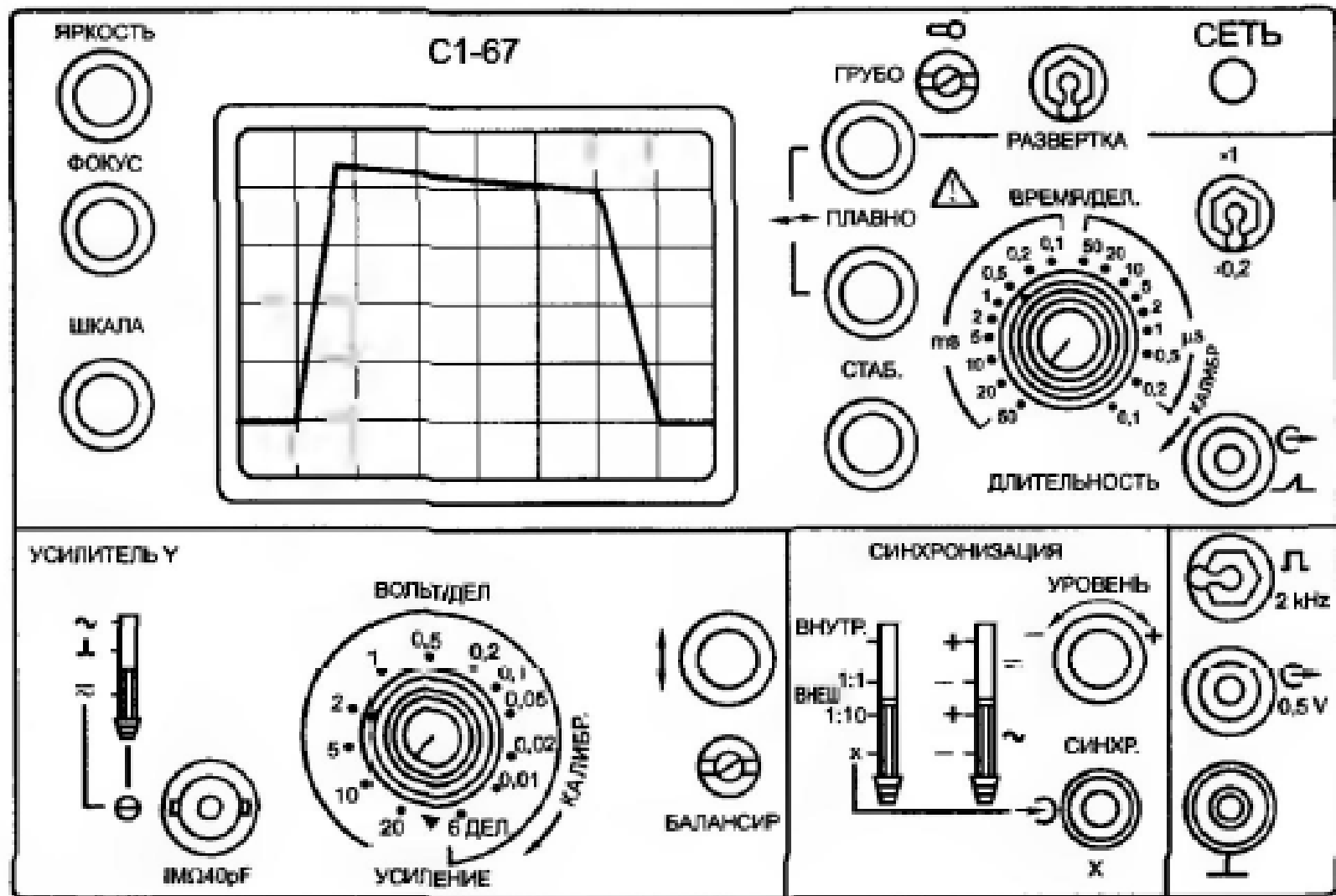


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.187 – 7.203.** Определить, какие органы управления прибора С1-67 в какое положение необходимо установить для увеличения размеров осциллограммы по горизонтали в следующее число раз (исходные положения переключателей «Вольт/дел.» — 1, «Время/дел.» — 50 ns; тумблера «Развертка» —  $\times 0,2$ ):

Номер задачи	7.187	7.188	7.189	7.190	7.191	7.192	7.193	7.194	7.195
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	2,5	5	10	25	50	100	250	500	1000

Номер задачи	7.196	7.197	7.198	7.199	7.200	7.201	7.202	7.203
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	2 500	5 000	10 000	25 000	50 000	100 000	250 000	500 000

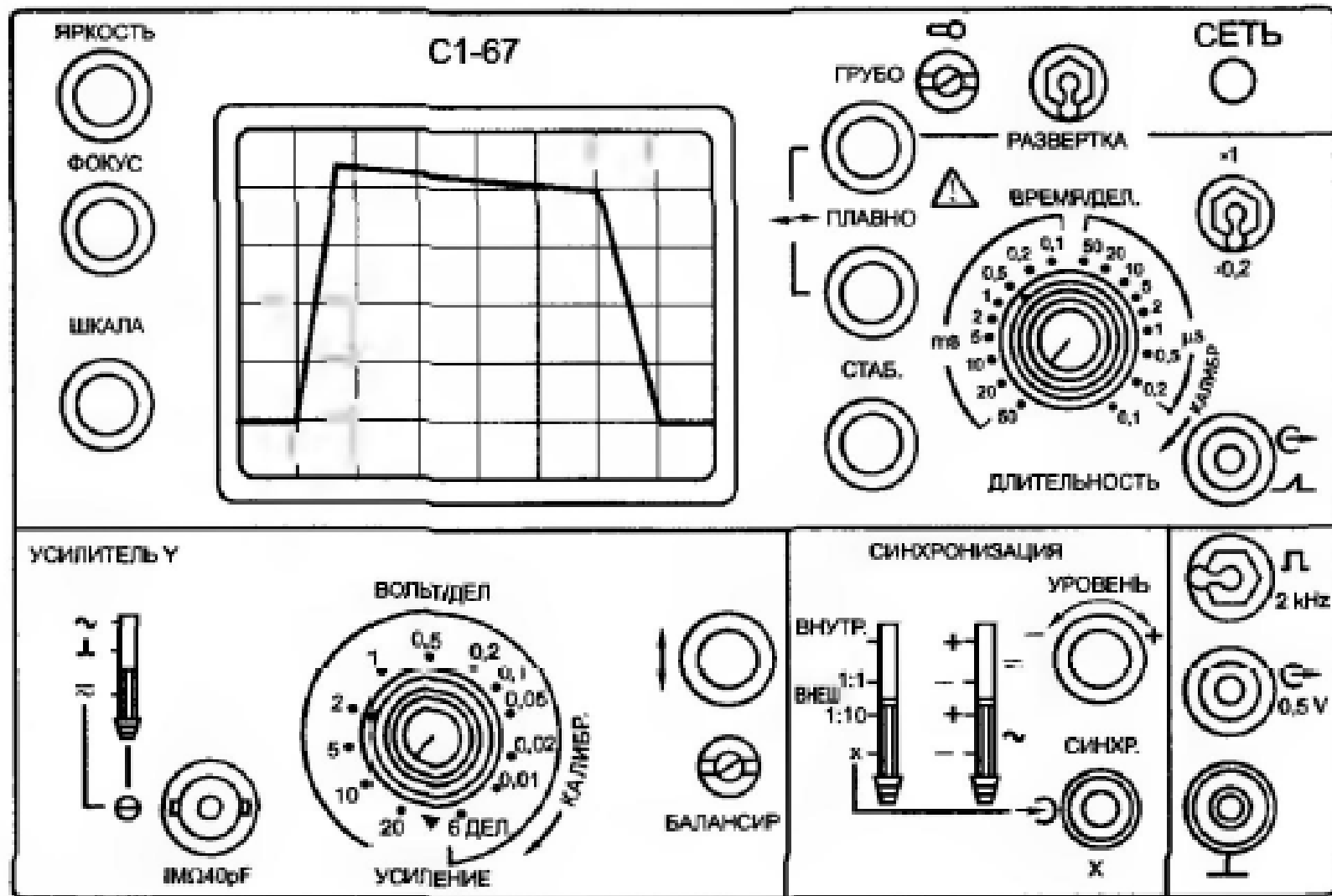


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.204 – 7.213.** Определить, как изменятся размеры осциллограммы по вертикали и горизонтали при переводе переключателя «Вольт/дел.» прибора С1-67 из исходного положения 2 в следующие положения:

Номер задачи	7.204	7.205	7.206	7.207	7.208	7.209	7.210	7.211	7.212	7.213
Изменение положения переключателя «Вольт/дел.»	5	10	20	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01



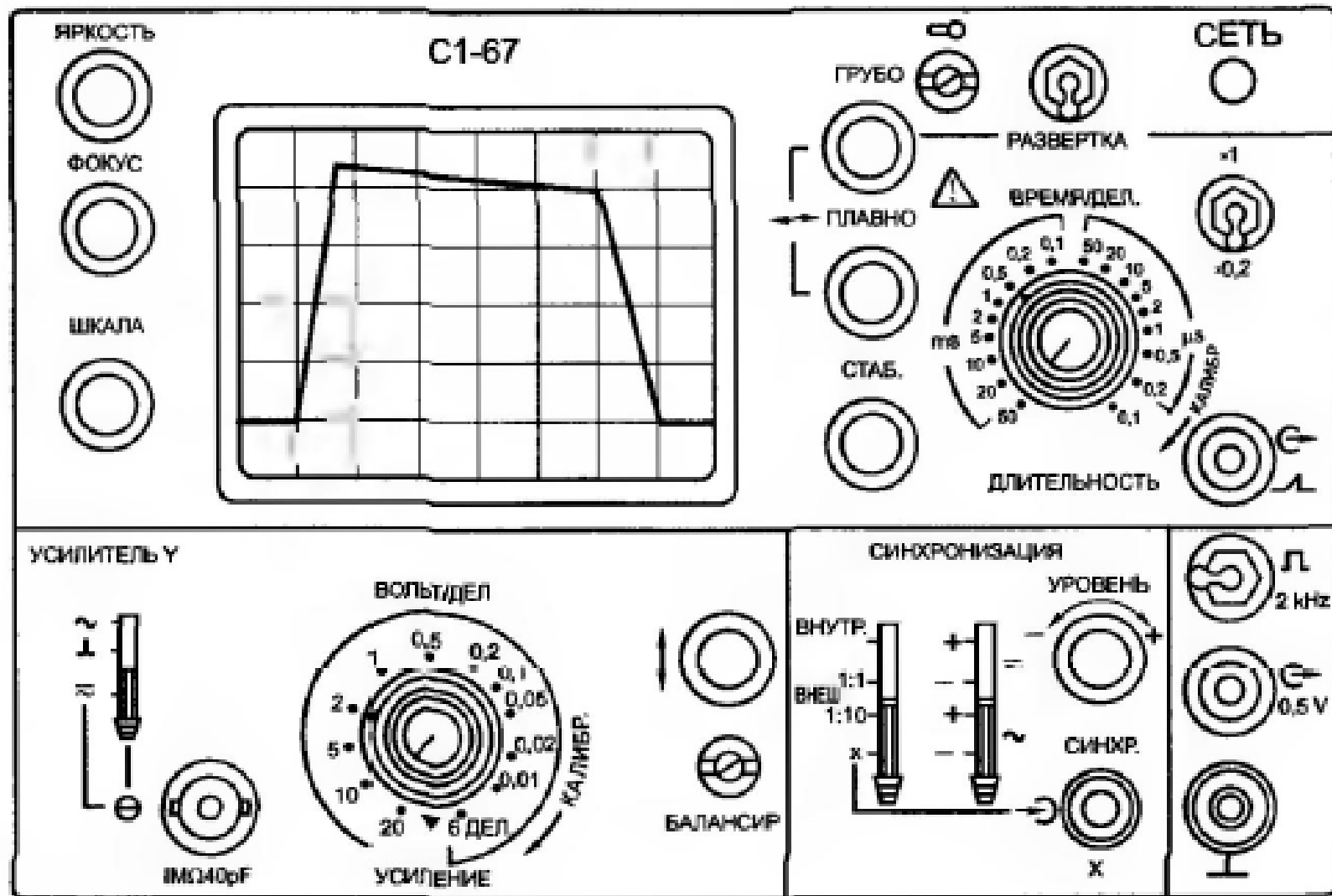


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.214–7.230.** Определить, как изменятся размеры осциллограммы по вертикали и горизонтали при переводе переключателя «Время/дел.» прибора С1-67 из исходного положения 0,5 ms в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.214</b>	<b>7.215</b>	<b>7.216</b>	<b>7.217</b>	<b>7.218</b>	<b>7.219</b>	<b>7.220</b>	<b>7.221</b>	<b>7.222</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 ms	2 ms	5 ms	10 ms	20 ms	50 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 μs

Номер задачи	<b>7.223</b>	<b>7.224</b>	<b>7.225</b>	<b>7.226</b>	<b>7.227</b>	<b>7.228</b>	<b>7.229</b>	<b>7.230</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	20 μs	10 μs	5 μs	2 μs	1 μs	0,5 μs	0,2 μs	0,1 μs

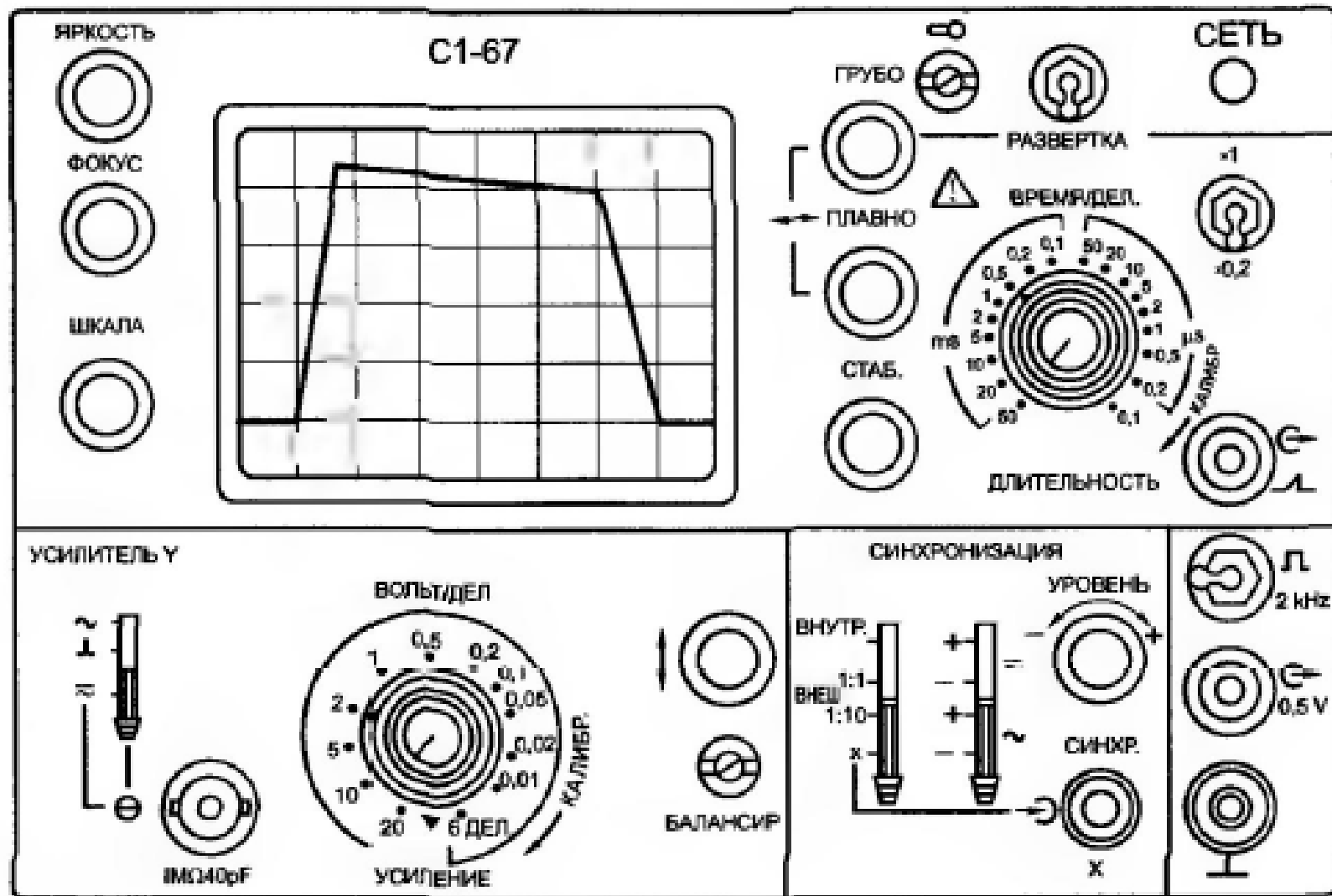


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.231—7.241.** Определить, при каких положениях переключателя «Вольт/дел.» прибора С1-67 измерение следующих амплитуд синусоидального напряжения будет иметь наименьшую погрешность:

Номер задачи	7.231	7.232	7.233	7.234	7.235	7.236	7.237	7.238	7.239	7.240	7.241
Амплитуда напряжения, В	90	45	22,5	9	4,5	2,25	0,9	0,45	0,225	0,09	0,045

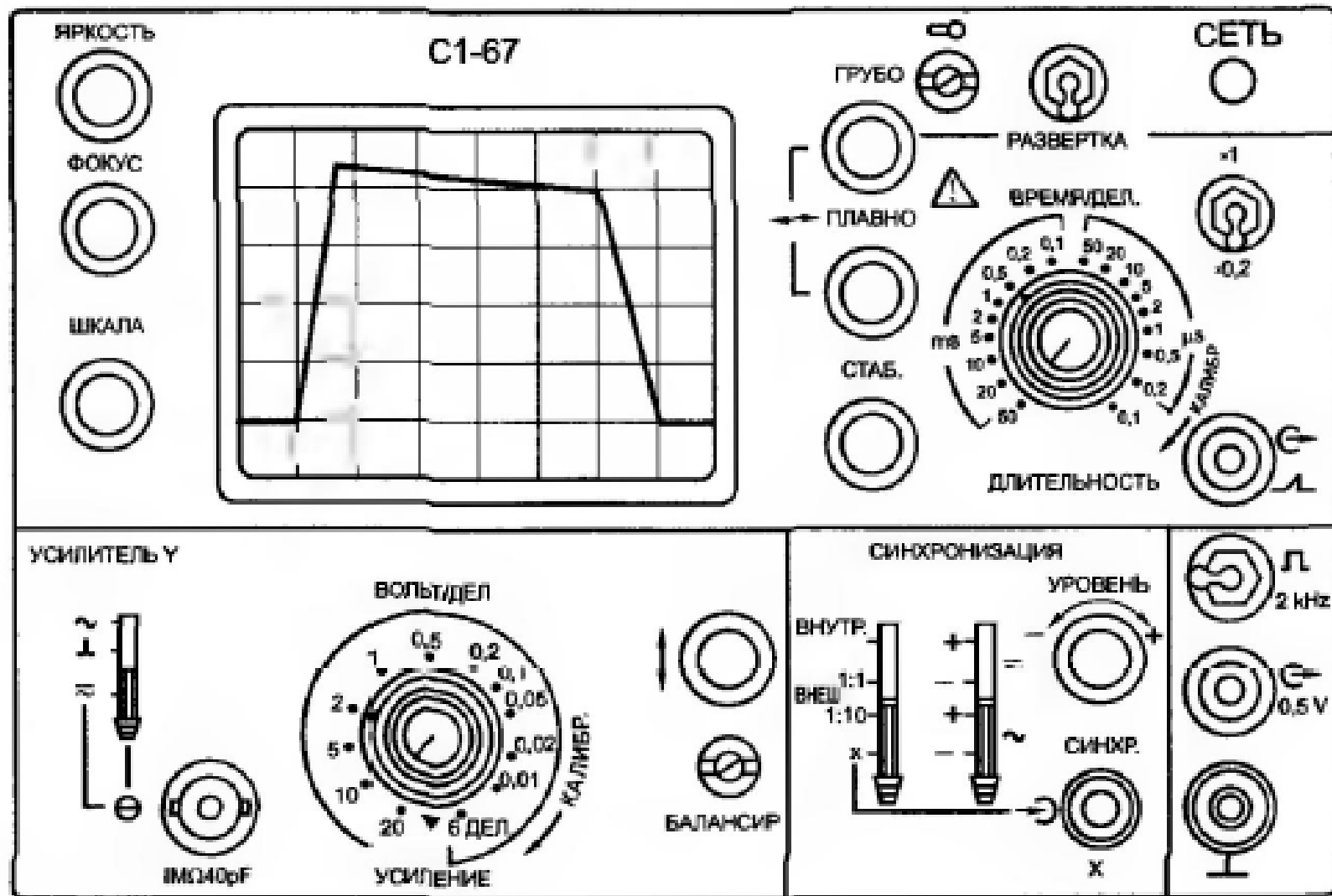


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.242—7.259.** Определить, при каких положениях переключателя «Время/дел.» прибора С1-67 измерение следующих длительностей импульса, изображенного на экране рис. 7.2, будет иметь наименьшую погрешность (тумблер «Развертка» установлен в положение  $\times 1$ ):

Номер задачи	<b>7.242</b>	<b>7.243</b>	<b>7.244</b>	<b>7.245</b>	<b>7.246</b>	<b>7.247</b>	<b>7.248</b>	<b>7.249</b>	<b>7.250</b>
Длительность импульса	250 мс	100 мс	50 мс	25 мс	10 мс	5 мс	2,5 мс	1 мс	0,5 мс

Номер задачи	<b>7.251</b>	<b>7.252</b>	<b>7.253</b>	<b>7.254</b>	<b>7.255</b>	<b>7.256</b>	<b>7.257</b>	<b>7.258</b>	<b>7.259</b>
Длительность импульса	250 мкс	100 мкс	50 мкс	25 мкс	10 мкс	5 мкс	2,5 мкс	1 мкс	0,5 мкс

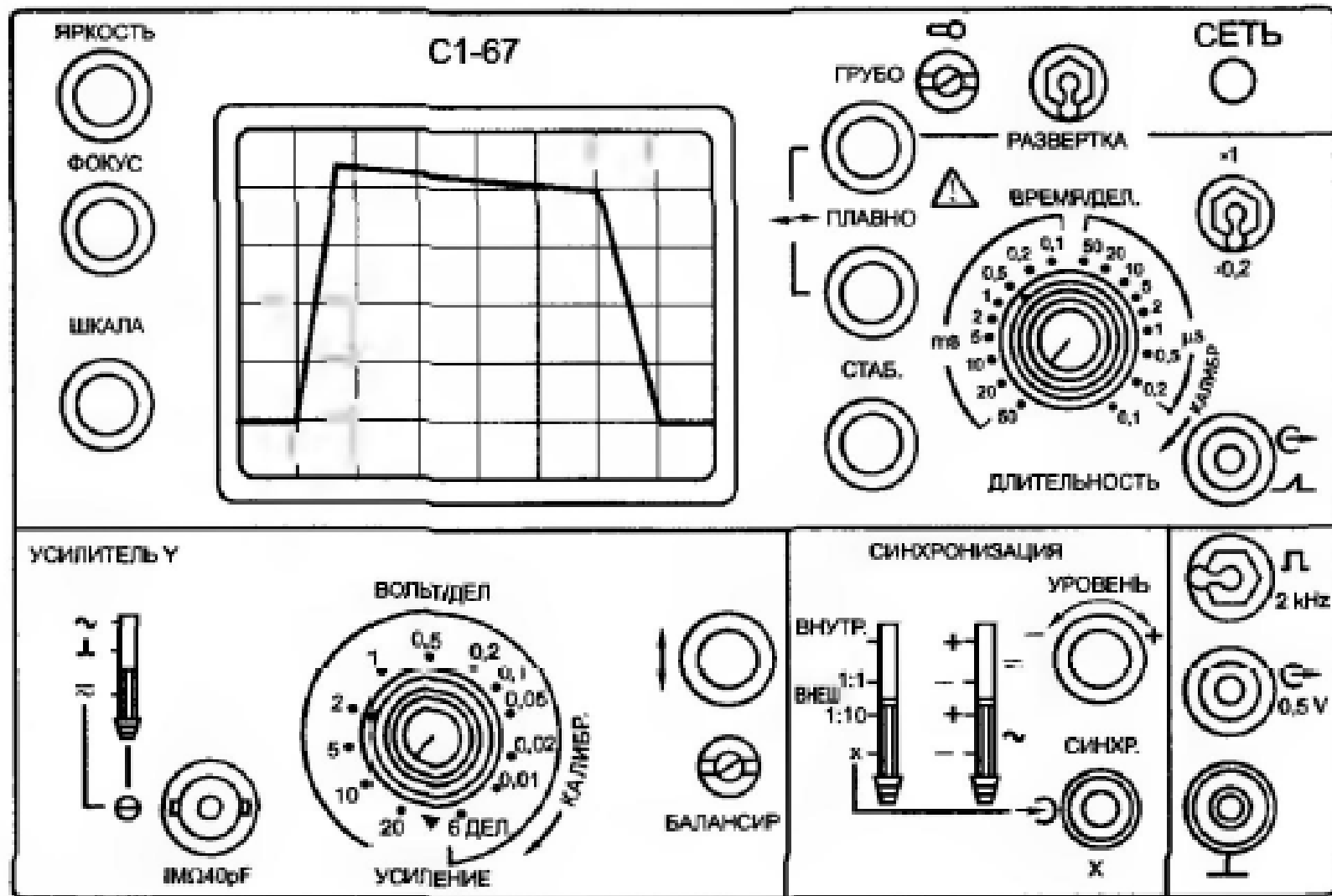


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.260—7.277.** Определить, при каком положении переключателя «Время/дел.» прибора С1-67 измерение следующих длительностей импульса, изображенного на экране рис. 7.2, будет иметь наименьшую погрешность (тумблер «Развертка» установлен в положение  $\times 0,2$ ):

Номер задачи	<b>7.260</b>	<b>7.261</b>	<b>7.262</b>	<b>7.263</b>	<b>7.264</b>	<b>7.265</b>	<b>7.266</b>	<b>7.267</b>	<b>7.268</b>
Длительность импульса	50 мс	20 мс	10 мс	5 мс	2 мс	1 мс	0,5 мс	0,2 мс	0,1 мс

Номер задачи	<b>7.269</b>	<b>7.270</b>	<b>7.271</b>	<b>7.272</b>	<b>7.273</b>	<b>7.274</b>	<b>7.275</b>	<b>7.276</b>	<b>7.277</b>
Длительность импульса	50 мкс	20 мкс	10 мкс	5 мкс	2 мкс	1 мкс	0,5 мкс	0,2 мкс	0,1 мкс



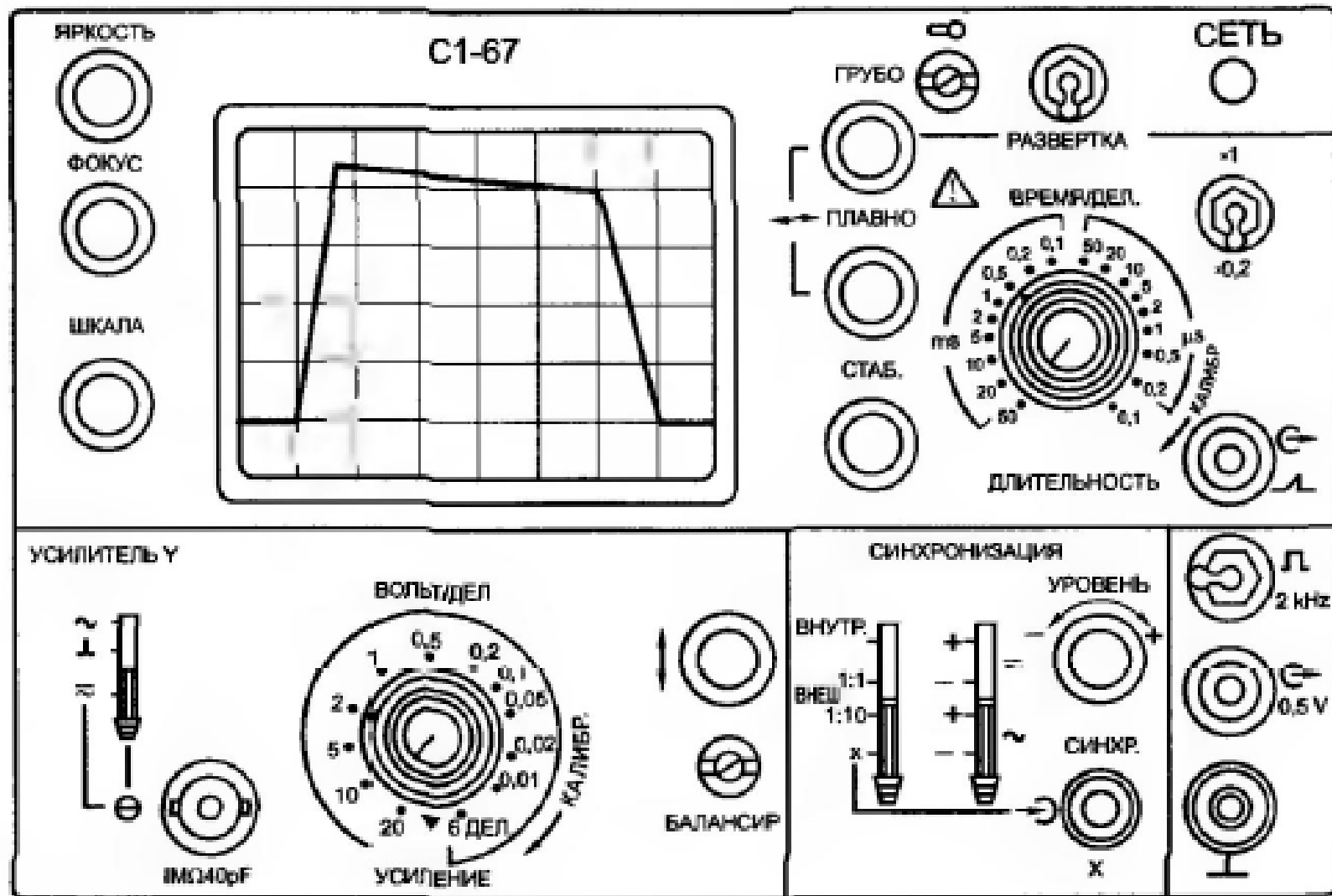


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа C1-67 с импульсным сигналом

**7.278.** Сравнив входные полные сопротивления осциллографов С1-67 (см. рис. 7.2) и С1-93 (рис. 7.3), определить, частотный диапазон какого прибора больше.

**7.279.** Определить преимущества осциллографа С1-93 (см. рис. 7.3) по сравнению с осциллографом С1-67 (см. рис. 7.2).

**7.280.** Определить по изображениям лицевых панелей одинаковую характеристику осциллографов С1-93 (см. рис. 7.3) и С1-67 (см. рис. 7.2).

**7.281.** Определить недостатки осциллографа С1-93 (см. рис. 7.3) по сравнению с осциллографом С1-67 (см. рис. 7.2).

**7.282.** Определить входное полное сопротивление С1-93 по входу Y.

**7.283.** Определить чувствительность прибора С1-93 по входу Y.

**7.284.** Определить чувствительность прибора С1-93 по входу X.

**7.285.** Привести полное название прибора С1-93.

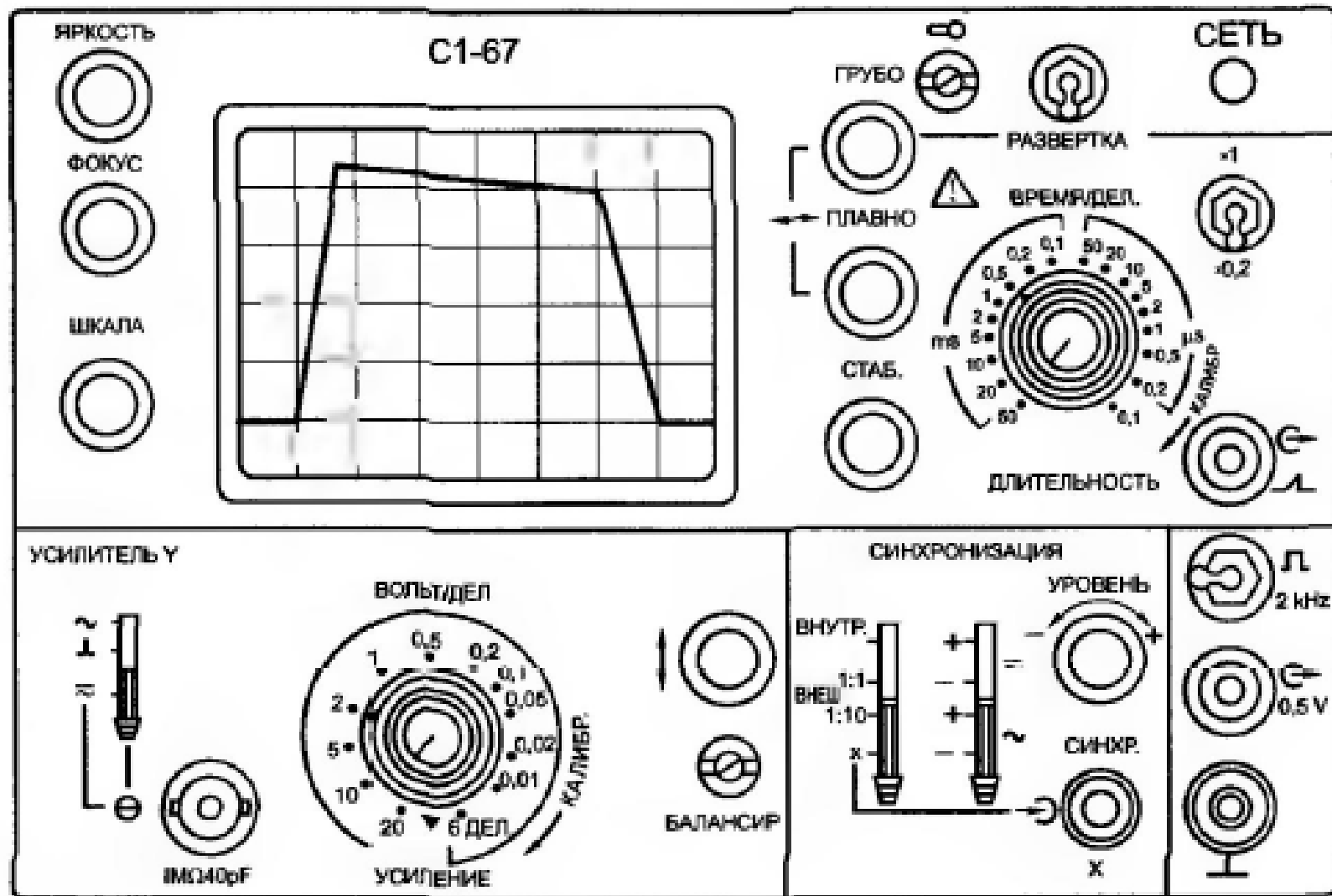


Рис. 7.2. Изображение лицевой панели осциллографа С1-67 с импульсным сигналом



**7.286.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 влияют на размеры осциллограммы по вертикали.

**7.287.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 влияют на размеры осциллограммы по горизонтали.

**7.288.** Определить паспортную характеристику прибора С1-93 — диапазон измерения напряжения.

**7.289.** Определить паспортную характеристику прибора С1-93 — диапазон измерения периода следования сигнала.

**7.290.** Определить паспортную характеристику прибора С1-93 — диапазон измерения частоты следования сигнала.

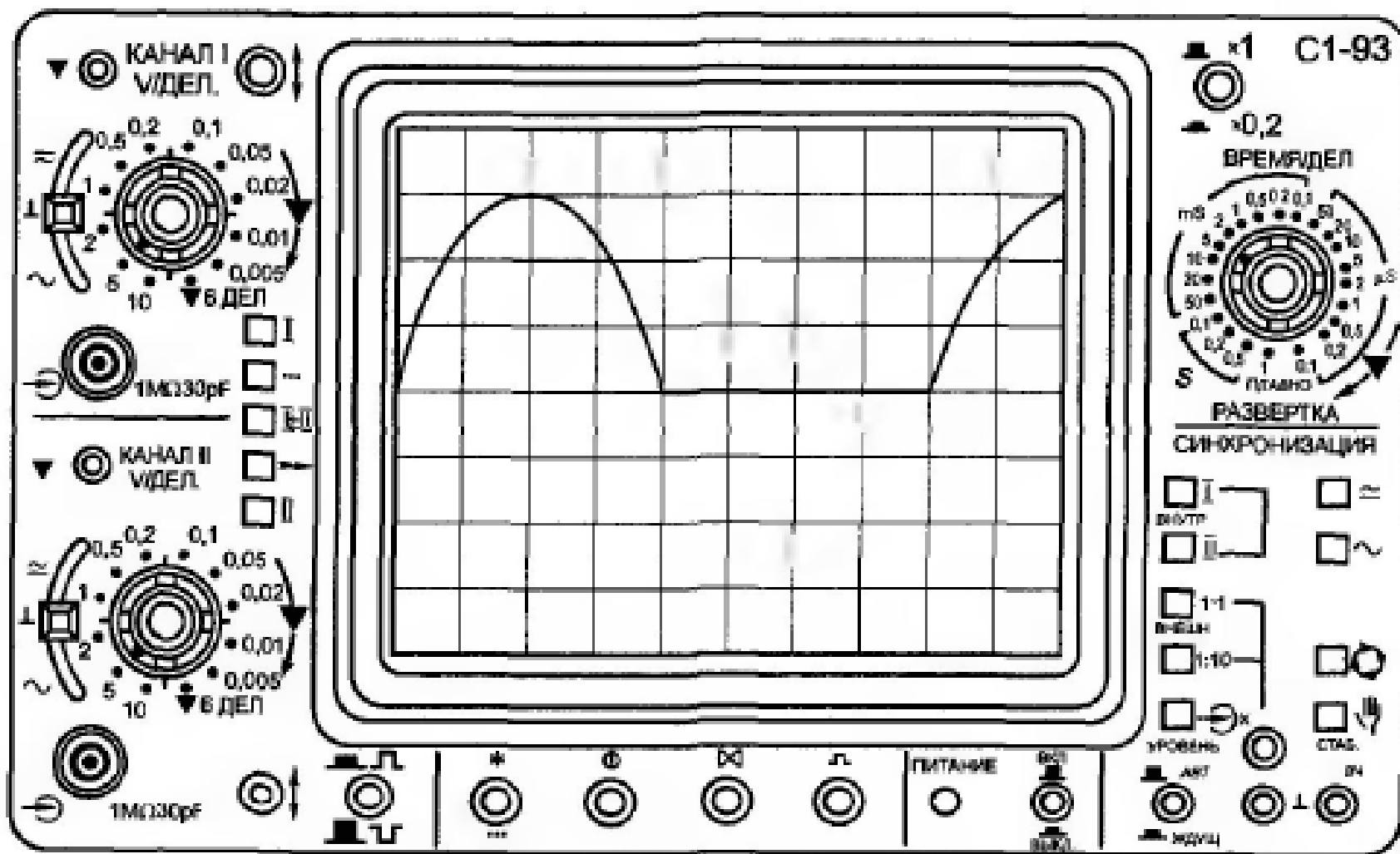


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.291 — 7.301.** Определить границы измерения напряжения прибором С1-93 при установке переключателя «V/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	7.291	7.292	7.293	7.294	7.295	7.296	7.297	7.298	7.299	7.300	7.301
Положение переключателя «V/дел.»	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005

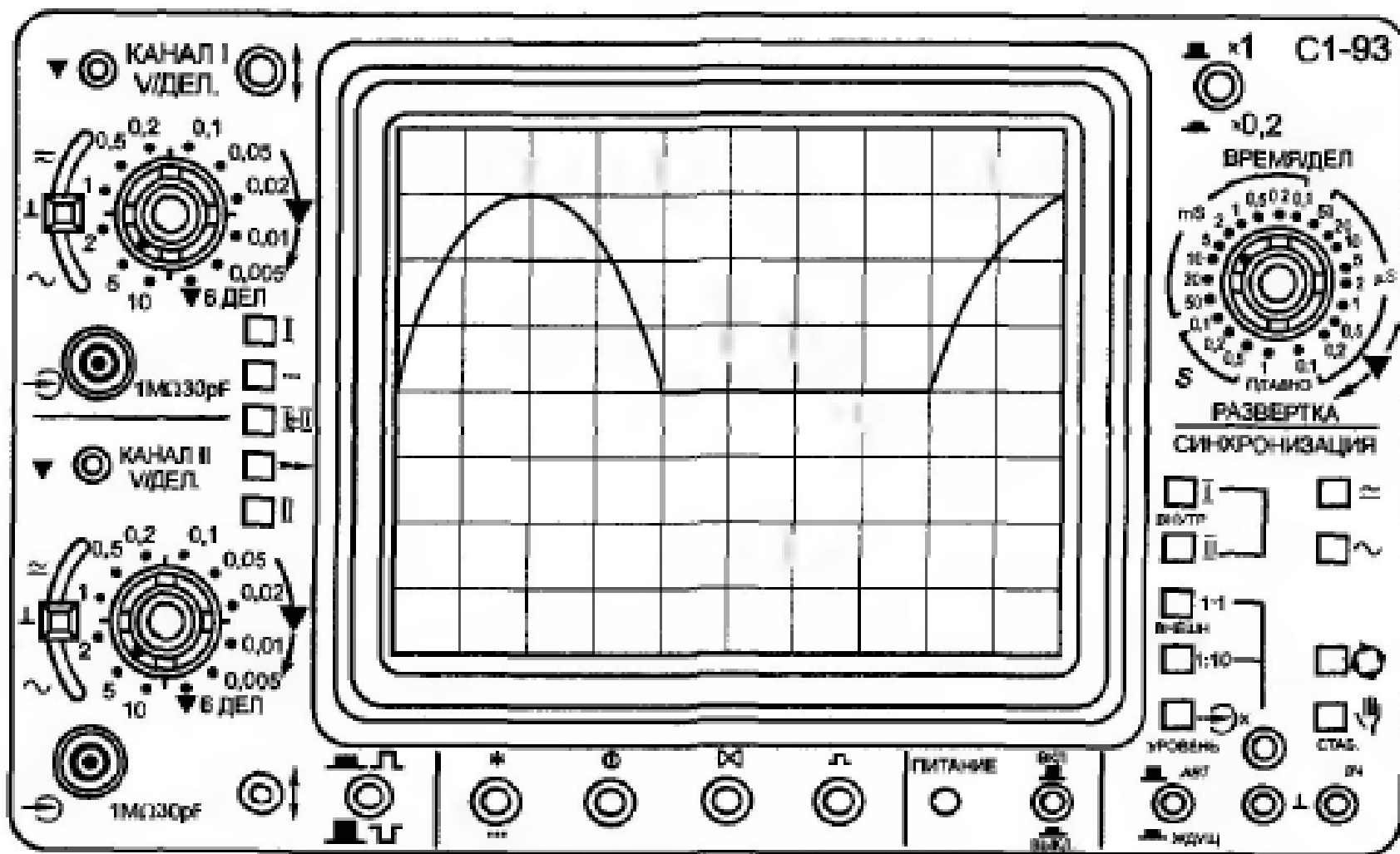


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93



**7.302 — 7.323.** Определить границы измерения периода следования сигнала при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 1$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.302</b>	<b>7.303</b>	<b>7.304</b>	<b>7.305</b>	<b>7.306</b>	<b>7.307</b>	<b>7.308</b>	<b>7.309</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.310</b>	<b>7.311</b>	<b>7.312</b>	<b>7.313</b>	<b>7.314</b>	<b>7.315</b>	<b>7.316</b>	<b>7.317</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.318</b>	<b>7.319</b>	<b>7.320</b>	<b>7.321</b>	<b>7.322</b>	<b>7.323</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

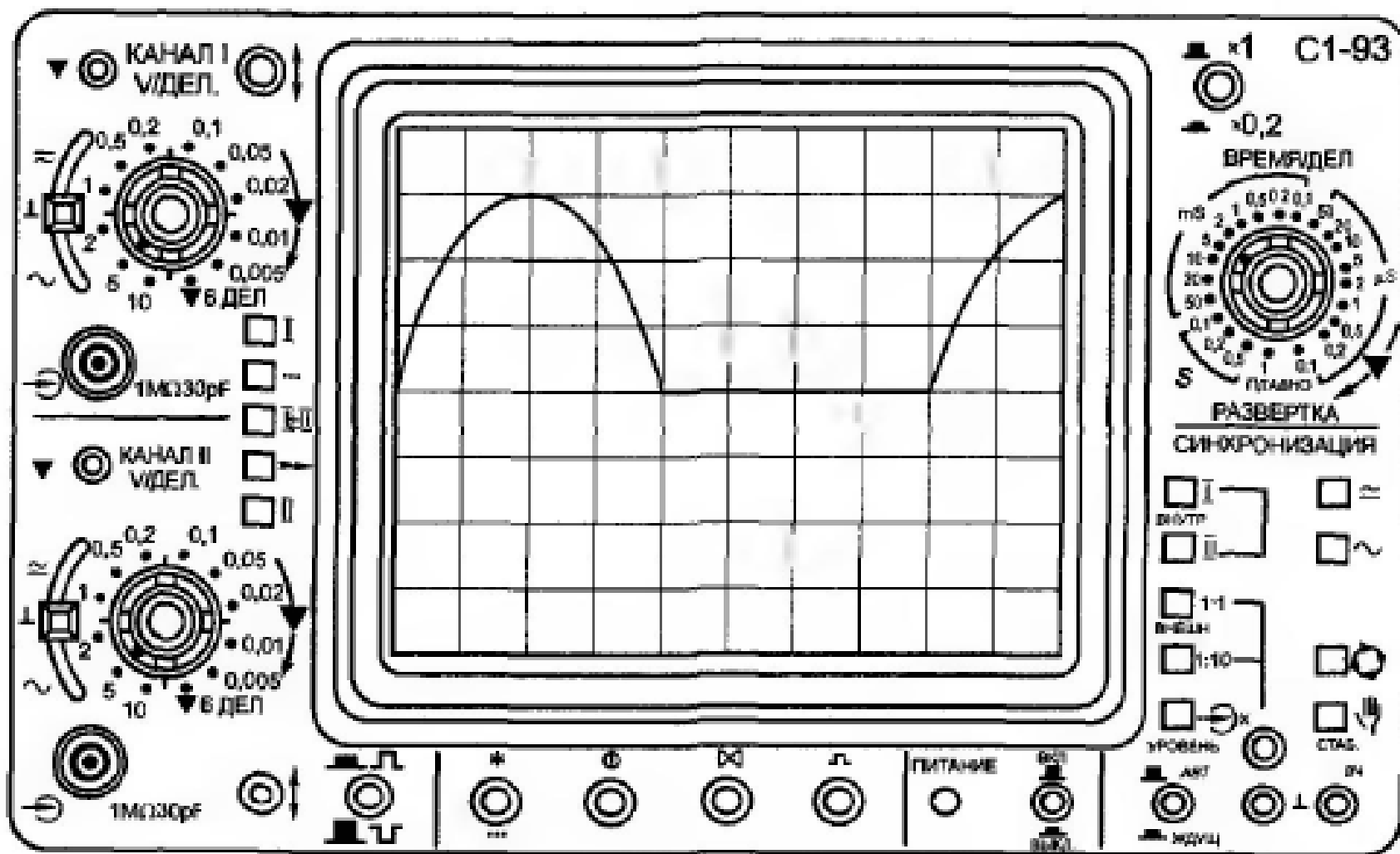


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.324—7.345.** Определить границы измерения периода следования сигнала при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 0,2$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.324</b>	<b>7.325</b>	<b>7.326</b>	<b>7.327</b>	<b>7.328</b>	<b>7.329</b>	<b>7.330</b>	<b>7.331</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.332</b>	<b>7.333</b>	<b>7.334</b>	<b>7.335</b>	<b>7.336</b>	<b>7.337</b>	<b>7.338</b>	<b>7.339</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.340</b>	<b>7.341</b>	<b>7.342</b>	<b>7.343</b>	<b>7.344</b>	<b>7.345</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

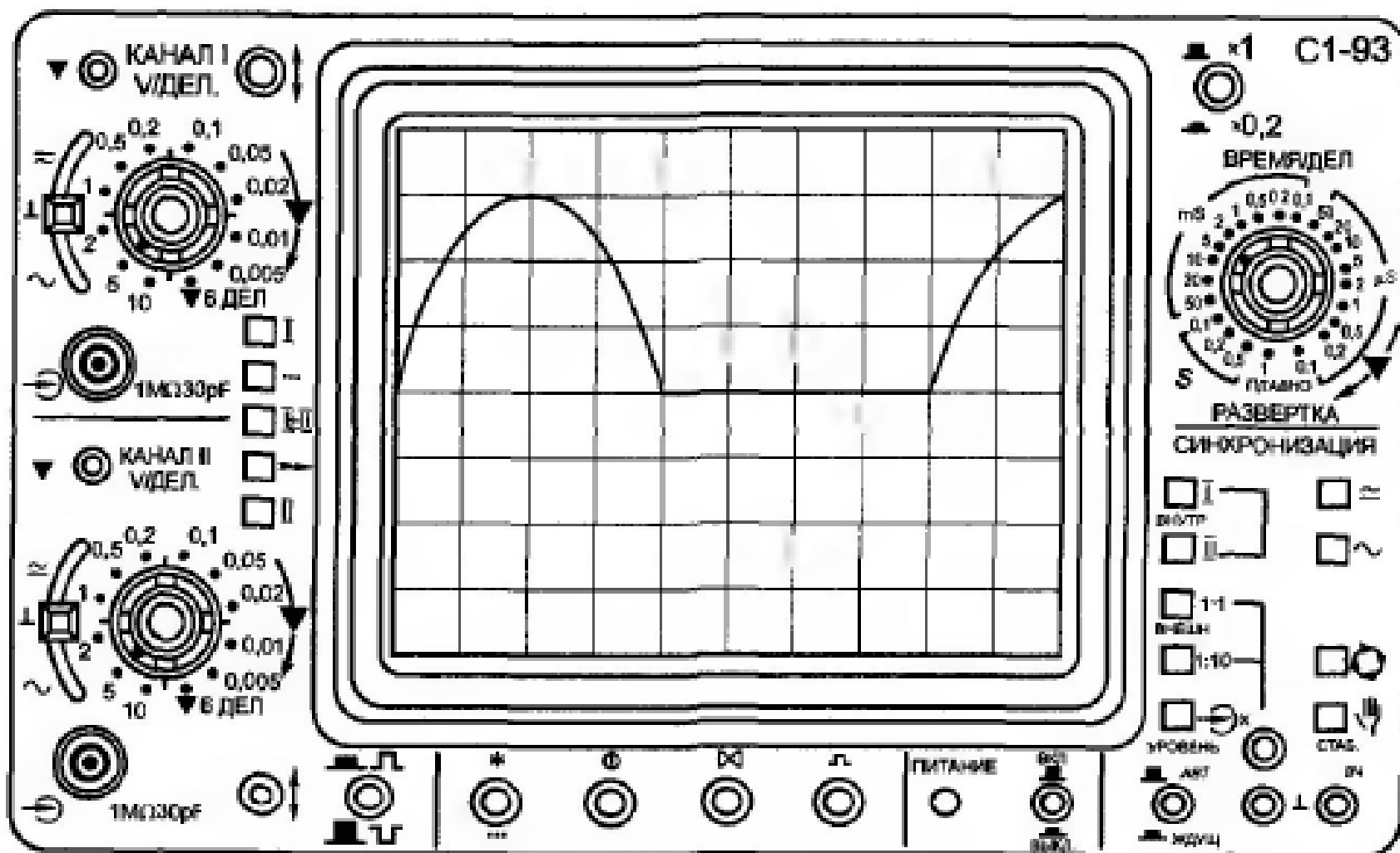


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.346—7.367.** Определить границы измерения частоты сигнала при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 1$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.346</b>	<b>7.347</b>	<b>7.348</b>	<b>7.349</b>	<b>7.350</b>	<b>7.351</b>	<b>7.352</b>	<b>7.353</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.354</b>	<b>7.355</b>	<b>7.356</b>	<b>7.357</b>	<b>7.358</b>	<b>7.359</b>	<b>7.360</b>	<b>7.361</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.362</b>	<b>7.363</b>	<b>7.364</b>	<b>7.365</b>	<b>7.366</b>	<b>7.367</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

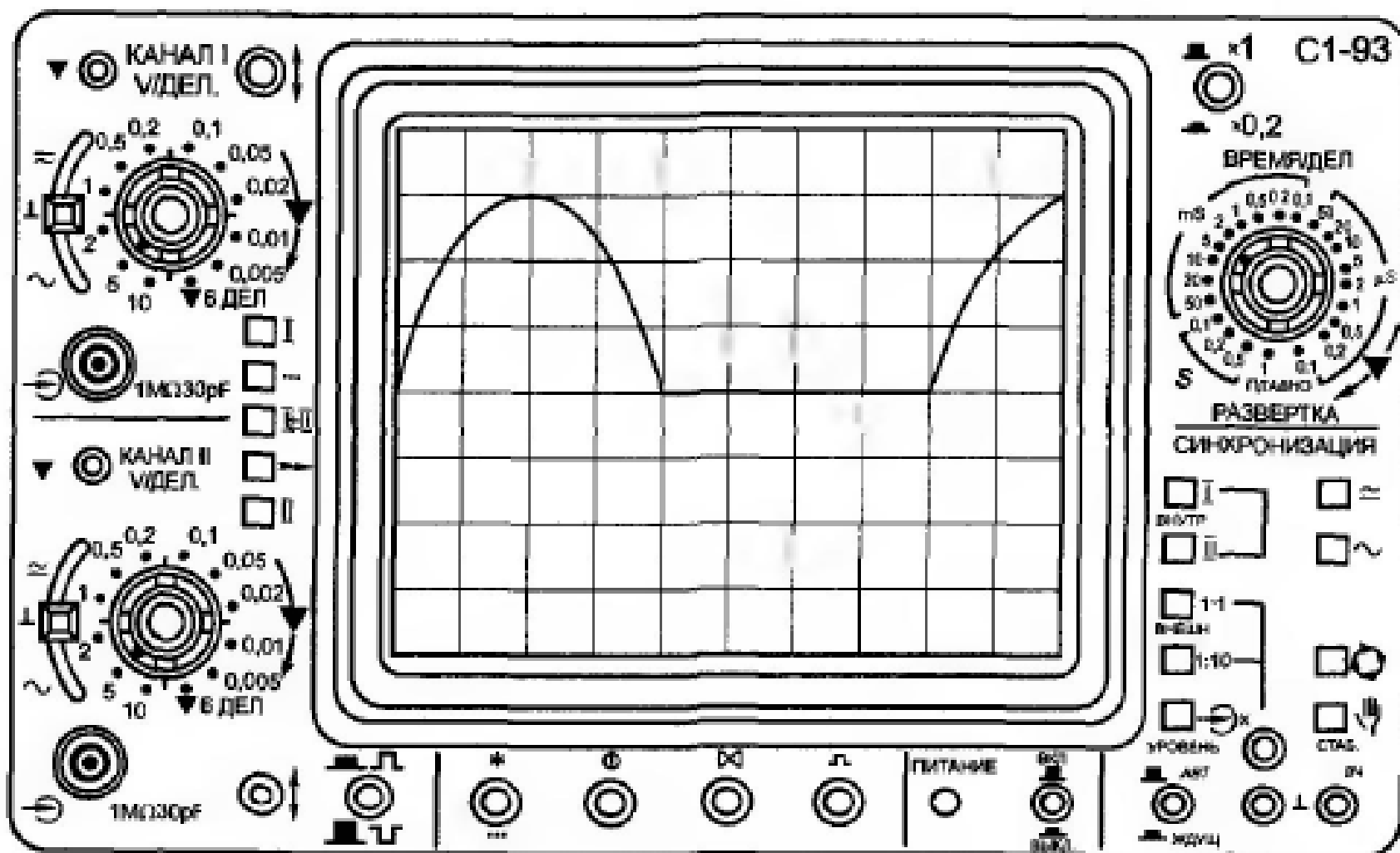


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.368—7.389.** Определить границы измерения частоты сигнала при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 0,2$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.368</b>	<b>7.369</b>	<b>7.370</b>	<b>7.371</b>	<b>7.372</b>	<b>7.373</b>	<b>7.374</b>	<b>7.375</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.376</b>	<b>7.377</b>	<b>7.378</b>	<b>7.379</b>	<b>7.380</b>	<b>7.381</b>	<b>7.382</b>	<b>7.383</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.384</b>	<b>7.385</b>	<b>7.386</b>	<b>7.387</b>	<b>7.388</b>	<b>7.389</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

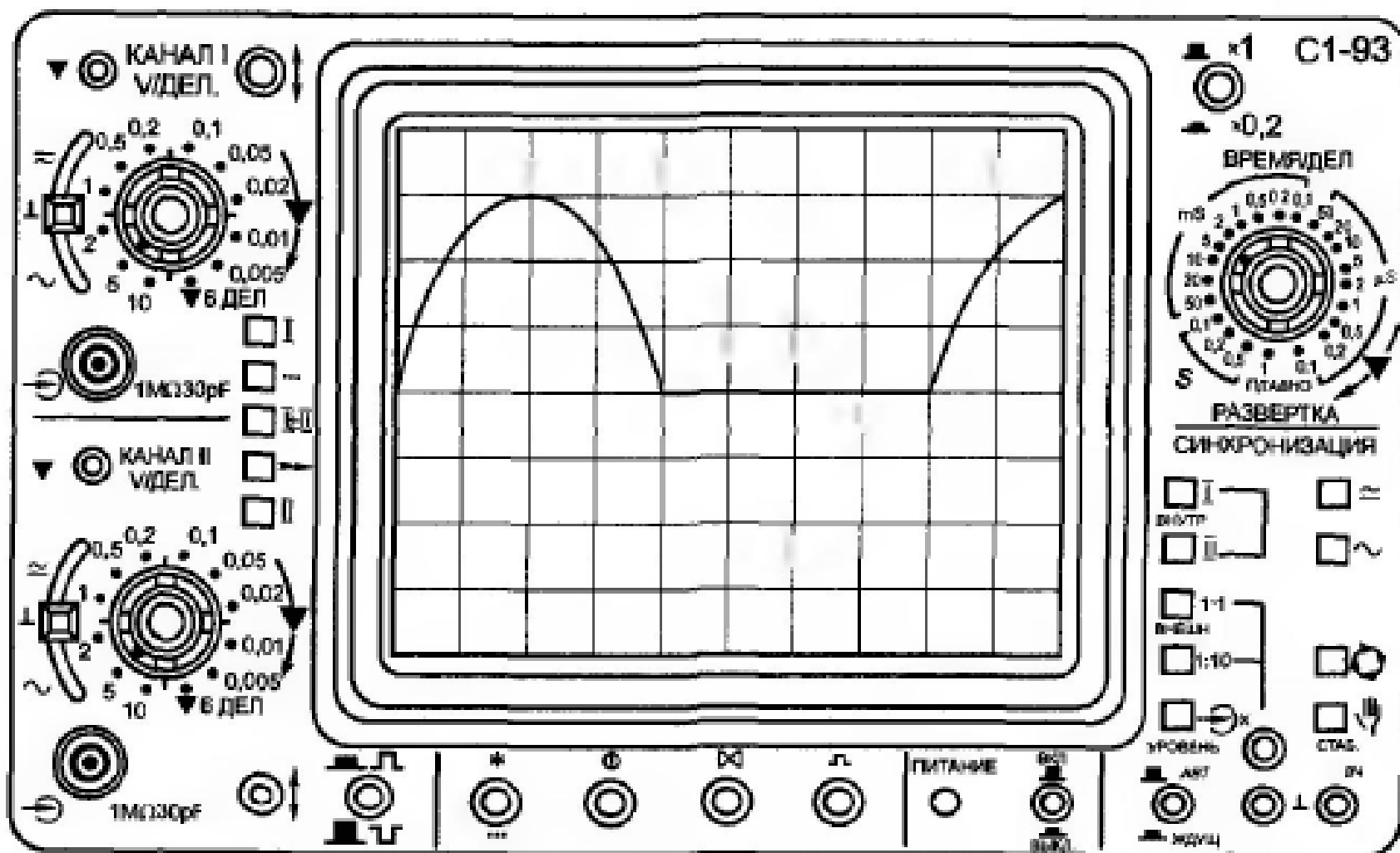


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93



**7.390 – 7.400.** Определить амплитуду напряжения сигнала, представленного на экране рис. 7.3, при следующих положениях переключателя «V/дел.» прибора С1-93:

Номер задачи	7.390	7.391	7.392	7.393	7.394	7.395	7.396	7.397	7.398	7.399	7.400
Положение переключателя «V/дел.»	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005

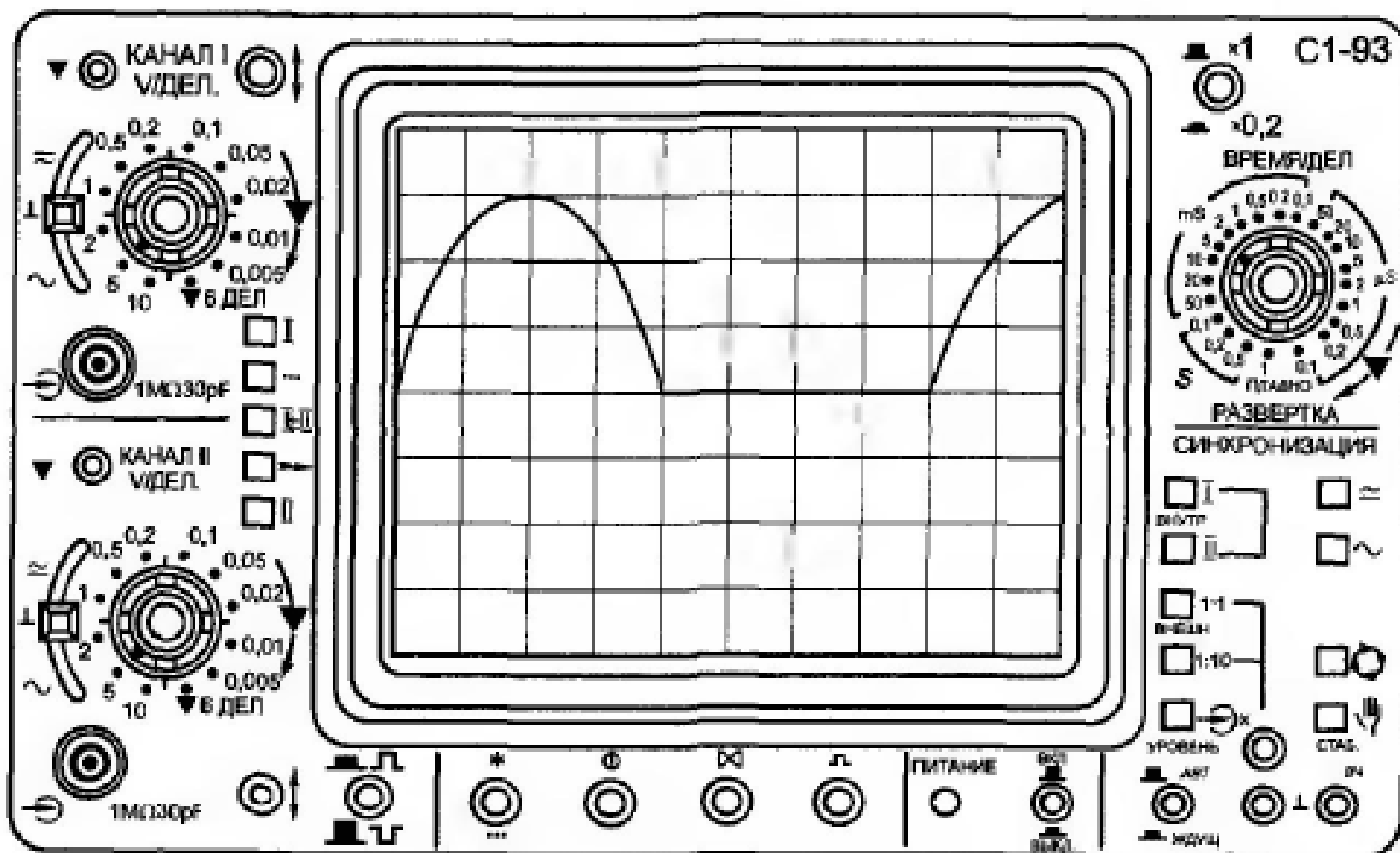


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.401—7.411.** Определить среднеквадратическое значение напряжения сигнала, представленного на экране рис. 7.3, при следующих положениях переключателя «V/дел.» прибора С1-93: ...

Номер задачи	7.401	7.402	7.403	7.404	7.405	7.406	7.407	7.408	7.409	7.410	7.411
Положение переключателя «V/дел.»	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005

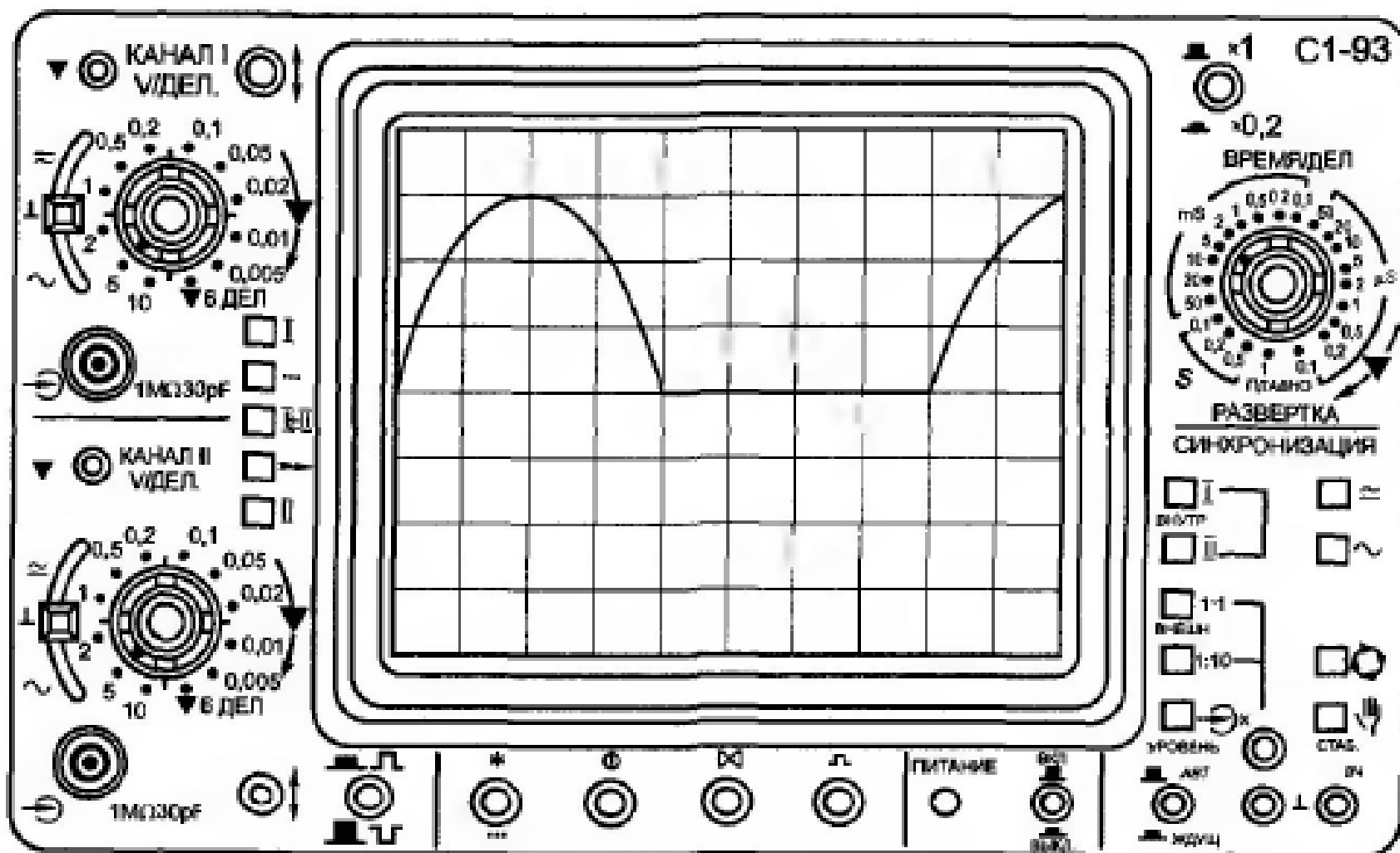


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.412 — 7.433.** Определить период следования сигнала, представленного на экране рис. 7.3, при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 1$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.412</b>	<b>7.413</b>	<b>7.414</b>	<b>7.415</b>	<b>7.416</b>	<b>7.417</b>	<b>7.418</b>	<b>7.419</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.420</b>	<b>7.421</b>	<b>7.422</b>	<b>7.423</b>	<b>7.424</b>	<b>7.425</b>	<b>7.426</b>	<b>7.427</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.428</b>	<b>7.429</b>	<b>7.430</b>	<b>7.431</b>	<b>7.432</b>	<b>7.433</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

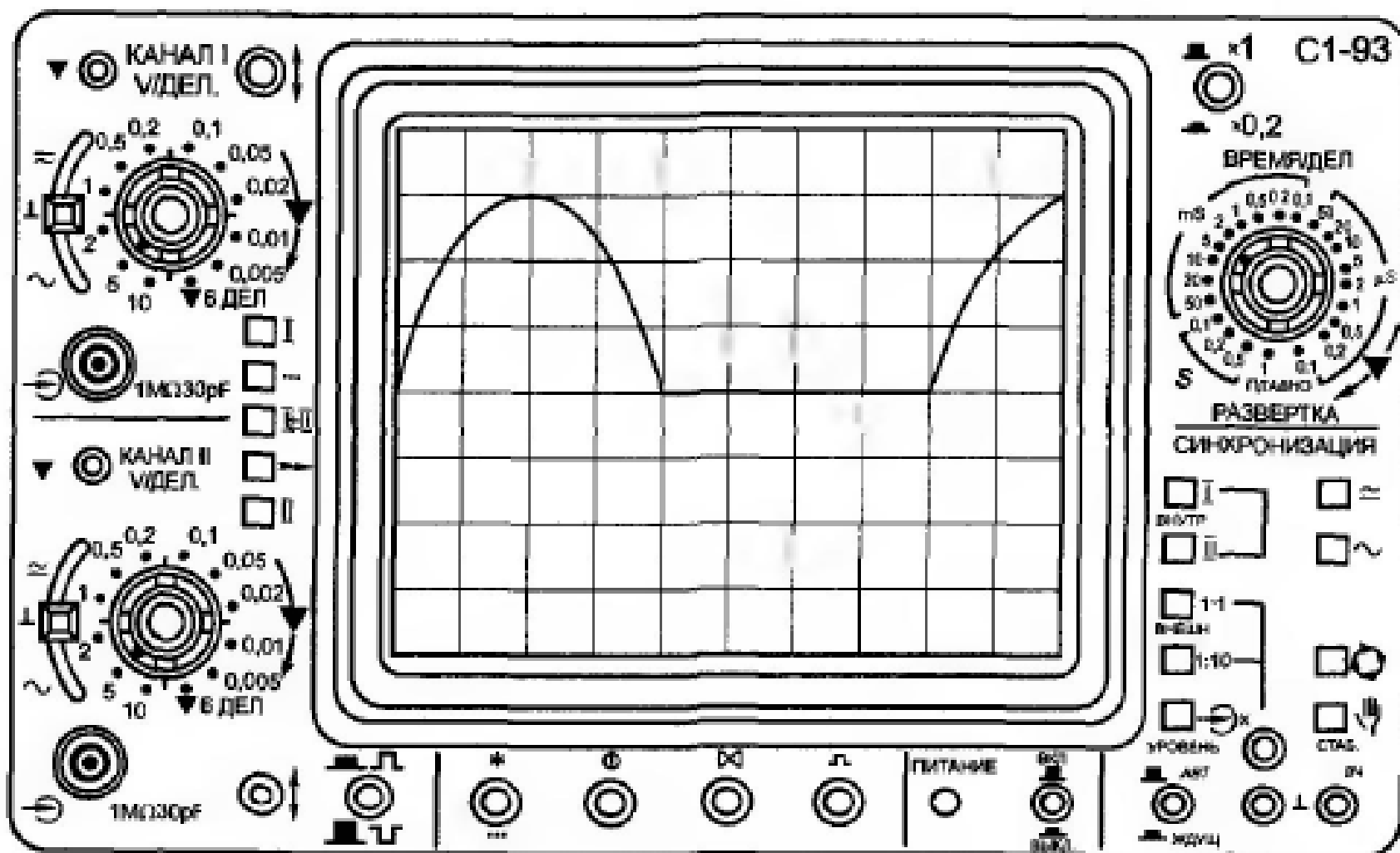


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.434 — 7.455.** Определить период следования сигнала, представленного на экране рис. 7.3, при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 0,2$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.434</b>	<b>7.435</b>	<b>7.436</b>	<b>7.437</b>	<b>7.438</b>	<b>7.439</b>	<b>7.440</b>	<b>7.441</b>	<b>7.442</b>	<b>7.443</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms	2 ms	1 ms

Номер задачи	<b>7.444</b>	<b>7.445</b>	<b>7.446</b>	<b>7.447</b>	<b>7.448</b>	<b>7.449</b>	<b>7.450</b>	<b>7.451</b>	<b>7.452</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.453</b>	<b>7.454</b>	<b>7.455</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

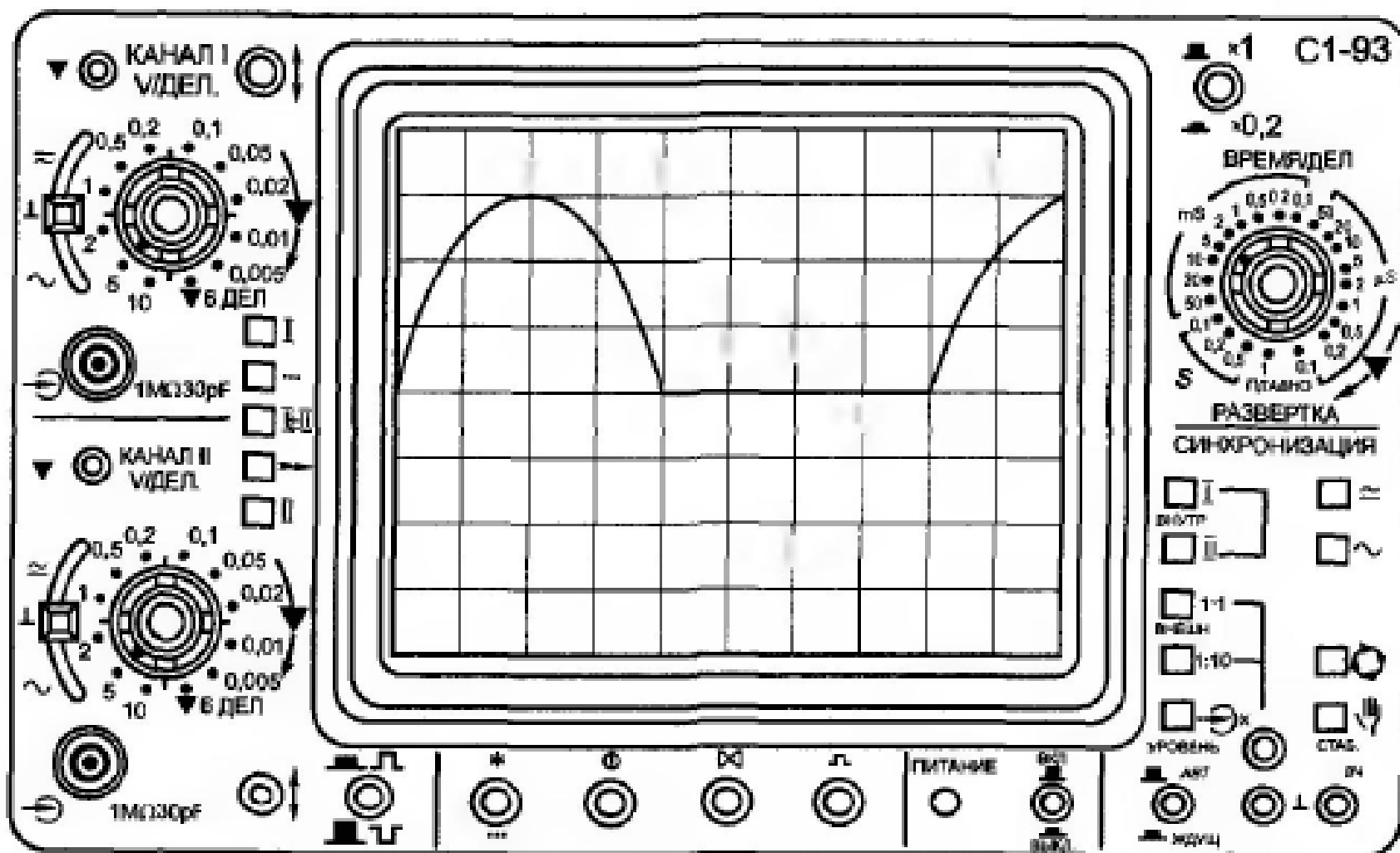


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93



**7.456—7.477.** Определить частоту следования сигнала, представленного на экране рис. 7.3, при установке положения тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 1$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.456</b>	<b>7.457</b>	<b>7.458</b>	<b>7.459</b>	<b>7.460</b>	<b>7.461</b>	<b>7.462</b>	<b>7.463</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.464</b>	<b>7.465</b>	<b>7.466</b>	<b>7.467</b>	<b>7.468</b>	<b>7.469</b>	<b>7.470</b>	<b>7.471</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.472</b>	<b>7.473</b>	<b>7.474</b>	<b>7.475</b>	<b>7.476</b>	<b>7.477</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

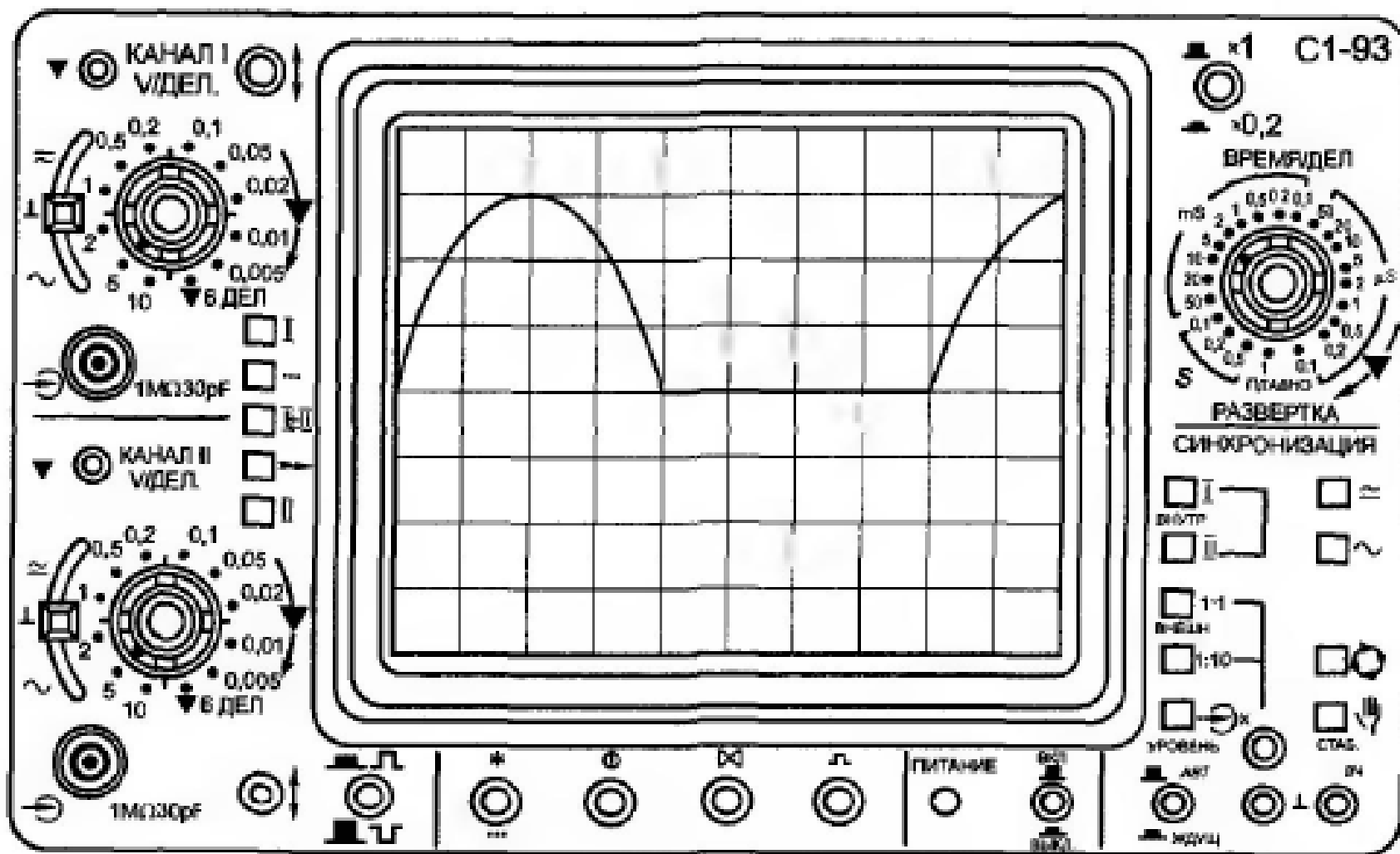


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.478—7.499.** Определить частоту следования сигнала, представленного на экране рис. 7.3, при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 0,2$ , а переключателя «Время/дел.» в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.478</b>	<b>7.479</b>	<b>7.480</b>	<b>7.481</b>	<b>7.482</b>	<b>7.483</b>	<b>7.484</b>	<b>7.485</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 s	0,5 s	0,2 s	0,1 s	50 ms	20 ms	10 ms	5 ms

Номер задачи	<b>7.486</b>	<b>7.487</b>	<b>7.488</b>	<b>7.489</b>	<b>7.490</b>	<b>7.491</b>	<b>7.492</b>	<b>7.493</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 ms	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.494</b>	<b>7.495</b>	<b>7.496</b>	<b>7.497</b>	<b>7.498</b>	<b>7.499</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

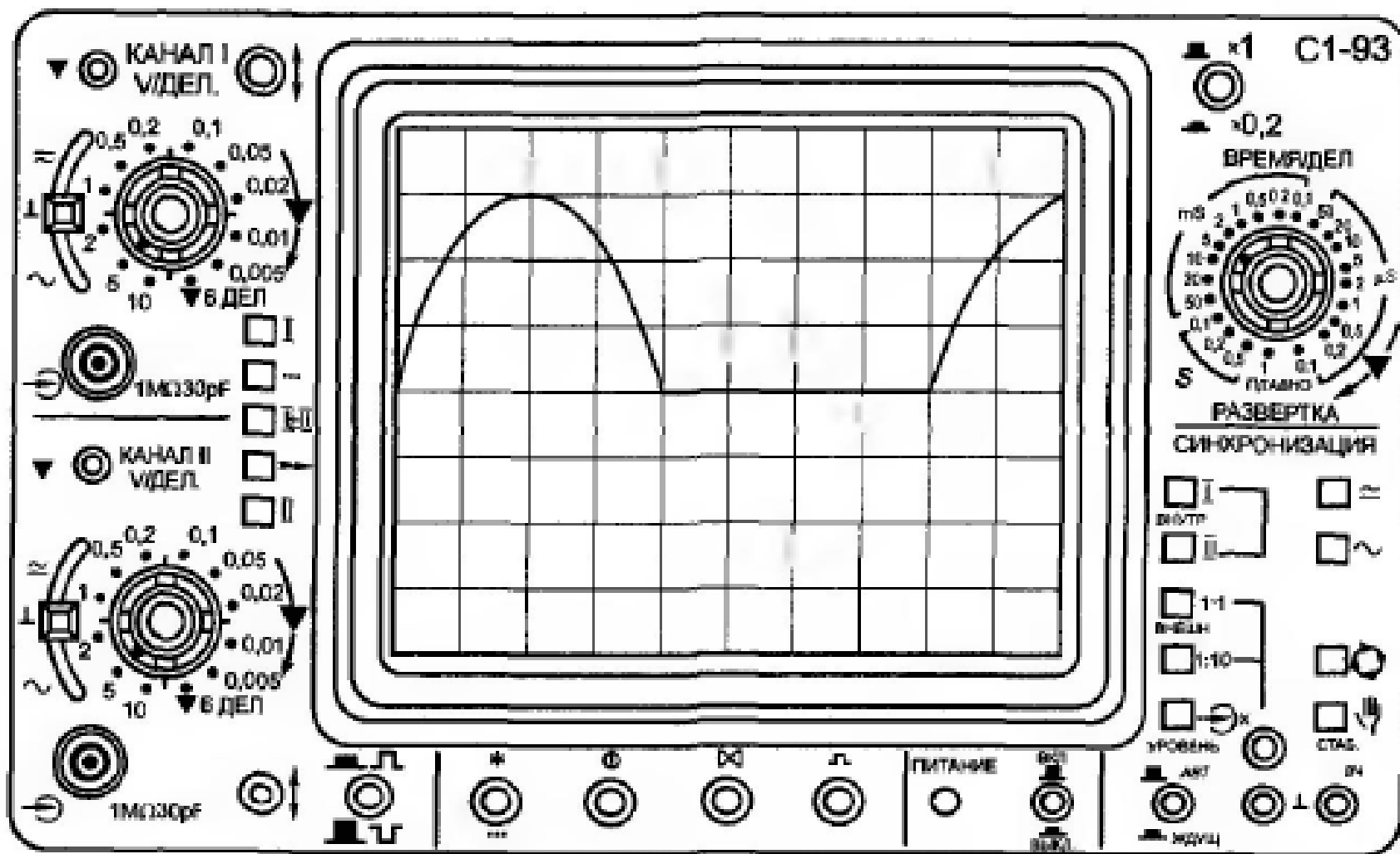


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.500—7.509.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 в какое положение необходимо установить для увеличения размеров осциллограммы по вертикали в следующее число раз (исходные положения переключателей «V/дел.» — 10, «Время/дел.» — 1 с, тумблера «Развертка» — ×1):

Номер задачи	7.500	7.501	7.502	7.503	7.504	7.505	7.506	7.507	7.508	7.509
Увеличение осциллограммы по вертикали, раз	2	5	10	20	50	100	200	500	1 000	2 000

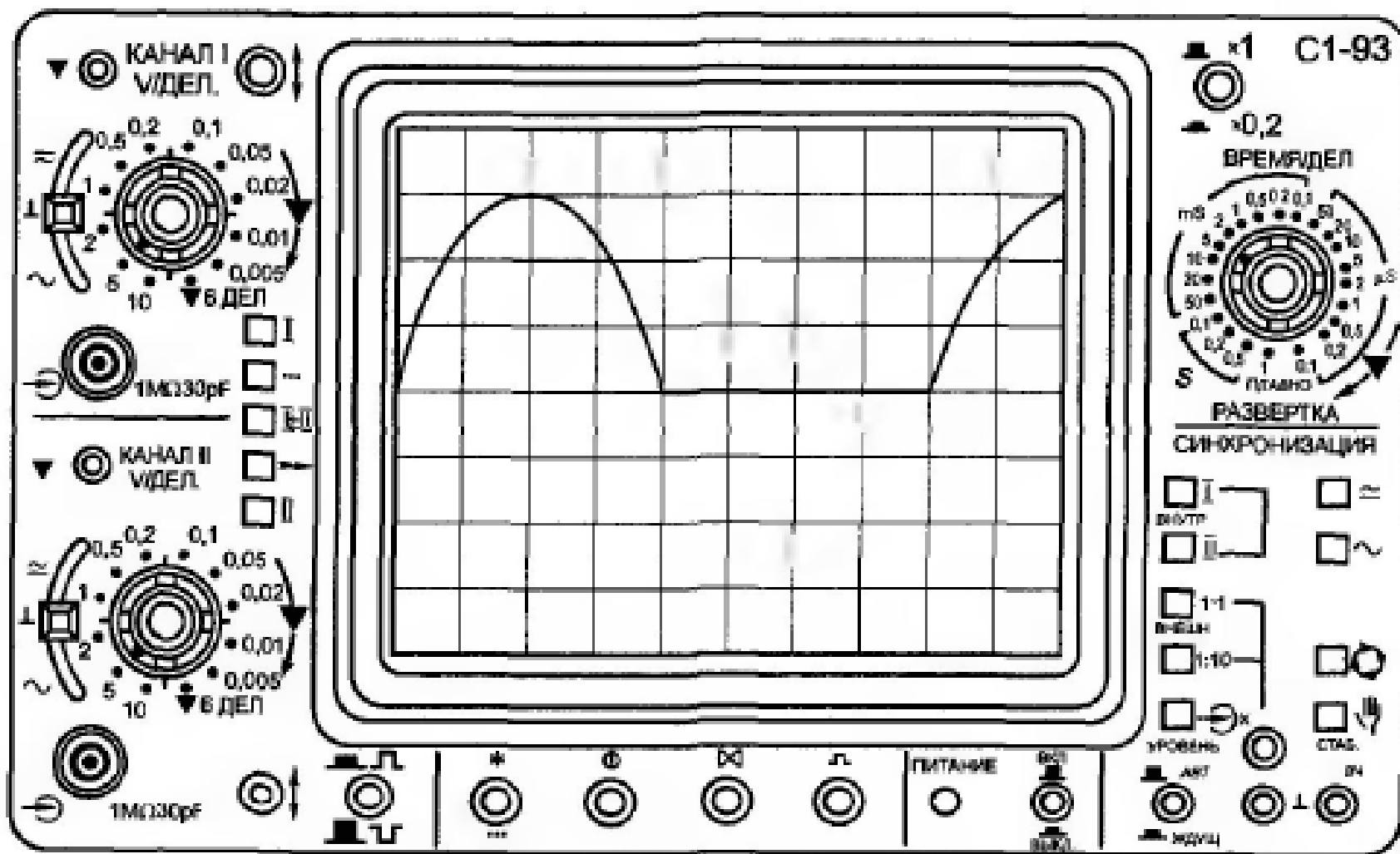


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.510—7.519.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 в какое положение необходимо установить для уменьшения размеров осциллограммы по вертикали в следующее число раз (исходные положения переключателей «V/дел.» — 0,005, «Время/дел.» — 0,1  $\mu$ s, тумблера «Развертка» —  $\times 0,2$ ):

Номер задачи	7.510	7.511	7.512	7.513	7.514	7.515	7.516	7.517	7.518	7.519
Уменьшение осциллограммы по вертикали, раз	2	4	10	20	40	100	200	400	1 000	2 000

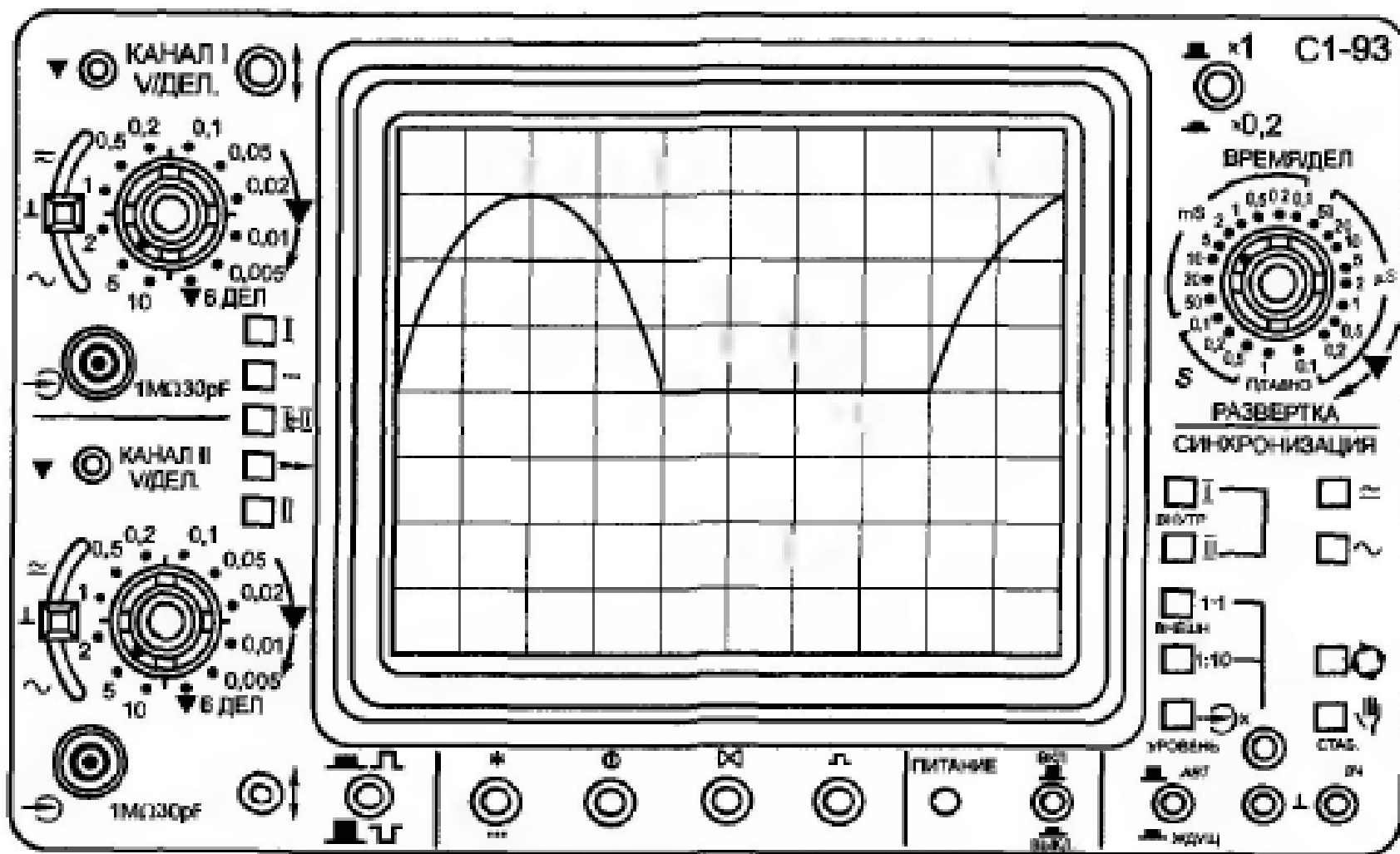


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93



**7.520 — 7.540.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 в какое положение необходимо установить для увеличения размеров осциллограммы по горизонтали в следующее число раз (исходные положения переключателей «V/дел.» — 10, «Время/дел.» — 1 s, тумблер «Развертка» ×1):

Номер задачи	<b>7.520</b>	<b>7.521</b>	<b>7.522</b>	<b>7.523</b>	<b>7.524</b>	<b>7.525</b>	<b>7.526</b>	<b>7.527</b>
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	2	5	10	20	50	100	200	500

Номер задачи	<b>7.528</b>	<b>7.529</b>	<b>7.530</b>	<b>7.531</b>	<b>7.532</b>	<b>7.533</b>	<b>7.534</b>	<b>7.535</b>
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	1 000	2 000	5 000	$10^4$	$2 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$10^5$	$2 \cdot 10^5$

Номер задачи	<b>7.536</b>	<b>7.537</b>	<b>7.538</b>	<b>7.539</b>	<b>7.540</b>
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	$5 \cdot 10^5$	$10^6$	$2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$10^7$

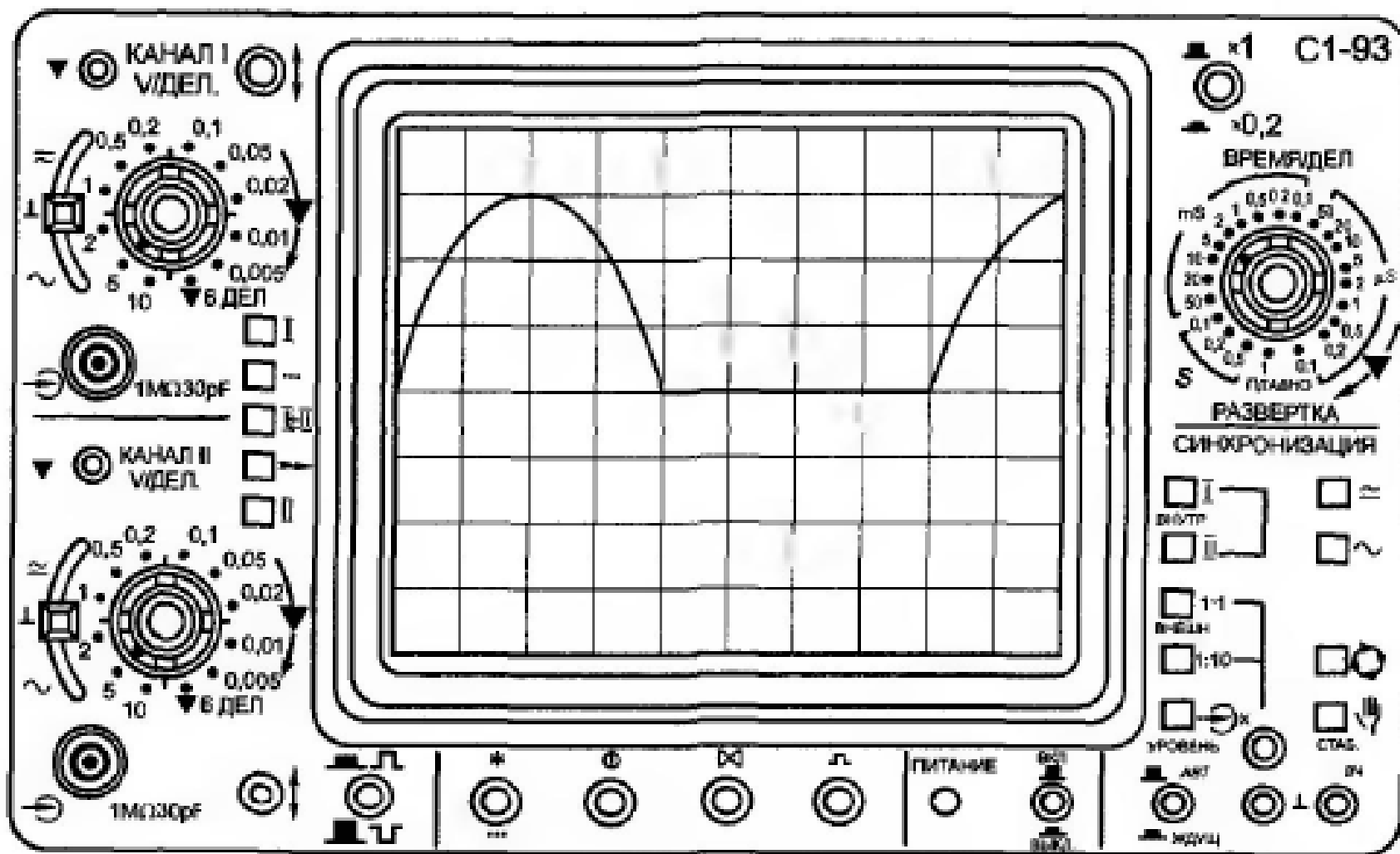


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.541 — 7.561.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 в какое положение необходимо установить для уменьшения размеров осциллограммы по горизонтали в следующее число раз (исходные положения переключателей «V/дел.» — 0,005, «Время/дел.» — 0,1 мс, тумблера «Развертка» —  $\times 1$ ):

Номер задачи	7.541	7.542	7.543	7.544	7.545	7.546	7.547	7.548
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	2	5	10	20	50	100	200	500

Номер задачи	7.549	7.550	7.551	7.552	7.553	7.554	7.555	7.556
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	1 000	2 000	5 000	$10^4$	$2 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$10^5$	$2 \cdot 10^5$

Номер задачи	7.557	7.558	7.559	7.560	7.561
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	$5 \cdot 10^5$	$10^6$	$2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$10^7$

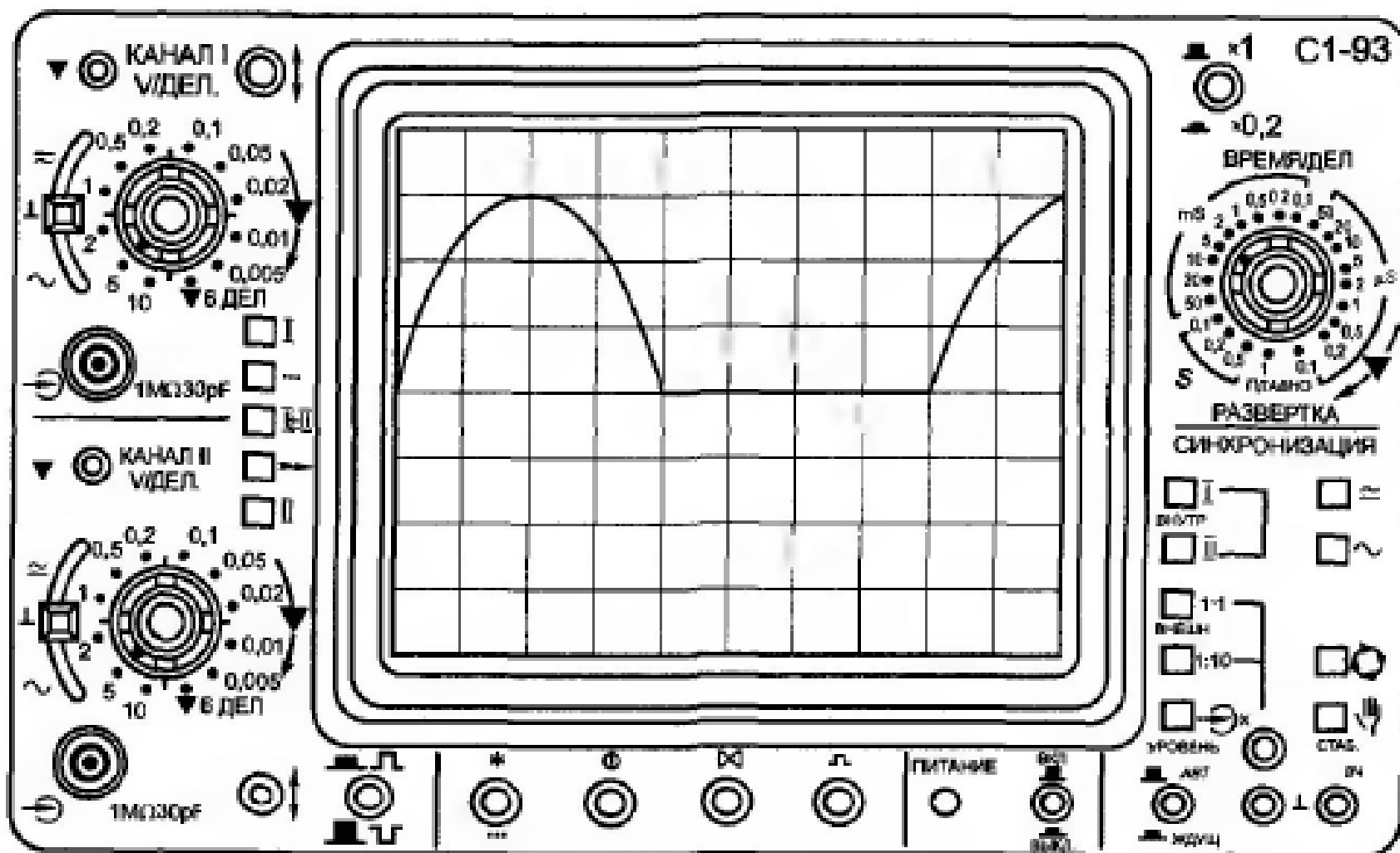


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.562 — 7.582.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 в какое положение необходимо установить для увеличения размеров осциллограммы по горизонтали в следующее число раз (исходные положения переключателей «V/дел.» — 10, «Время/дел.» — 1 с, тумблера «Развертка» —  $\times 0,2$ ):

Номер задачи	7.562	7.563	7.564	7.565	7.566	7.567	7.568	7.569
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	2	5	10	20	50	100	200	500

Номер задачи	7.570	7.571	7.572	7.573	7.574	7.575	7.576	7.577
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	1 000	2 000	5 000	$10^4$	$2 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$10^5$	$2 \cdot 10^5$

Номер задачи	7.578	7.579	7.580	7.581	7.582
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	$5 \cdot 10^5$	$10^6$	$2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$10^7$

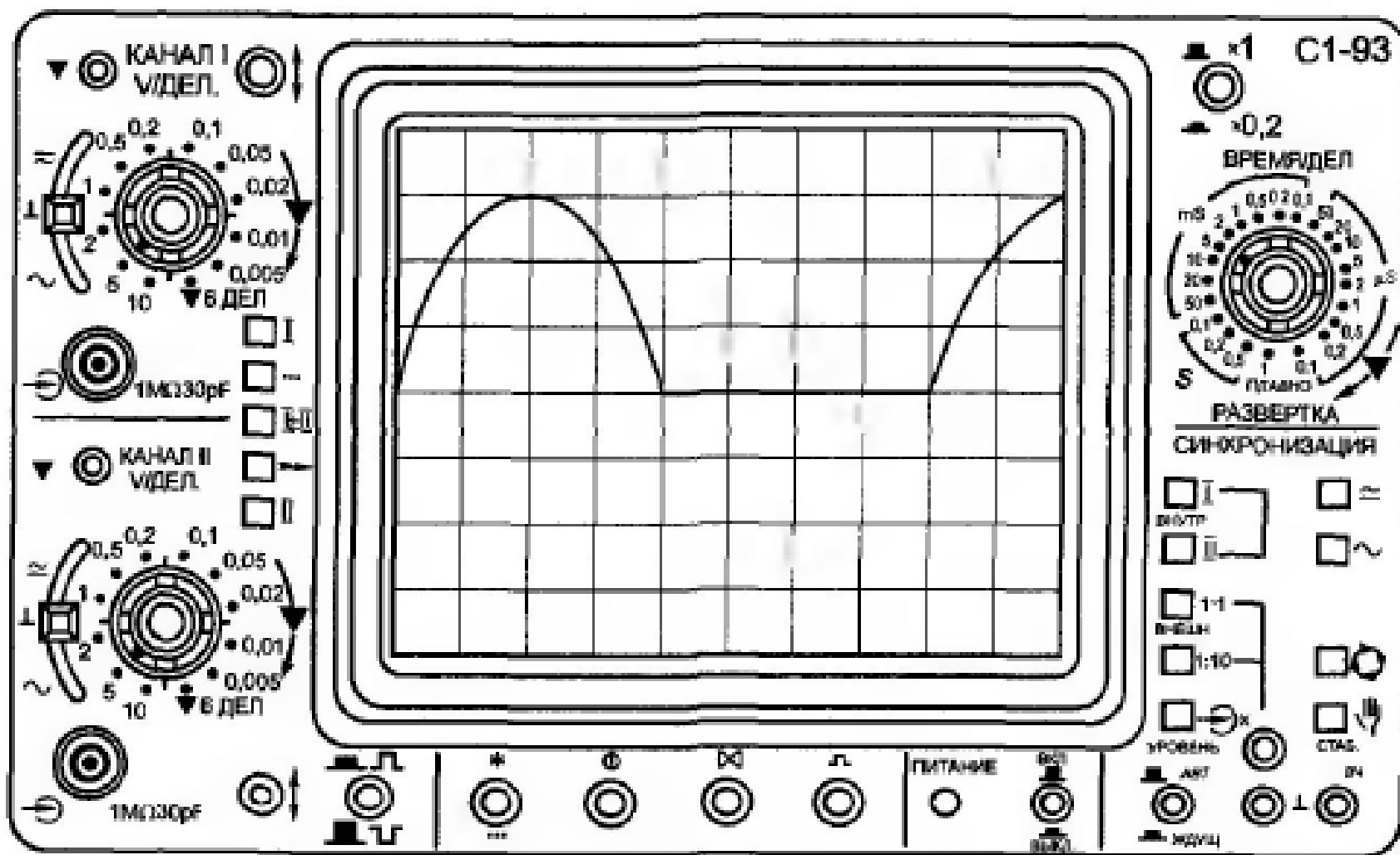


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа C1-93

**7.583—7.603.** Определить, какие органы управления прибора С1-93 в какое положение необходимо установить для уменьшения размеров осциллограммы по горизонтали в следующее число раз (исходные положения переключателей «V/дел.» — 20, «Время/дел.» — 0,1  $\mu$ s, а тумблера «Развертка» —  $\times 0,2$ ):

Номер задачи	7.583	7.584	7.585	7.586	7.587	7.588	7.589	7.590
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	2	5	10	20	50	100	200	500

Номер задачи	7.591	7.592	7.593	7.594	7.595	7.596	7.597	7.598
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	1 000	2 000	5 000	$10^4$	$2 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$10^5$	$2 \cdot 10^5$

Номер задачи	7.599	7.600	7.601	7.602	7.603
Увеличение осциллограммы по горизонтали, раз	$5 \cdot 10^5$	$10^6$	$2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$10^7$

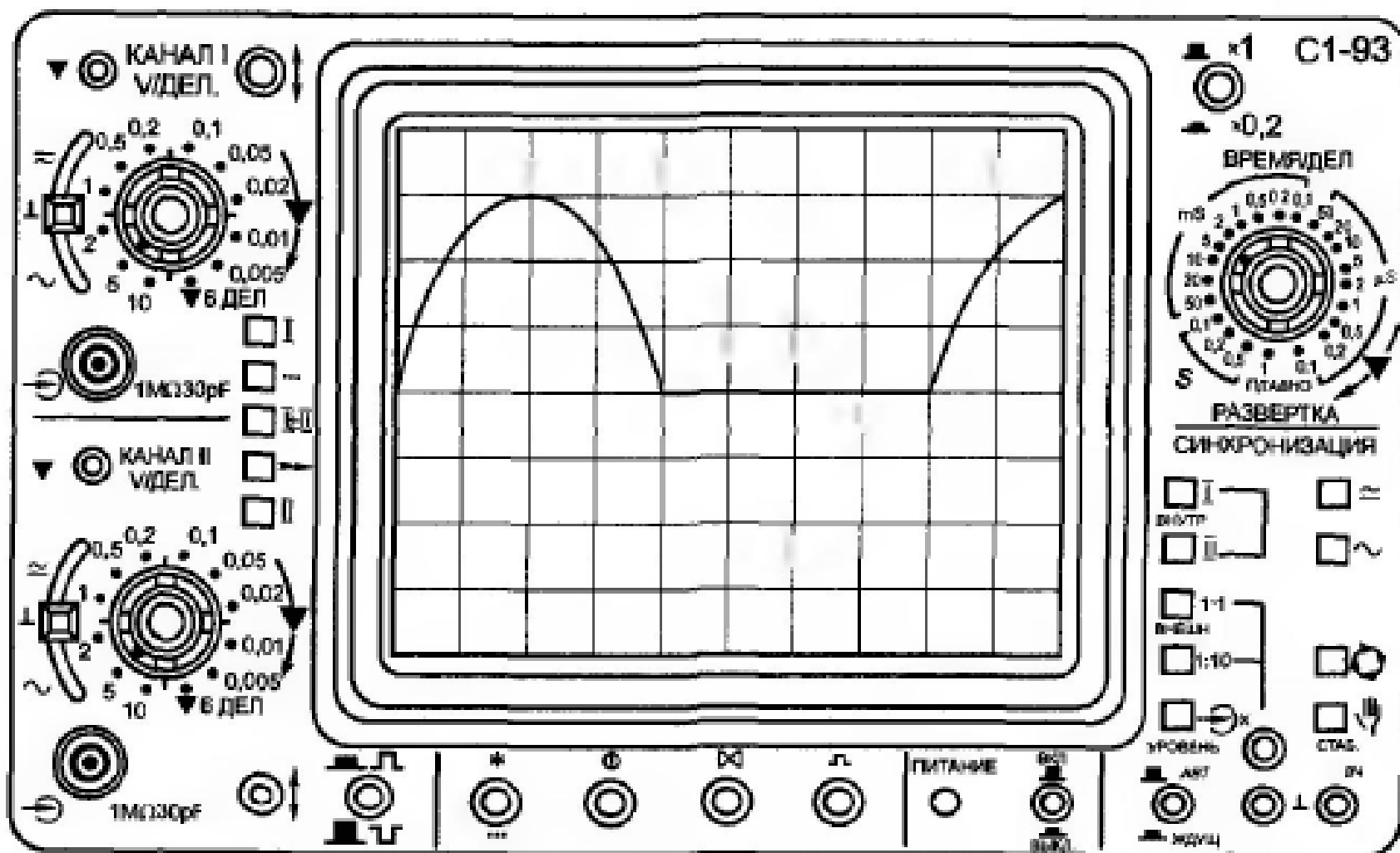


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93



**7.604 – 7.613.** Определить, как изменятся размеры осциллограммы по вертикали и горизонтали при переводе переключателя «V/дел.» прибора С1-93 из исходного положения 5 в следующие положения:

Номер задачи	7.604	7.605	7.606	7.607	7.608	7.609	7.610	7.611	7.612	7.613
Положение переключателя «V/дел.»	10	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005

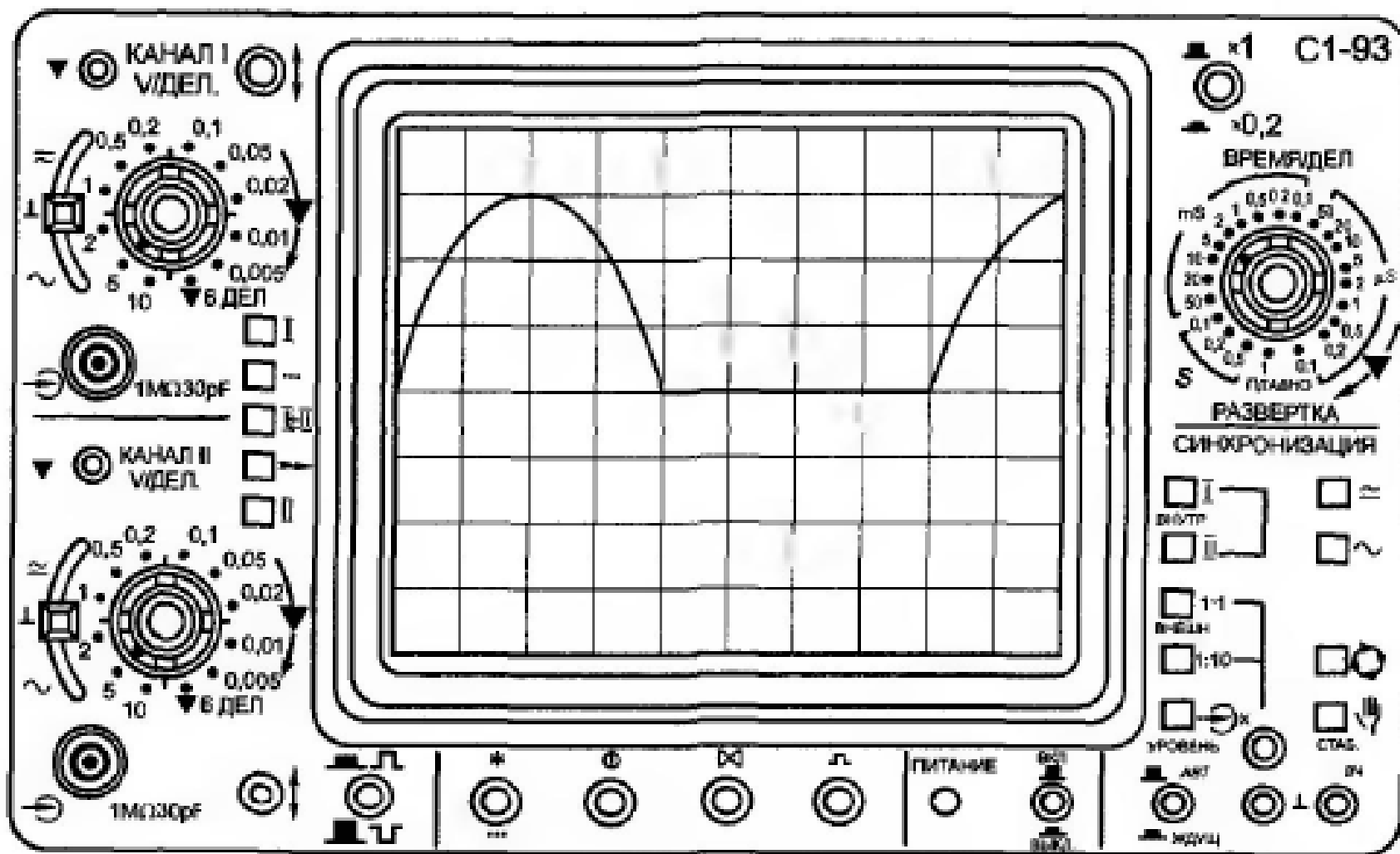


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.614 — 7.634.** Определить, как изменятся размеры осциллограммы по вертикали и горизонтали при переводе переключателя «Время/дел.» прибора С1-93 из исходного положения 5 ms в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.614</b>	<b>7.615</b>	<b>7.616</b>	<b>7.617</b>	<b>7.618</b>	<b>7.619</b>	<b>7.620</b>	<b>7.621</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	10 ms	20 ms	50 ms	0,1 s	0,2 s	0,5 s	1 s	2 ms

Номер задачи	<b>7.622</b>	<b>7.623</b>	<b>7.624</b>	<b>7.625</b>	<b>7.626</b>	<b>7.627</b>	<b>7.628</b>	<b>7.629</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s	5 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.630</b>	<b>7.631</b>	<b>7.632</b>	<b>7.633</b>	<b>7.634</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s



**7.635 — 7.655.** Определить, как изменятся размеры осциллограммы по вертикали и горизонтали при установке тумблера «Развертка» прибора С1-93 в положение  $\times 0,2$  и переводе переключателя «Время/дел.» из исходного положения 5 ms в следующие положения:

Номер задачи	<b>7.635</b>	<b>7.636</b>	<b>7.637</b>	<b>7.638</b>	<b>7.639</b>	<b>7.640</b>	<b>7.641</b>	<b>7.642</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	10 ms	20 ms	50 ms	0,1 s	0,2 s	0,5 s	1 s	2 ms

Номер задачи	<b>7.643</b>	<b>7.644</b>	<b>7.645</b>	<b>7.646</b>	<b>7.647</b>	<b>7.648</b>	<b>7.649</b>	<b>7.650</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	1 ms	0,5 ms	0,2 ms	0,1 ms	50 $\mu$ s	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s	5 $\mu$ s

Номер задачи	<b>7.651</b>	<b>7.652</b>	<b>7.653</b>	<b>7.654</b>	<b>7.655</b>
Положение переключателя «Время/дел.»	2 $\mu$ s	1 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,1 $\mu$ s

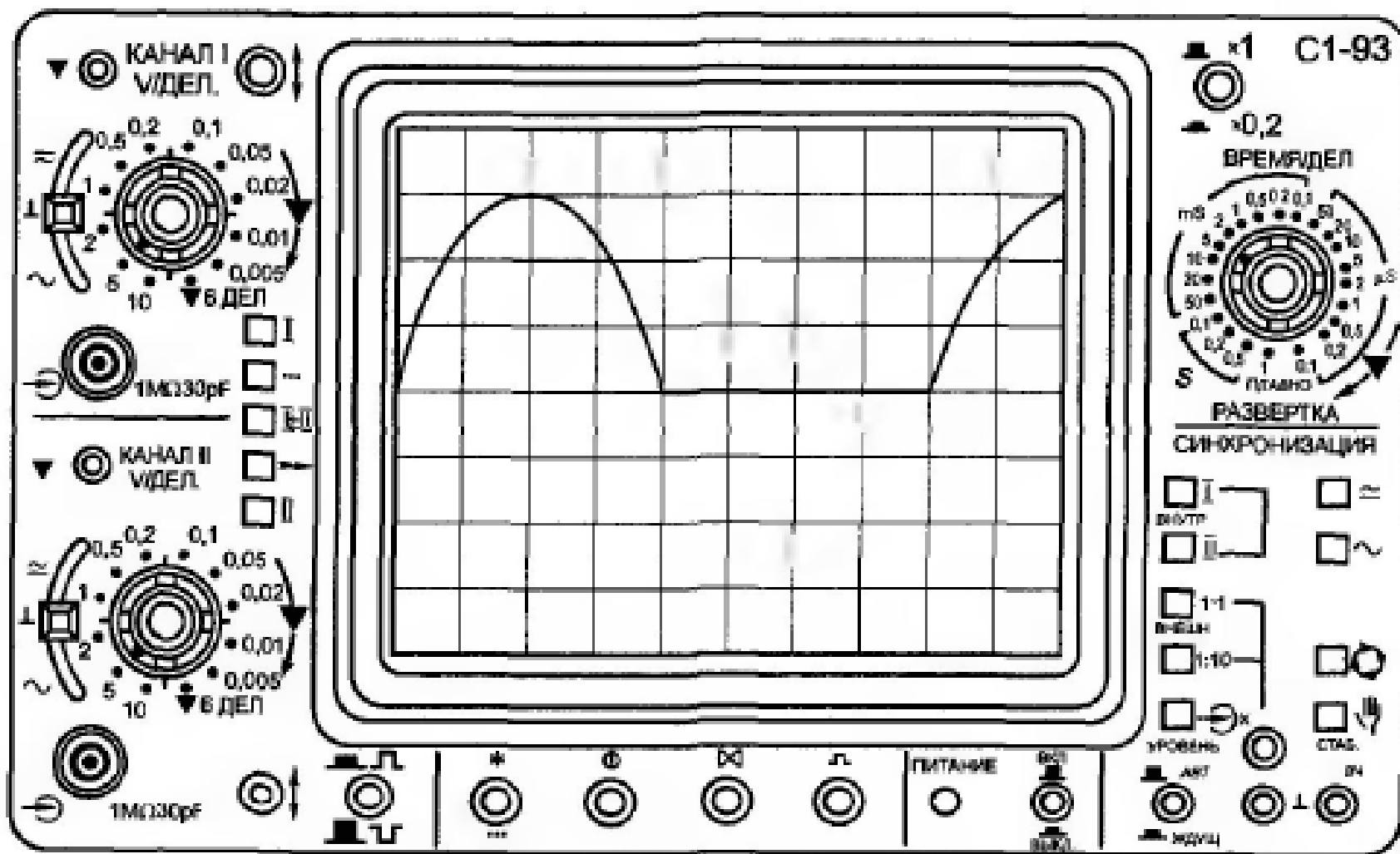


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа C1-93

**7.656.** Определить, как изменятся размеры осциллограммы по вертикали и горизонтали при переводе тумблера «Развертка» прибора С1-93 из положения  $\times 1$  в положение  $\times 0,2$ .

**7.657 — 7.667.** Определить, при каких положениях переключателя «V/дел.» прибора С1-93 измерение следующих амплитуд напряжения будет иметь наименьшую погрешность:

Номер задачи	7.657	7.658	7.659	7.660	7.661	7.662	7.663	7.664	7.665	7.666	7.667
Амплитуда напряжения, В	75	39	15	8	3,8	1,6	0,7	0,37	0,15	0,065	0,036

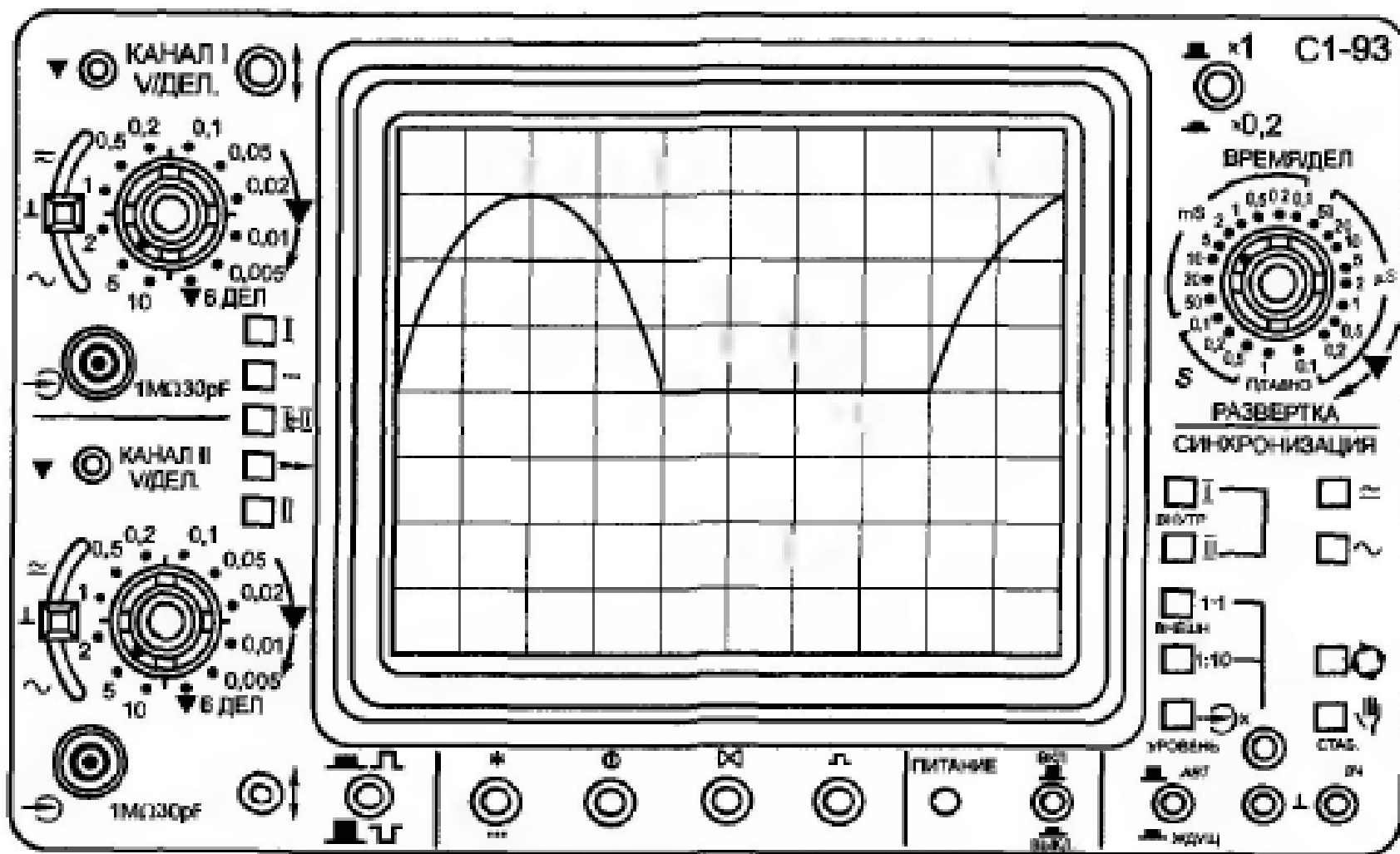


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93



**7.668 — 7.689.** Определить, при каких положениях переключателя «Время/дел.» прибора С1-93 измерение следующих периодов следования модулирующего сигнала будет иметь наименьшую погрешность (тумблер «Развертка» в положении  $\times 1$ ):

Номер задачи	<b>7.668</b>	<b>7.669</b>	<b>7.670</b>	<b>7.671</b>	<b>7.672</b>	<b>7.673</b>	<b>7.674</b>	<b>7.675</b>
Период следования сигнала	10 с	4,9 с	1,9 с	0,95 с	495 мс	200 мс	90 мс	48 мс

Номер задачи	<b>7.676</b>	<b>7.677</b>	<b>7.678</b>	<b>7.679</b>	<b>7.680</b>	<b>7.681</b>	<b>7.682</b>
Период следования сигнала	18 мс	8,8 мс	4,85 мс	1,85 мс	0,89 мс	498 мкс	195 мкс

Номер задачи	<b>7.683</b>	<b>7.684</b>	<b>7.685</b>	<b>7.686</b>	<b>7.687</b>	<b>7.688</b>	<b>7.689</b>
Период следования сигнала	100 мкс	47 мкс	18 мкс	9,4 мкс	4,8 мкс	1,9 мкс	0,97 мкс

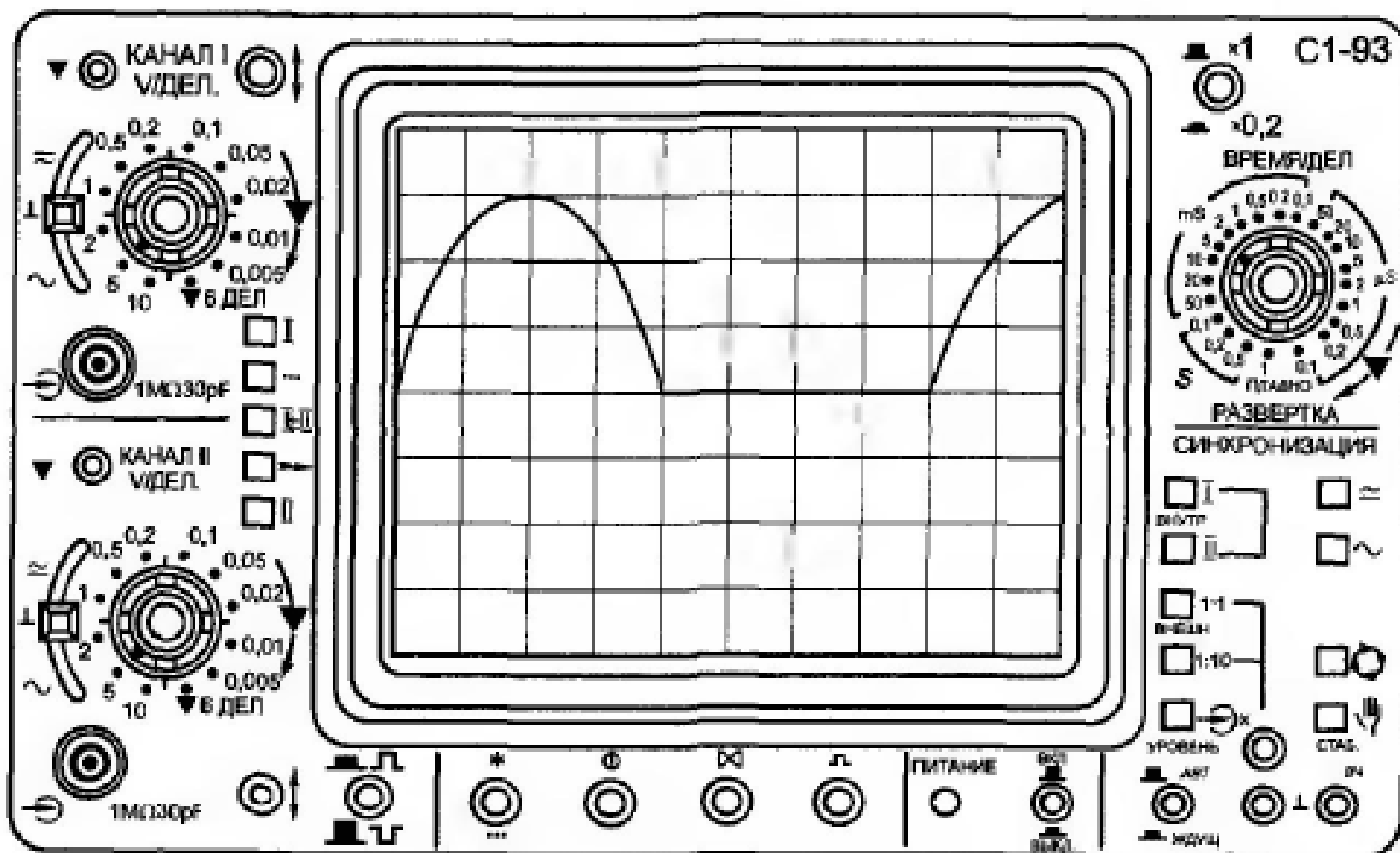


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93

**7.690 — 7.711.** Определить, при каких положениях переключателя «Время/дел.» прибора С1-93 измерение следующих периодов следования модулирующего сигнала будет иметь наименьшую погрешность (тумблер «Развертка» в положении  $\times 0,2$ ):

Номер задачи	<b>7.690</b>	<b>7.691</b>	<b>7.692</b>	<b>7.693</b>	<b>7.694</b>	<b>7.695</b>	<b>7.696</b>	<b>7.697</b>
Период следования сигнала	2 с	980 мс	0,4 с	0,19 с	99 мс	39 мс	18 мс	9,7 мс

Номер задачи	<b>7.698</b>	<b>7.699</b>	<b>7.700</b>	<b>7.701</b>	<b>7.702</b>	<b>7.703</b>	<b>7.704</b>
Период следования сигнала	3,8 мс	1,7 мс	990 мкс	0,39 мс	0,18 мс	95 мкс	39,5 мкс

Номер задачи	<b>7.705</b>	<b>7.706</b>	<b>7.707</b>	<b>7.708</b>	<b>7.709</b>	<b>7.710</b>	<b>7.711</b>
Период следования сигнала	19 мкс	9,6 мкс	3,8 мкс	1,8 мкс	0,99 мкс	0,37 мкс	0,19 мкс

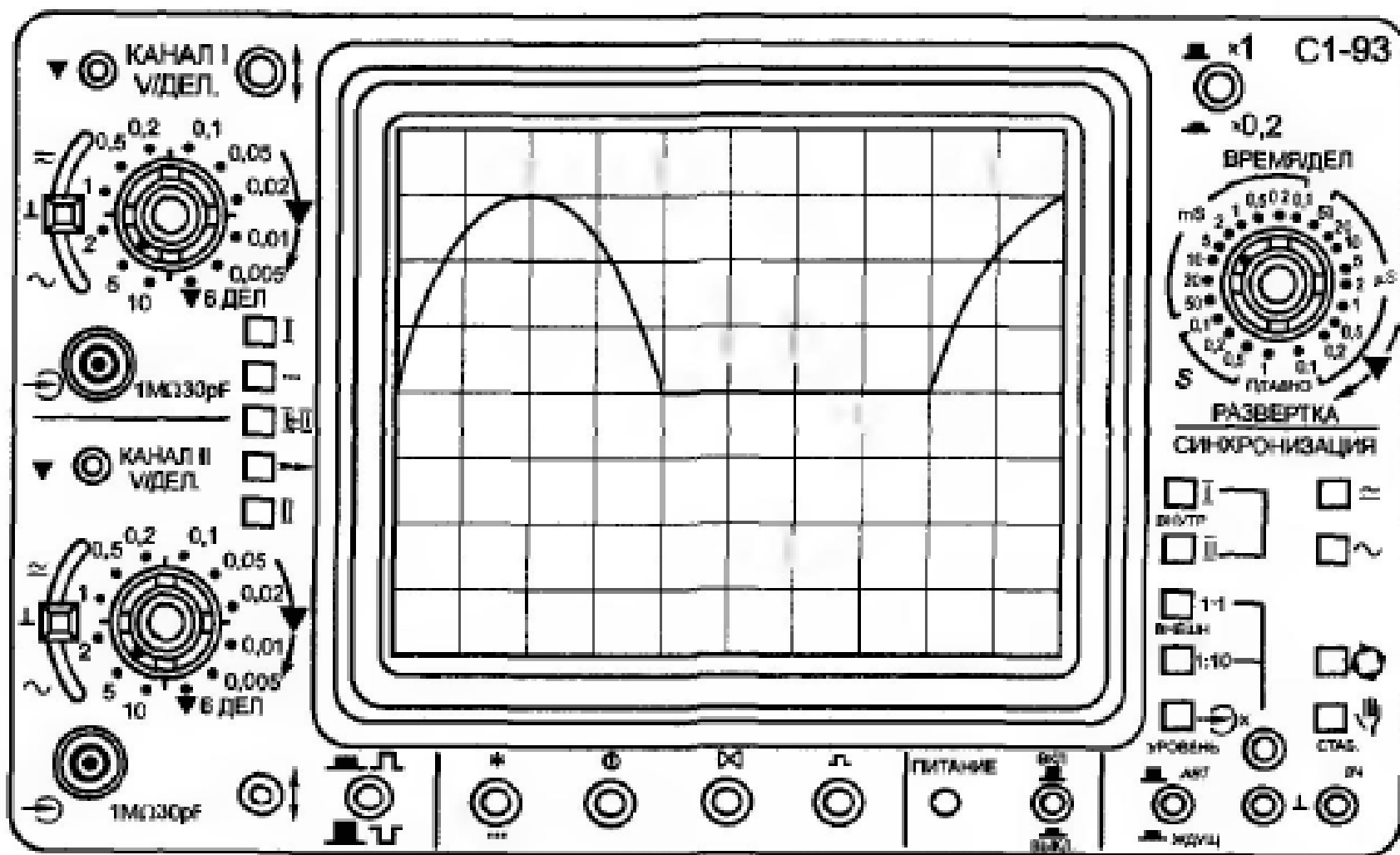


Рис. 7.3. Изображение лицевой панели осциллографа С1-93