

Расчет нелинейных электрических цепей,
 используя ВАХ по первой гармонике токов и
 напряжений,

Задача 16. Изучившись катушке с нелинейной ВАХ
 и нелинейный конденсатор C присоединены к
 источнику синусоидального тока \dot{I} (рис. 1). ВАХ
 индуктивной катушки при указанной частоте
 (50 Гц) изображена на рис. 2.

Пренебрегая всеми гармониками и потерями,
 выполнить:

1. Построить графики зависимости тока I
 от значений емкости C , при которых в цепи
 будет происходить триггерный эффект при
 известном увеличении C .
2. Определить области значений C , на
 которых триггерный эффект наступит
 невозможно.
3. Построить в масштабе 2 варианта

графиком где заданное значение y и
 отсюда и найти не сможем C , упрощен
 отсюда из них по «скачке» напряжений,
 группировка — посылка
 значение тока где безразлично значением
 $y = 0,6A$.

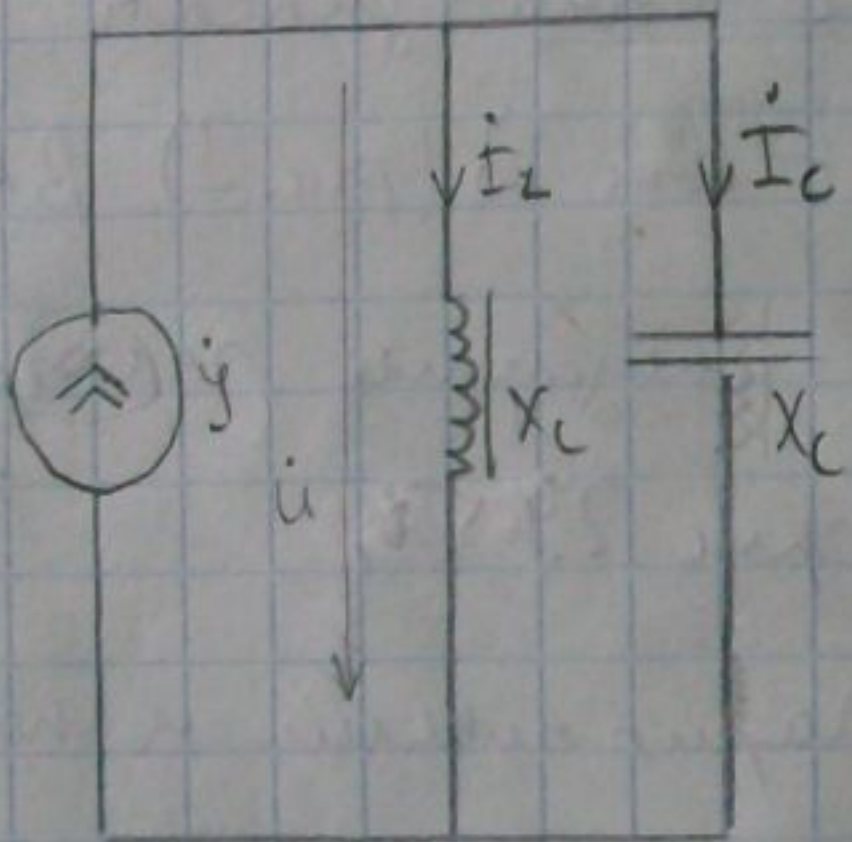


Рис. 1.

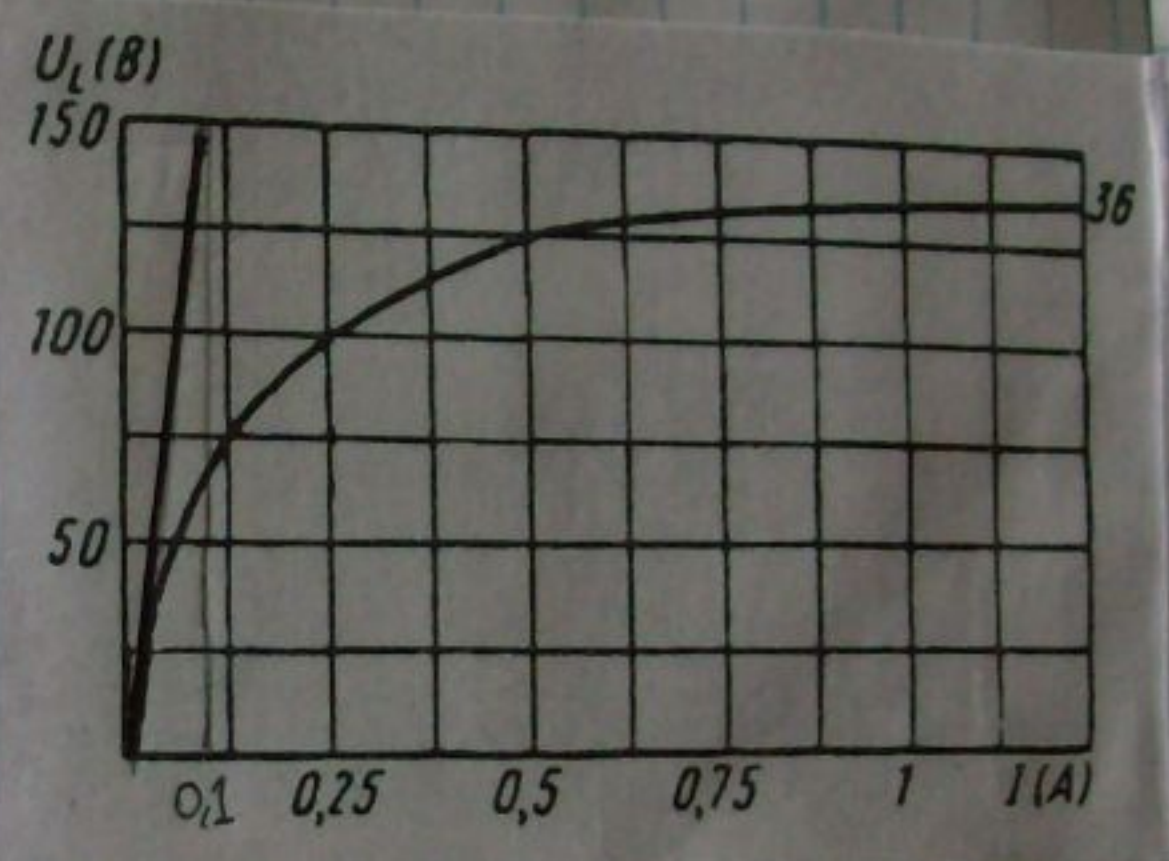


Рис. 2

На рис. 2 изображено максимальное
 значение ВАР конденсатора, после чего еще
 касается ВАР катушки. ВАР конденсатора
 проходит через точку (0,1, 150), откуда
 определить емкость конденсатора.
 Т.к. ток i_C по ВАР конденсатора
 совпадает с реактивной частью ВАР катушки.

$$U_c = \frac{I}{2\pi f \cdot C}$$

$$C = \frac{I}{2\pi \cdot f \cdot U_c} = \frac{0,1 \text{ A}}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \text{ Гц} \cdot 150 \text{ В}} = 2,122 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} =$$
$$= 2,122 \text{ мкФ.}$$

Получаем, что при чертовой фрегат невозможны
при емкости $C = (0 \div 2,122) \text{ мкФ}$.

Построим график зависимости тока I от
значений емкости C , при построении в системе
будет происходить три чертовой фрегат при
каждом увеличении тока.

ВАХ конденсатора и по строению для любой
емкости $C \geq 2,122 \text{ мкФ}$.

Метод построения: для различных значений емкости
 C строим ВАХ, параллельно ей проводим
горизонталь (2), касающуюся ВАХ касушим.

Пересечение (2) с осью абсцисс дает значение
результата строено тока в точке касания.

Рассмотрим на примере $C_4 = 10,6 \text{ мкФ}$

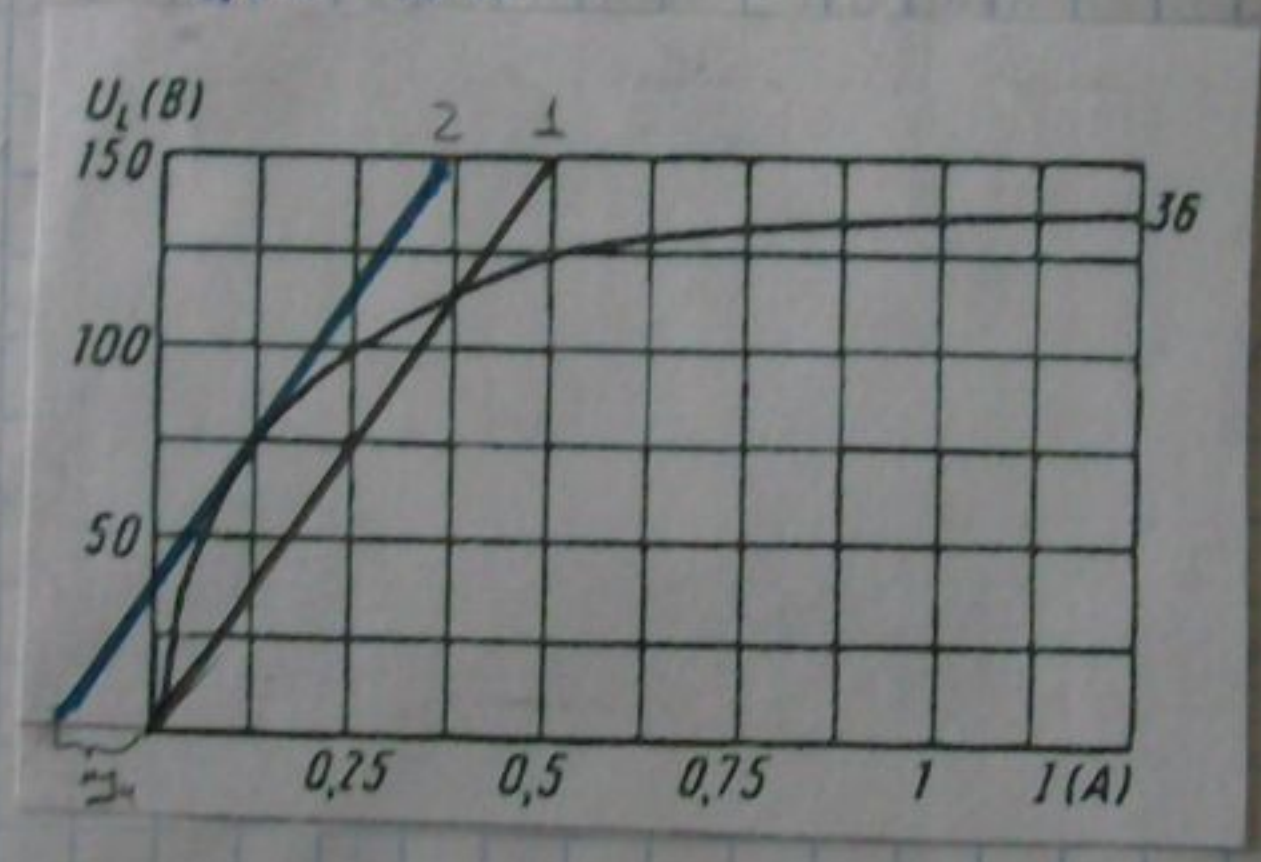
Построим ВАХ.

$$U_c = \frac{I}{2\pi f \cdot C}$$

$$U_c(I) = \frac{I}{6,28 \cdot 10,6 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \text{ Гц}}$$

$$U_c(0) = 0;$$

$$U_c(0,25) = \frac{0,25 \text{ А}}{6,28 \cdot 10,6 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \text{ Гц}} = 75 \text{ В}$$



$$I_4 = 0,125 \text{ А.}$$

Аналогично, найдем ток для других емкостей.

Для $C_1 = 2,122 \text{ мкФ}$ $I_1 = 0,4 \text{ А.}$

Расчет проведем для емкостей

$$C_2 = 5,3 \text{ мкФ}, C_3 = 7,9 \text{ мкФ}, C_5 = 13,2 \text{ мкФ}, C_6 = 15,9 \text{ мкФ},$$

$$C_7 = 18,6 \text{ мкФ}, C_8 = 21,2 \text{ мкФ}, C_9 = 23,9 \text{ мкФ}, C_{10} = 26,5 \text{ мкФ}$$

$$C_{11} = 31,8 \text{ мкФ}; C_{12} = 39,8 \text{ мкФ}$$

$$C_2 = 5,3 \text{ мкФ}$$

$$U_{c2} = \frac{0,125}{6,28 \cdot 5,3 \cdot 10^{-6} \cdot 50}$$

$$I_2 = 0,0424 \text{ А.}$$

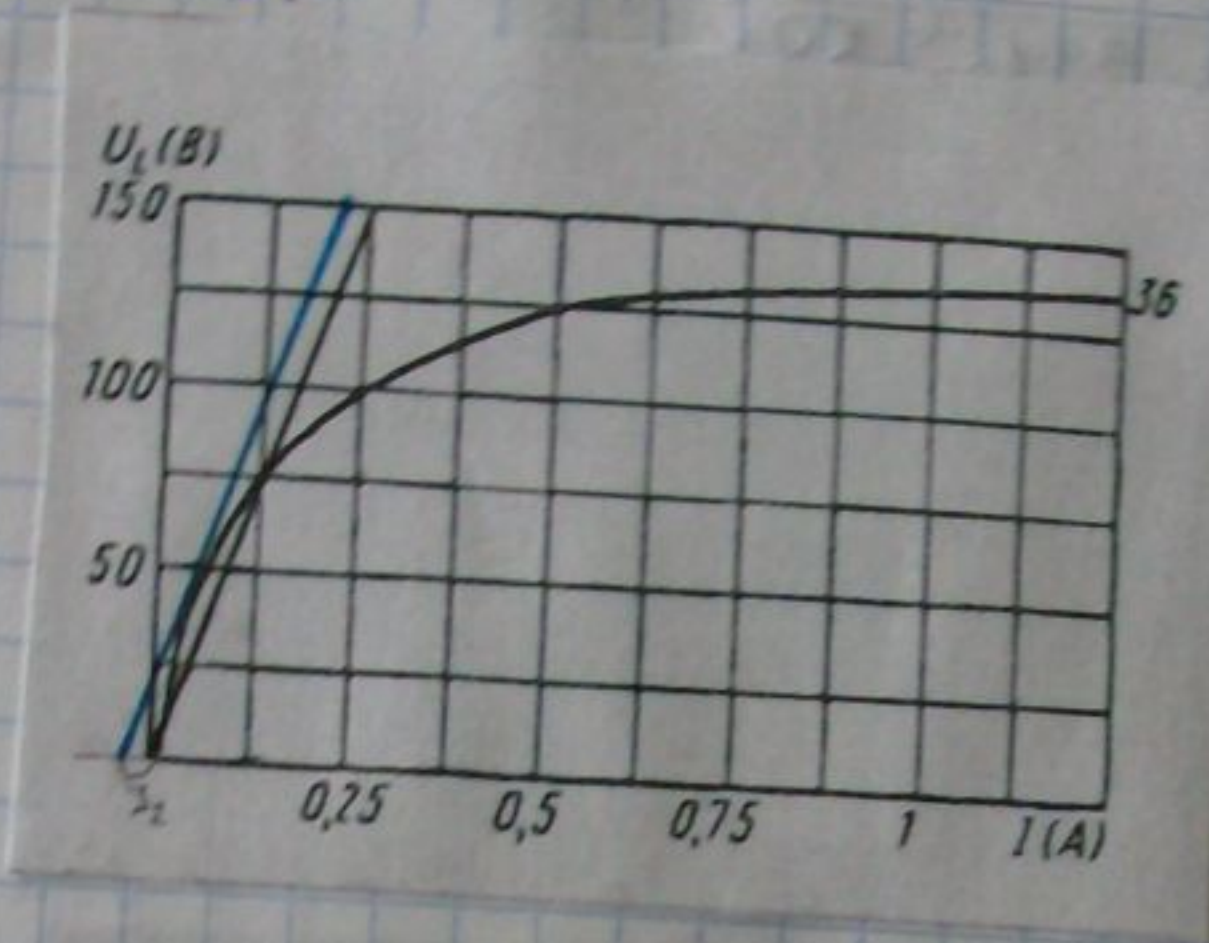
$$C_3 = 7,9 \text{ мкФ}$$

$$U_{c3} = \frac{0,125}{6,28 \cdot 7,9 \cdot 10^{-6} \cdot 50}$$

$$I_3 = 0,073 \text{ А.}$$

$$C_2 = 5,3 \text{ мкФ}$$

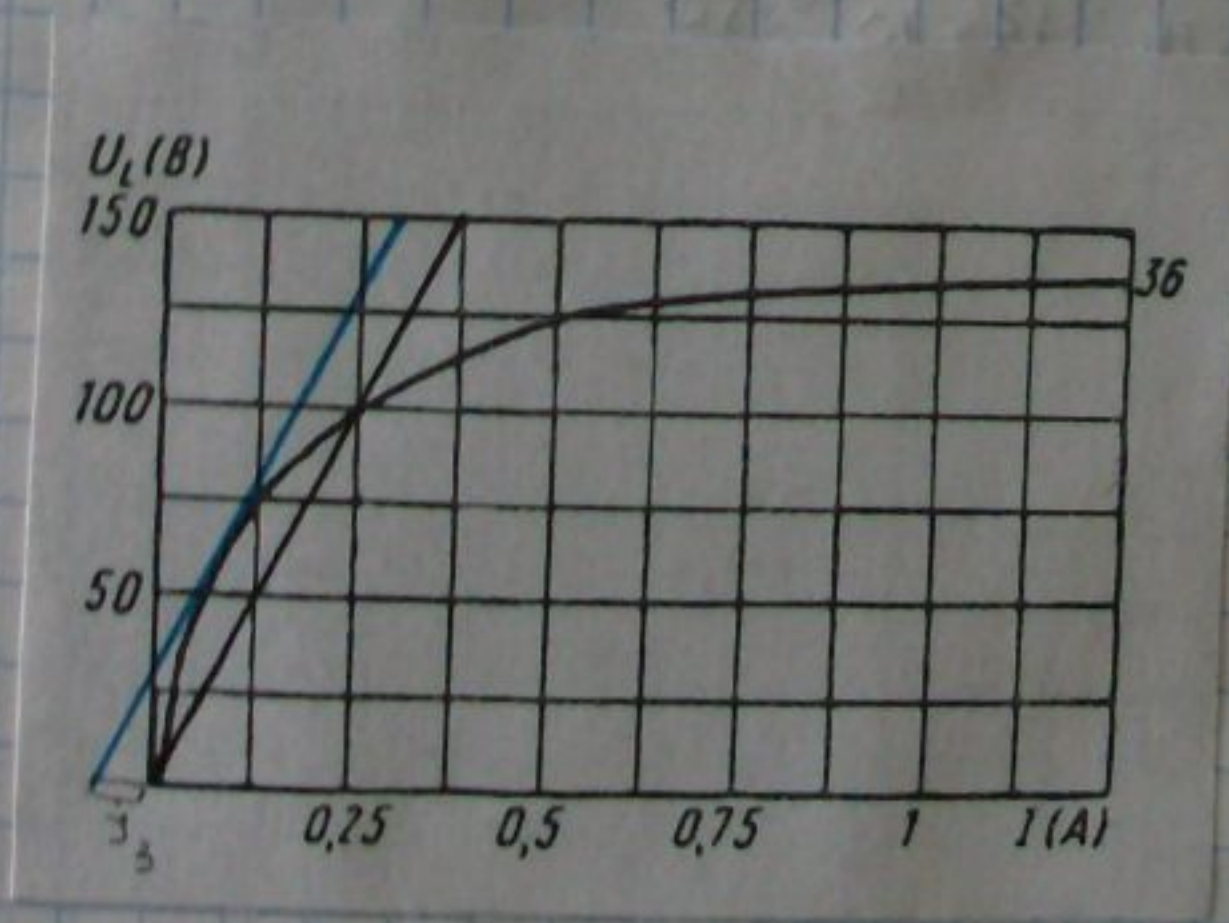
$$U_{C2} = \frac{0,125}{6,28 \cdot 50 \cdot 5,3 \cdot 10^{-6}} = 75 \text{ (В)}$$



$$I_2 = 0,0424$$

$$C_3 = 7,9 \text{ мкФ}$$

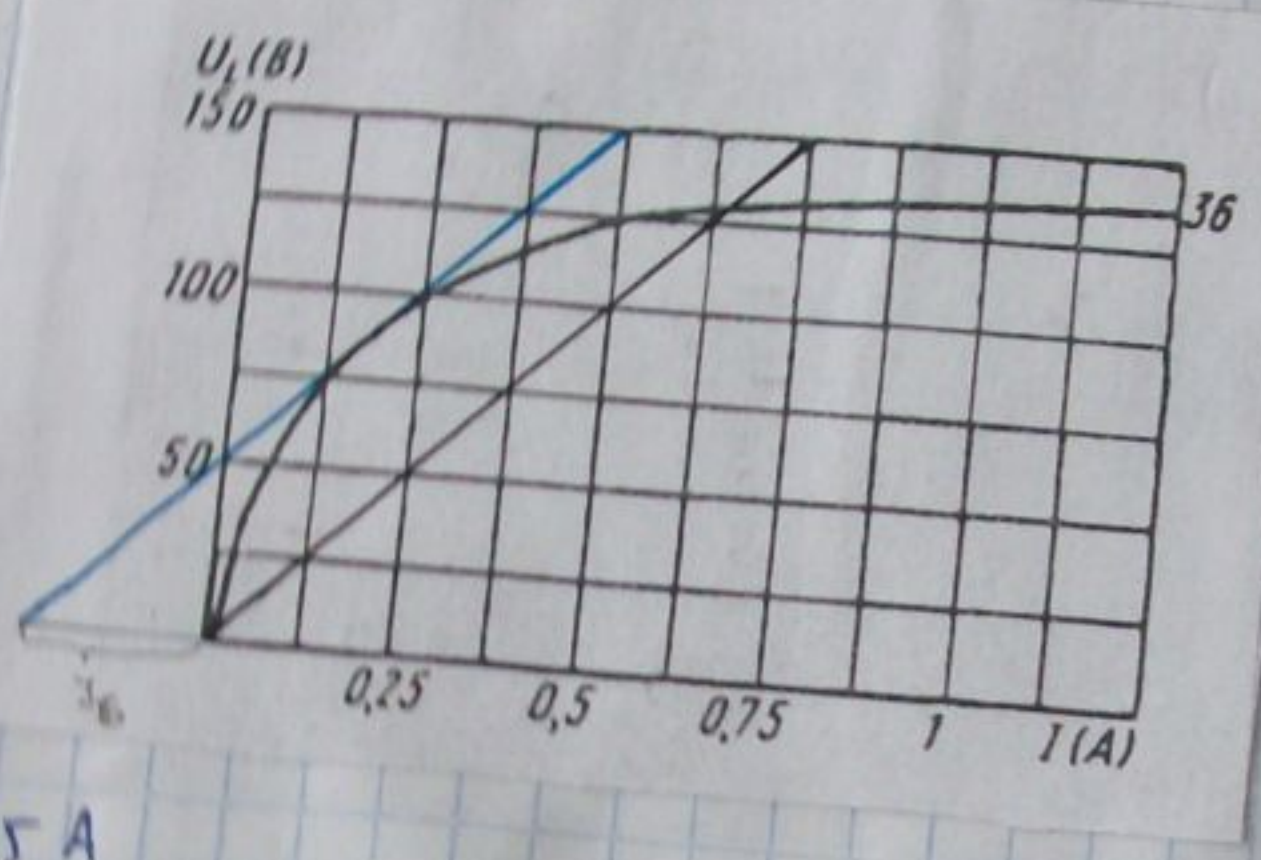
$$U_{C3} = \frac{0,125}{6,28 \cdot 50 \cdot 7,9 \cdot 10^{-6}} = 50 \text{ (В)}$$



$$I_3 = 0,073 \text{ А}$$

$C_6 = 15,9 \mu\text{F}$

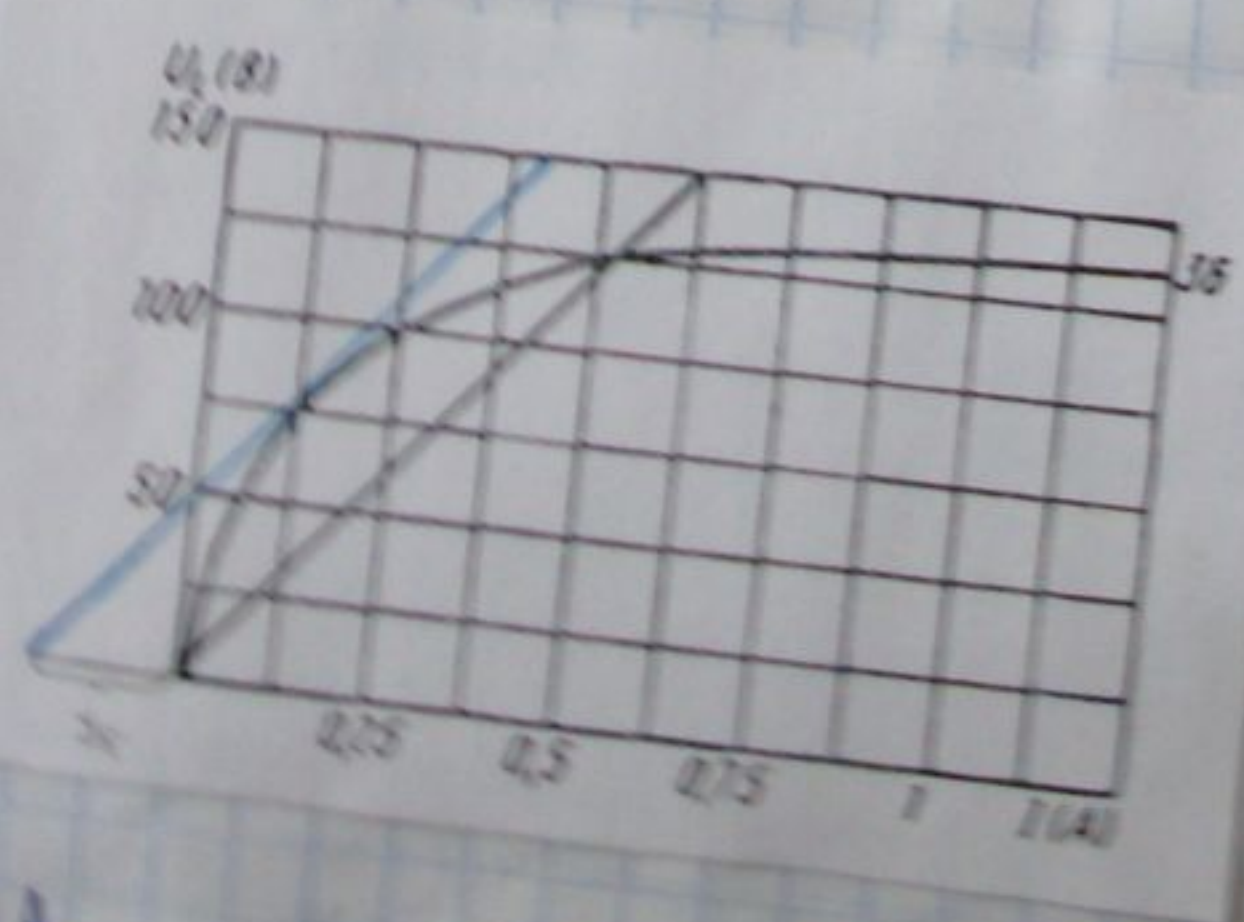
$U_B = \frac{0,25}{6,28 \cdot 15,9 \cdot 10^{-6} \cdot 50} = 50 \text{ (B.)}$



$I_B = 0,25 \text{ A}$

$C_5 = 13,2 \mu\text{F}$

$U_5 = \frac{0,625}{2 \cdot 3,14 \cdot 13,2 \cdot 10^{-6} \cdot 50} = 150 \text{ (B.)}$



$I_5 = 0,2 \text{ A}$

$C_7 = 18,6 \mu\text{F}$

$U_7 = \frac{0,25}{6,28 \cdot 18,6 \cdot 10^{-6} \cdot 50} = 50 \text{ (B.)}$

$I_7 = 0,33 \text{ A}$

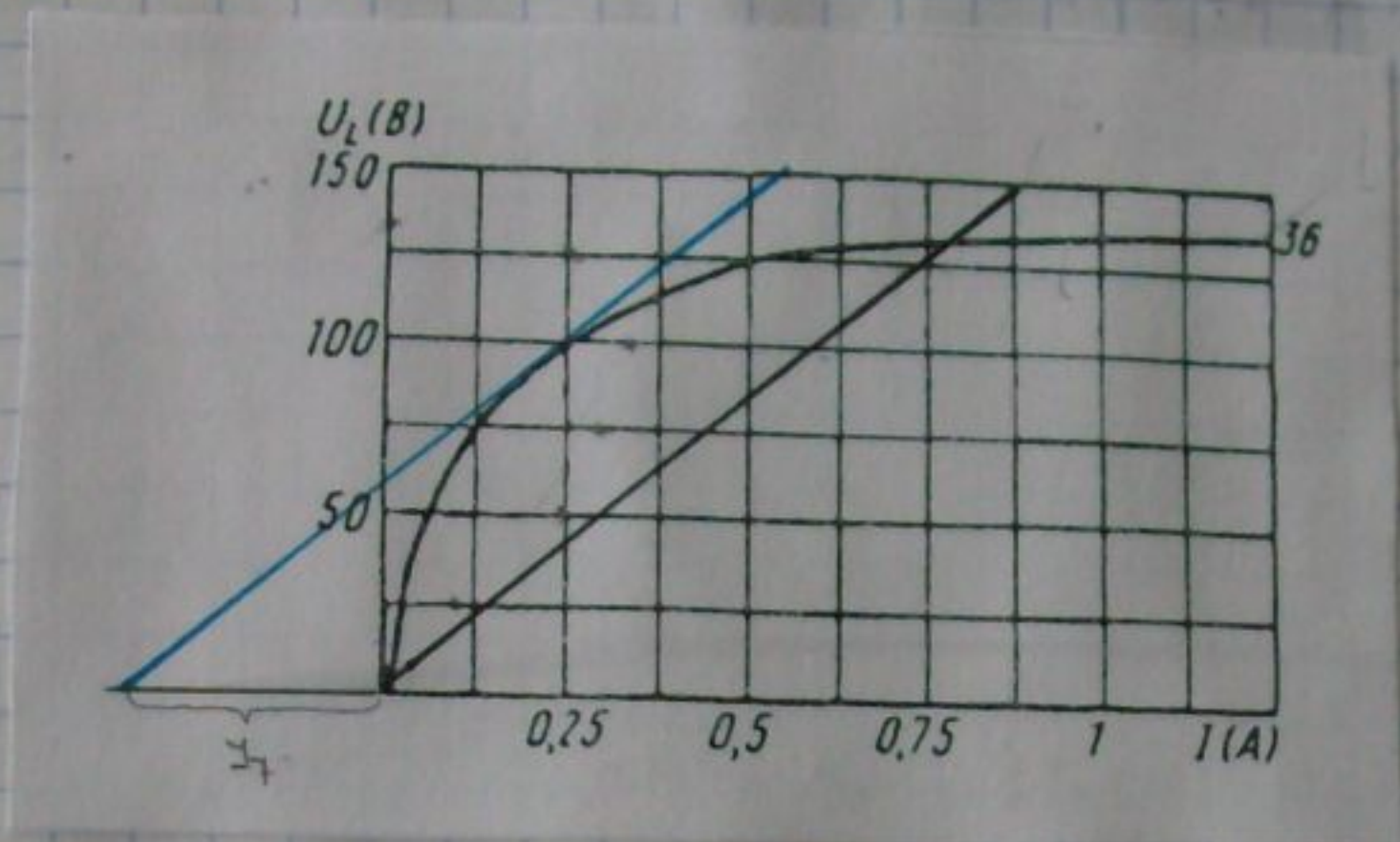
$C_8 = 21,2 \mu\text{F}$

$U_8 = \frac{1}{6,28 \cdot 21,2 \cdot 10^{-6} \cdot 50} = 150 \text{ (B.)}$

$I_8 = 0,47 \text{ A}$

$$C_7 = 18,6 \text{ мкФ}$$

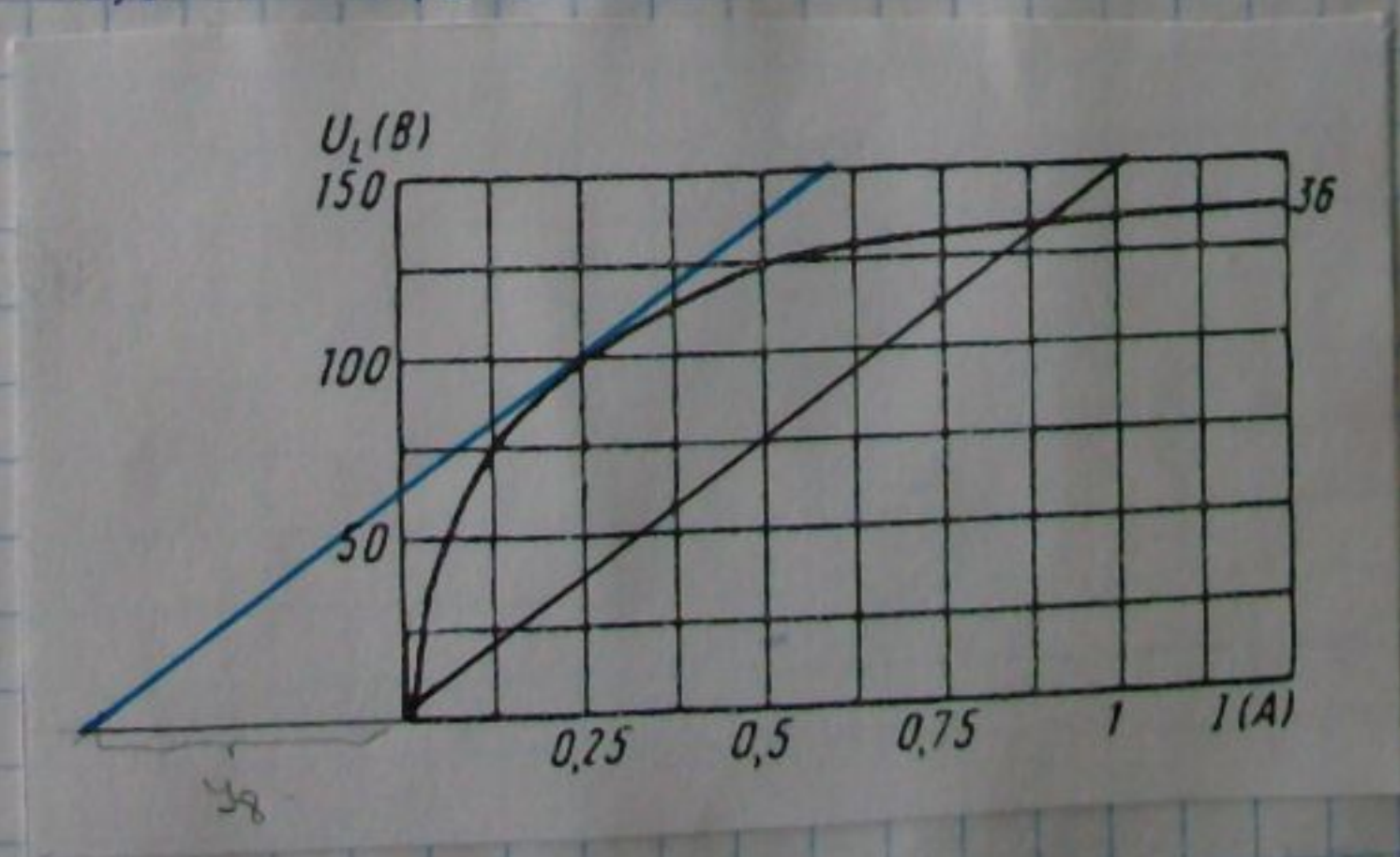
$$u_7 = \frac{0,25}{6,28 \cdot 50 \cdot 18,6 \cdot 10^{-6}} = 42 \text{ (В)}$$



$$I_7 = 0,33 \text{ А}$$

$$C_8 = 21,2 \text{ мкФ}$$

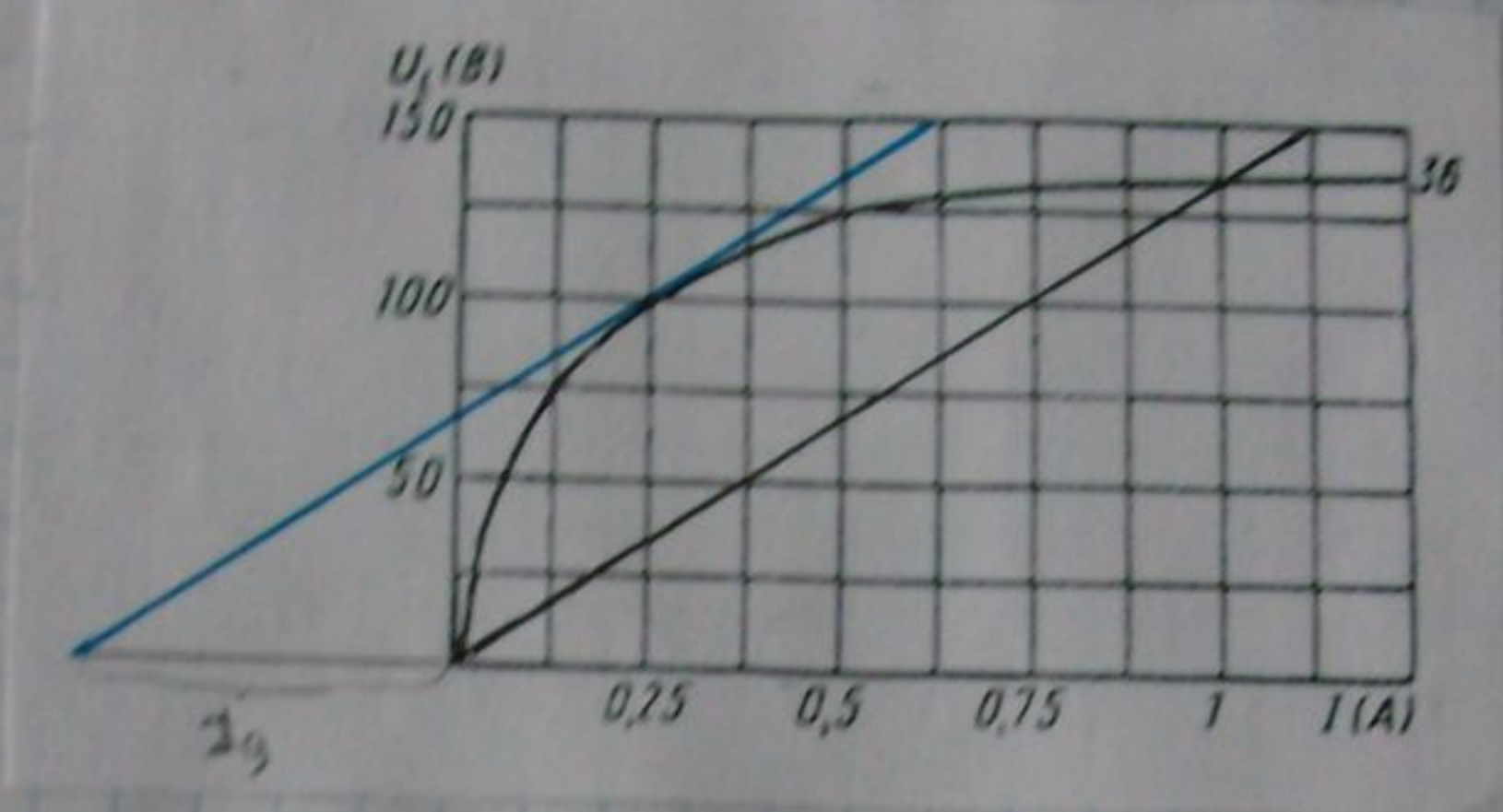
$$u_8 = \frac{1}{6,28 \cdot 50 \cdot 21,2 \cdot 10^{-6}} = 150 \text{ (В)}$$



$$I_8 = 0,417 \text{ А}$$

$C_9 = 23,9 \mu\text{F}$

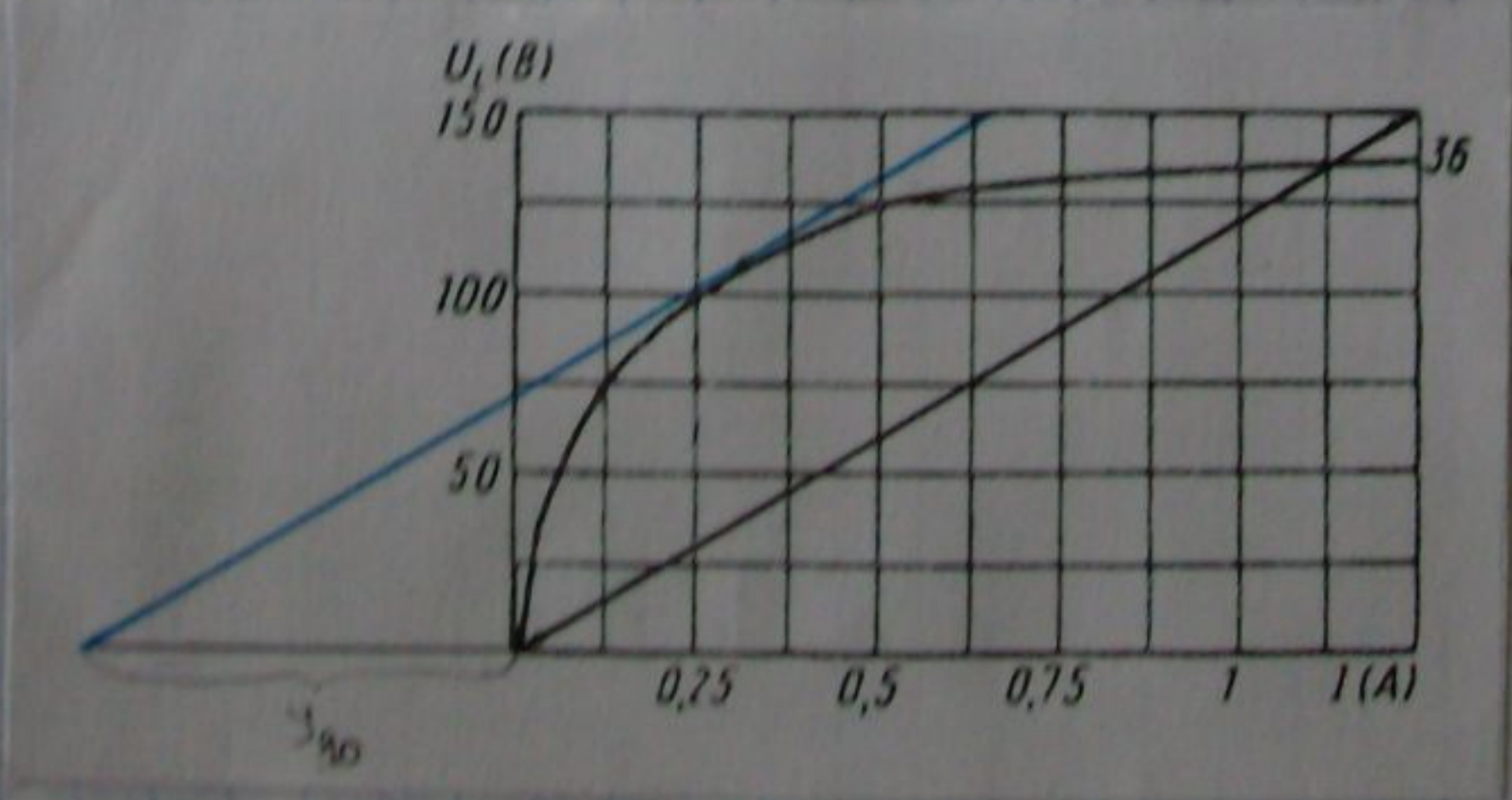
$U_9 = \frac{1,125}{6,24 \cdot 50 \cdot 23,9 \cdot 10^{-6}} = 150 \text{ (V)}$



$I_9 = 0,49 \text{ A}$

$C_{10} = 26,5 \mu\text{F}$

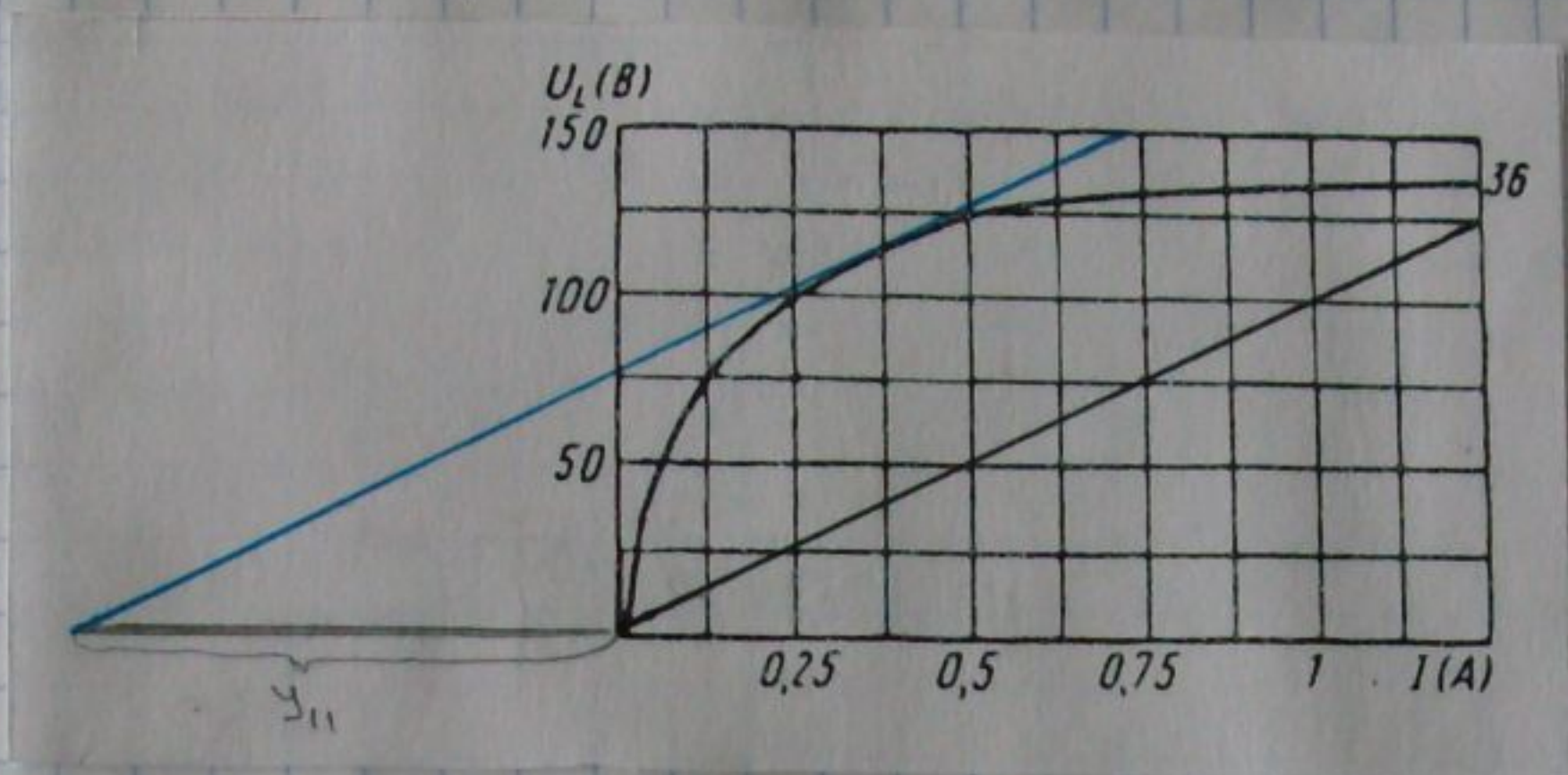
$U_{10} = \frac{1,25}{6,24 \cdot 50 \cdot 26,5 \cdot 10^{-6}} = 150 \text{ (V)}$



$I_{10} = 0,6 \text{ A}$

$$C_{11} = 31,8 \text{ мкФ}$$

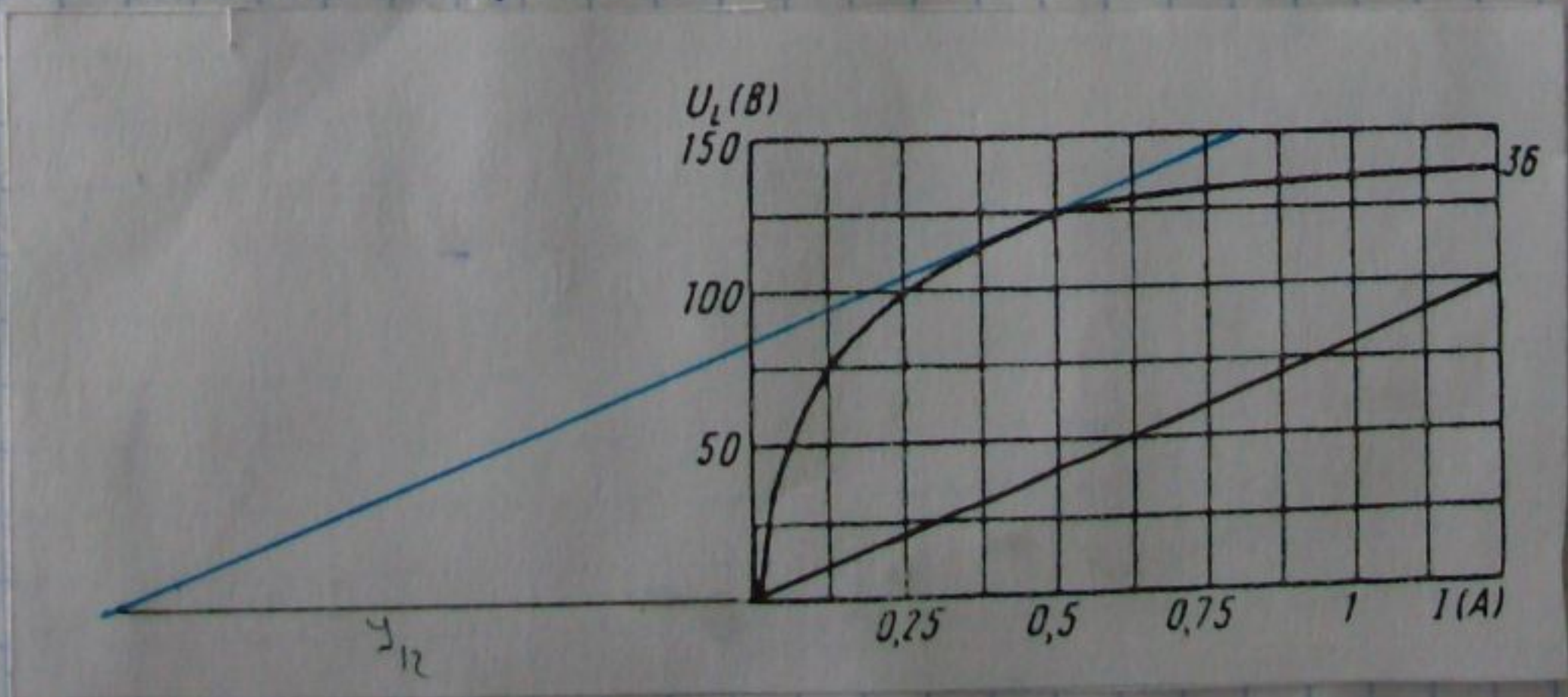
$$U_{11} = \frac{1}{6,78 \cdot 50 \cdot 31,8 \cdot 10^{-6}} = 100 \text{ (В)}$$



$$I_{11} = 0,73 \text{ А}$$

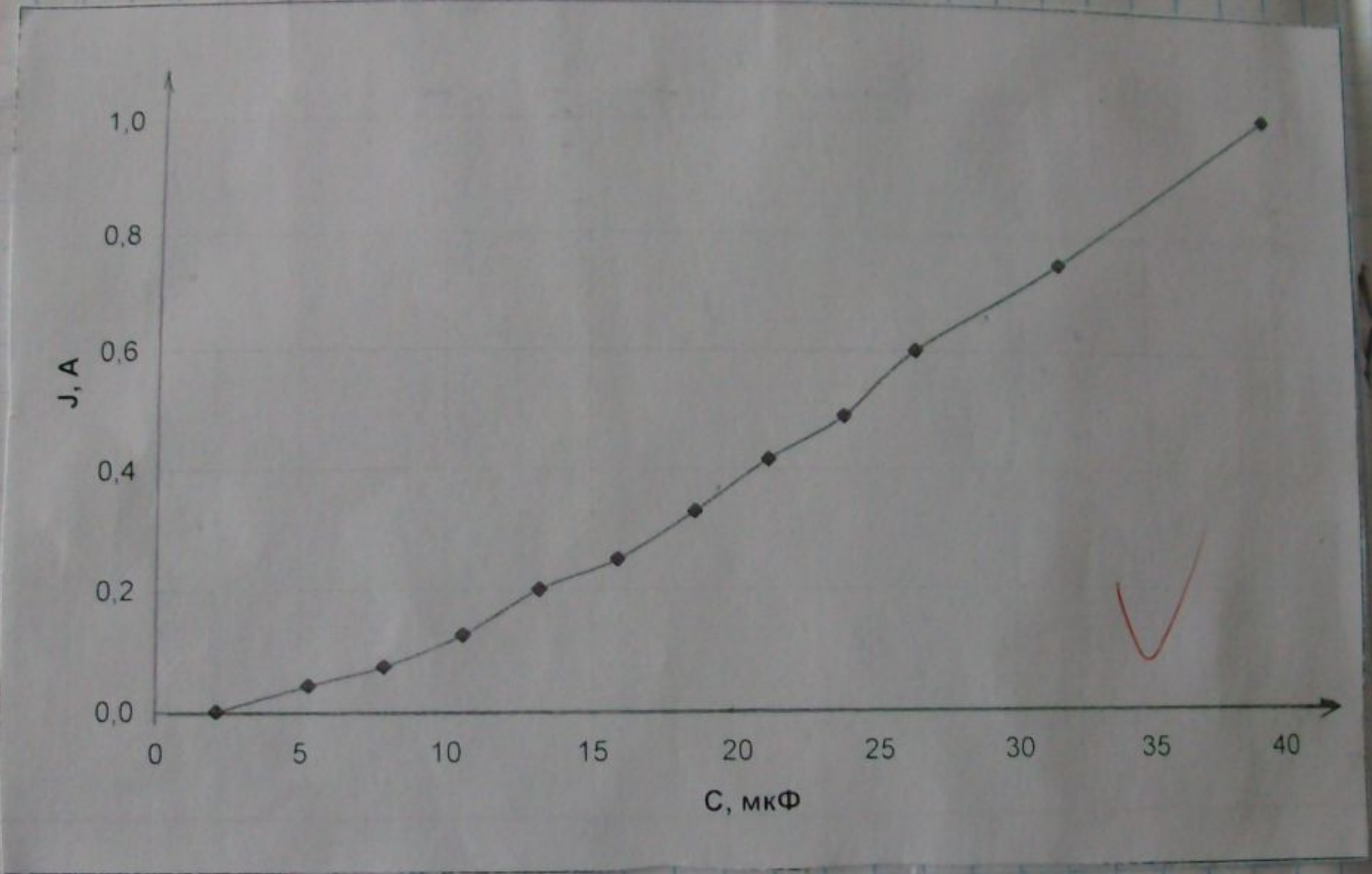
$$C_{12} = 39,8 \text{ мкФ}$$

$$U_{12} = \frac{1,25}{6,78 \cdot 50 \cdot 39,8 \cdot 10^{-6}} = 100 \text{ (В)}$$



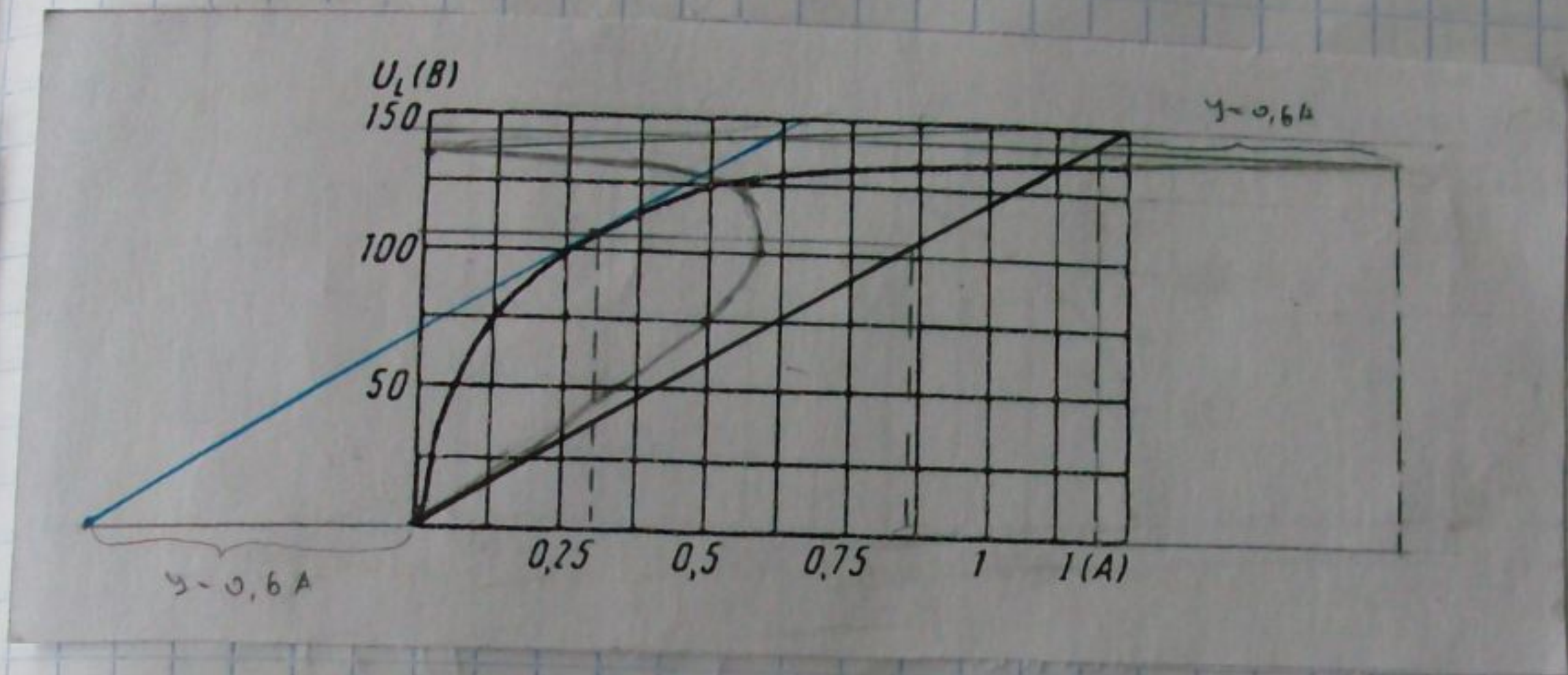
$$I_{12} = 1,02 \text{ А}$$

$C, \text{ мкФ}$	2,12	6,3	7,9	13,2	15,9	18,6	21,2	23,9	26,5	31,8	33,8	40,6
$I, \text{ A}$	0	0,042	0,073	0,2	0,25	0,33	0,417	0,49	0,6	0,73	1,02	0,125



Построим 2 вертикальные графика при $I = 0,6 \text{ A}$
При $I = 0,6 \text{ A}$ $C = 26,5 \text{ мкФ}$

Напряжения венторини гуаиралини
 ($y = 0,6A$)



До старта:

$$U = 106 \text{ B}$$

$$I_L = 0,28 \text{ A}$$

$$I_C = 0,87 \text{ A}$$

После старта:

$$U = 142 \text{ B}$$

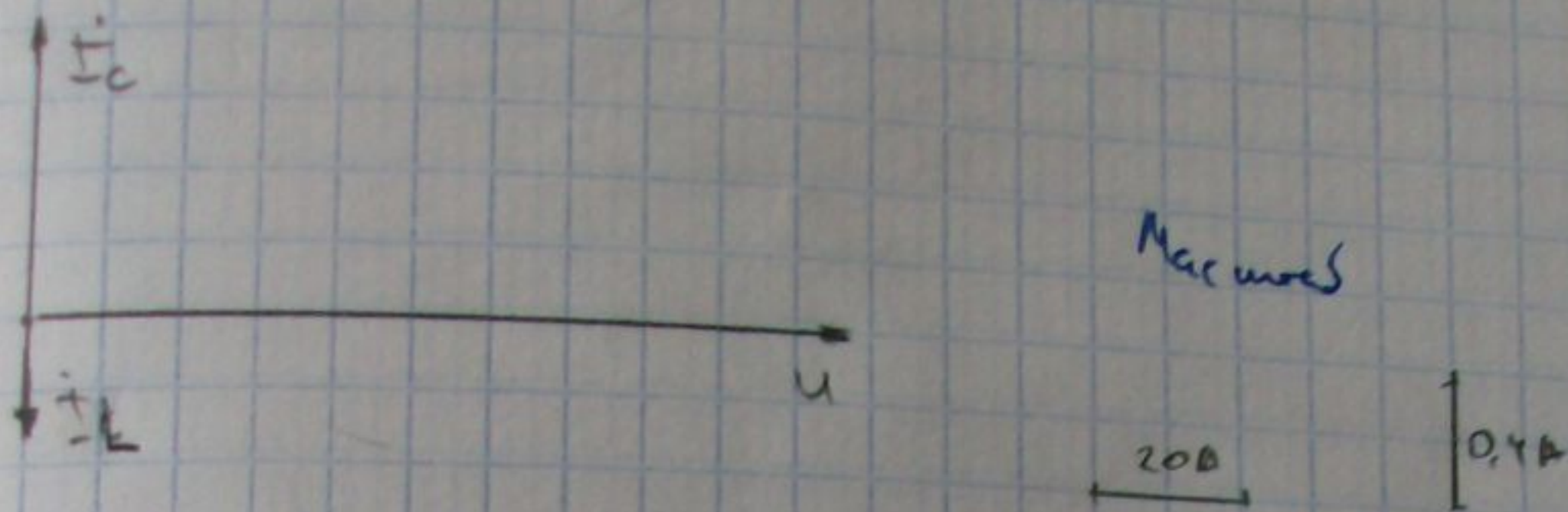
$$I_L = 1,75 \text{ A}$$

$$I_C = 1,16 \text{ A}$$

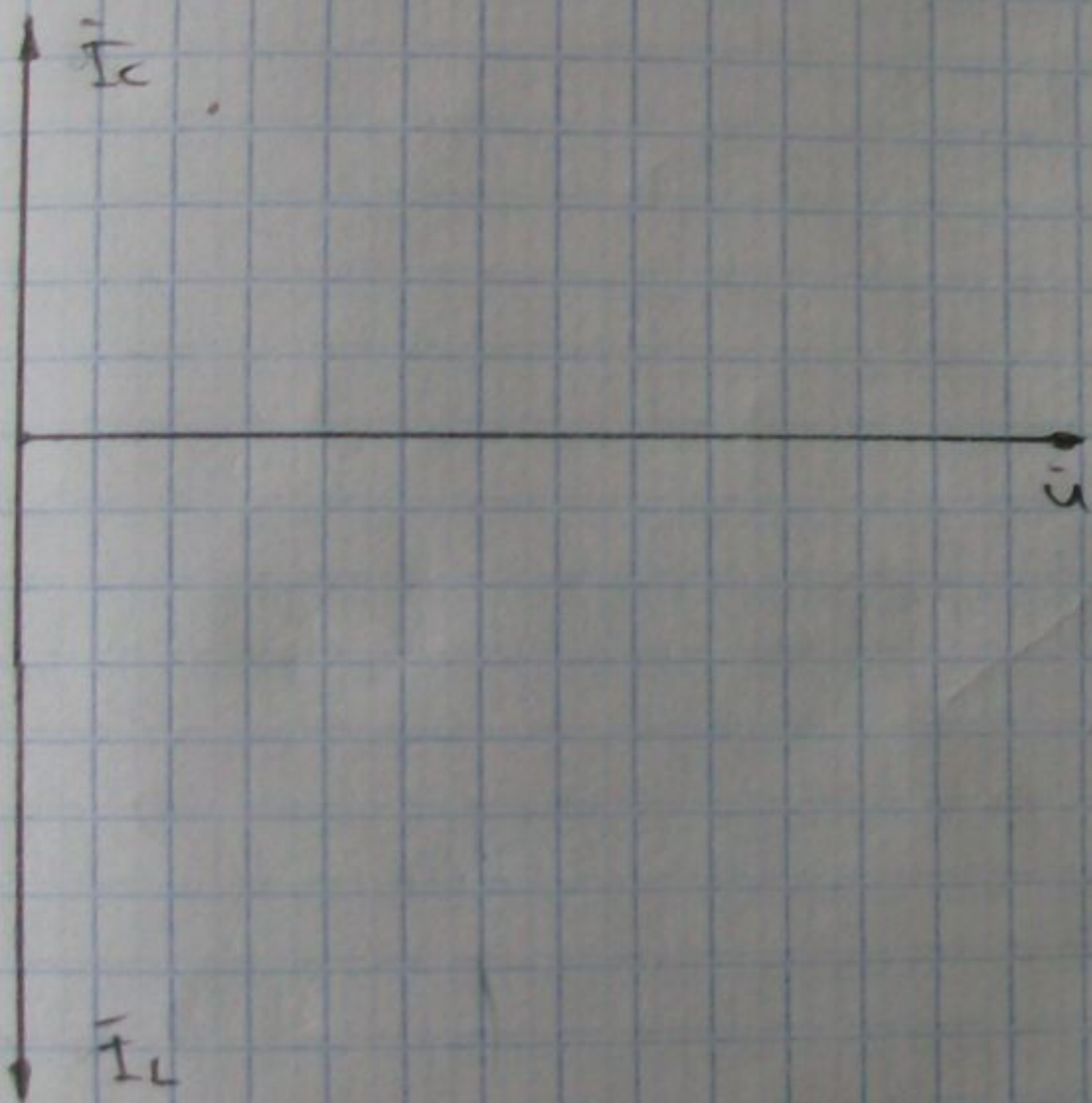
Результаты
 В АХ сети



До начала:



После начала



Заня
вру
13 мая
4/5