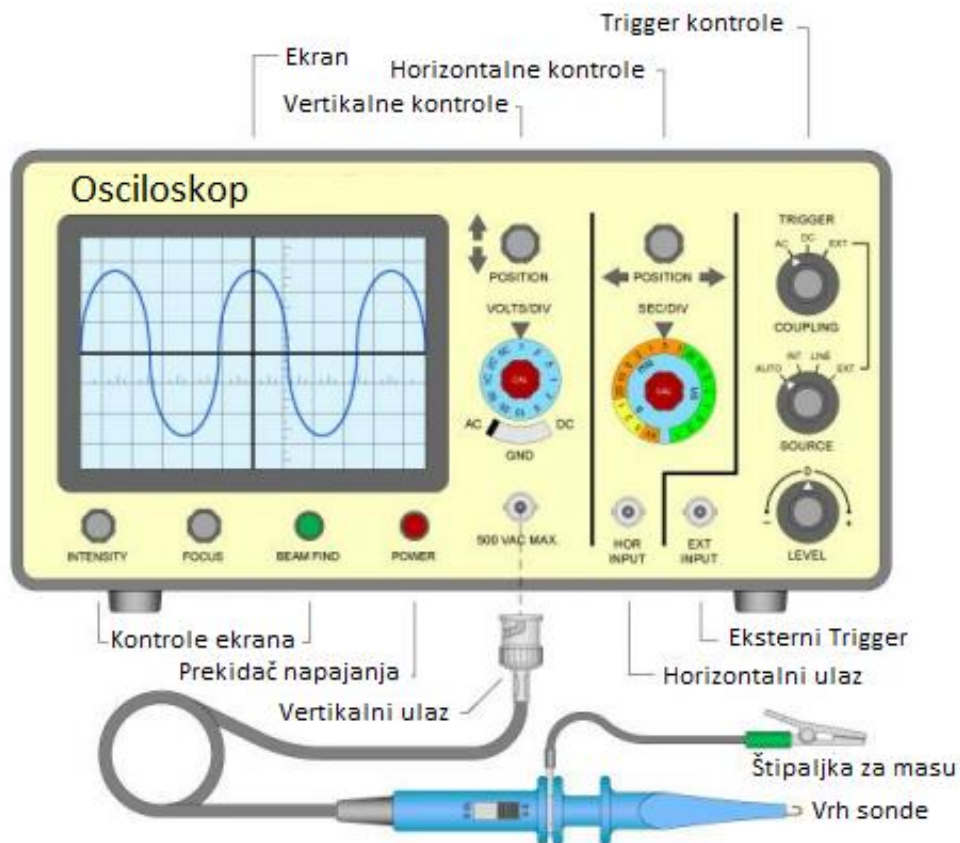


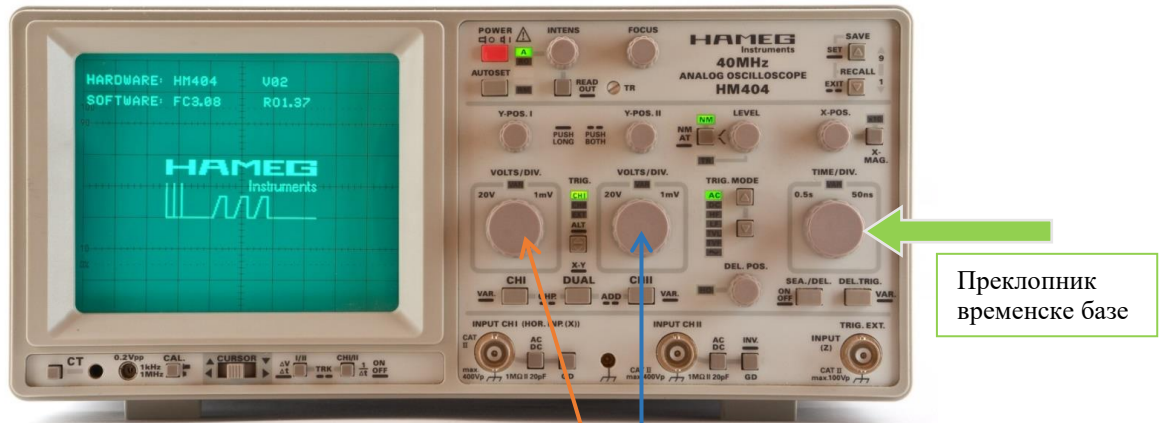
-Рачунске вежбе-

АНАЛОГНИ ОСЦИЛОСКОП

- ✚ Осцилоскоп је електронски уређај који приказује вредност електричног сигнала у времену.
- ✚ Екран осцилоскопа приказује зависност амплитуде сигнала на Y -оси у односу на време дуж X -осе.
- ✚ Осцилоскопи се најчешће користе за:
 - посматрање таласног облика сигнала (график напона у функцији времена);
 - мерење амплитуде и фреквенције (периоде) сигнала;
 - за детектовање гличева и шума сигнала.



Слика 1. Аналогни осцилоскоп са описом контрола и дирки на њему.



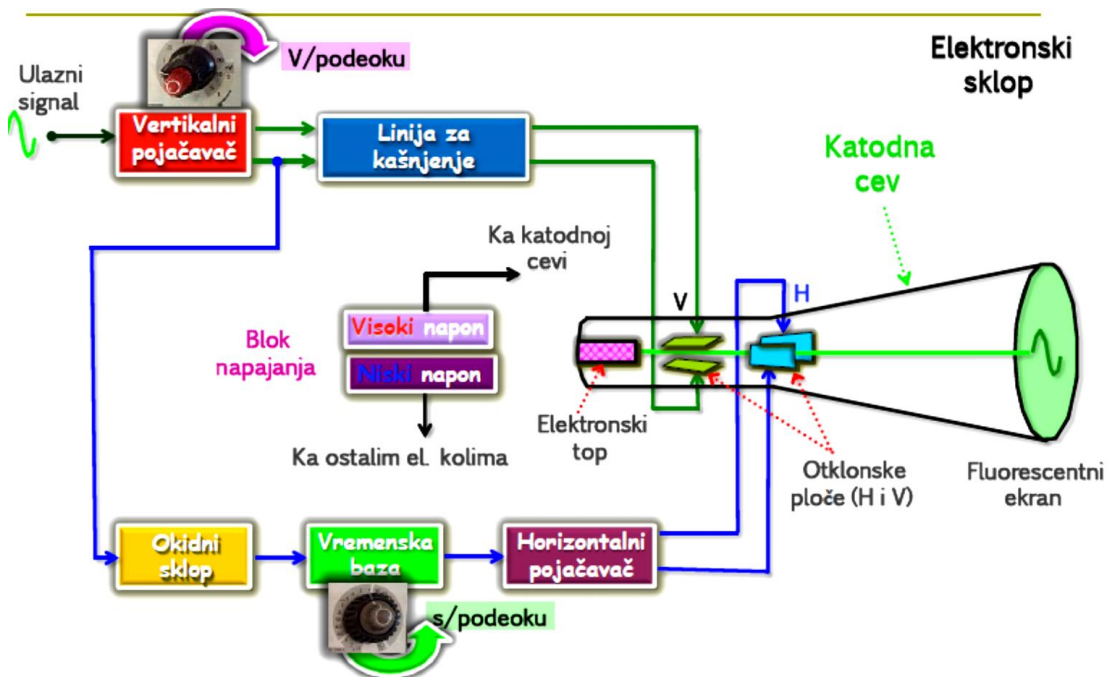
Слика 2. Аналогни двоканални осцилоскоп HAMEG 404.v2 који користи пасивне сонде 1x/10x.

Преклопници напона за I и II канал

Задатак 1.

Нацртати блок шему катодног осцилоскопа. Овим осцилоскопом се мери једнострано исправљен синусни напон.

- Колика је средња и ефективна вредност овог напона ако се преклопник за фактор одклона налази у положају $10 \pi^3 V/cm$, а на екрану катодне цеви се добија вертикална дуж дужине $l = 5 \text{ cm}$ када је искључен тестераста напон?
- Одредити однос средњих вредности овог једнострано и двострано исправљеног напона.



Слика 3. Елементарна шема катодног осцилоскопа.

a) Напон преклопника је $10\pi^3 \text{ V/cm}$

Вертикална дуж на осцилоскопу је $l = 5 \text{ cm}$

$$U_m = 10\pi^3 \frac{\text{V}}{\text{cm}} \cdot 5 \text{ cm} = 50\pi^3 \text{ V},$$

$$U_{eff} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{50\pi^3}{\sqrt{2}} \text{ V} = 25\sqrt{2}\pi^3 \text{ V},$$

$$U_{sr2} = \frac{2U_m}{\pi} = \frac{2 \cdot 50\pi^3 \text{ V}}{\pi} = 100\pi^2 \text{ V}, \quad \text{двоструко исправљена синусоида}$$

$$U_{sr1} = \frac{U_m}{\pi} = \frac{50\pi^3 \text{ V}}{\pi} = 50\pi^2 \text{ V}, \quad \text{једноструко исправљена синусоида.}$$

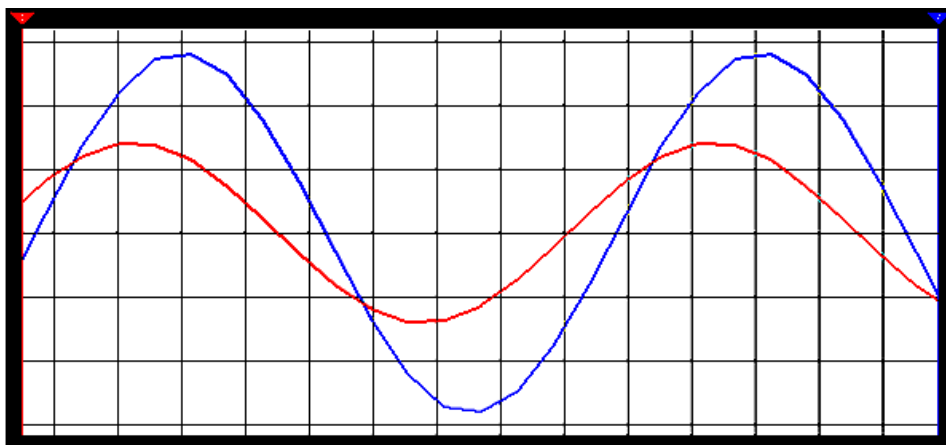
б) $\frac{U_{sr2}}{U_{sr1}} = \frac{100\pi^2 \text{ V}}{50 \pi^2 \text{ V}} = 2.$

Задатак 2.

Двоканалним осцилоскопом се мери кашњење сигнала на излазу појачавача (канал В) у односу на улаз (канал А) мерног појачавача. Приказани график је добијен за следеће позиције преклопника фактора отклона (напона преклопника): $K_A = 2 \text{ V/pod.}$ и $K_B = 5 \text{ V/pod.}$

а) Користећи график одредити појачање мерног појачавача.

б) Одредити кашњење сигнала кроз појачавач у степенима $\varphi[^\circ]$ ако се преклопник временске базе налази у положају $5\mu\text{s/podeoku}$?



Како појачавач појачава ниво сигнала на излазу, излазни сигнал треба да буде виши у односу на улазни. Улазни сигнал је црвене боје, док је излазни плаве боје на графикону који је дат.

a)

Улазни сигнал:

K_A = напон преклопника првог сигнала * висина амплитуде црвеног сигнала

$$K_A = 2 \text{ V/pod} * 1.4 \text{ pod} = 2.8 \text{ V} = U_{ul}.$$

Изразни сигнал:

K_B = напон преклопника другог сигнала * висина амплитуде црвеног сигнала

$$K_B = 5 \text{ V/pod} * 2.8 \text{ pod} = 14 \text{ V} = U_{iz}.$$

$$A = \frac{U_{iz}}{U_{ul}} = \frac{14 \text{ V}}{2.8 \text{ V}} = 5$$

$$A[\text{dB}] = 20 \log A$$

$$A[\text{dB}] = 20 \log 5 = 20 * 0.699 = 13.98 \text{ dB} \approx 14 \text{ dB}.$$

b)

Фазна разлика: $\varphi[^\circ] = \frac{t_k[s]}{T[s]} \cdot 360^\circ.$

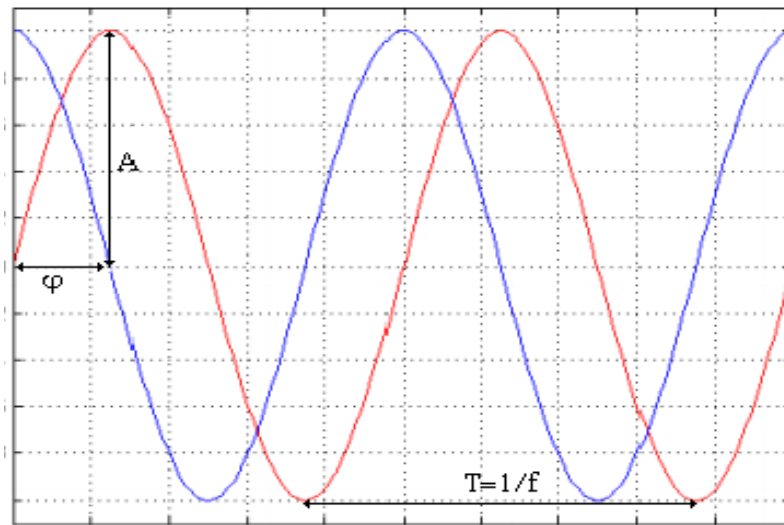
Временско кашњење је: $t_k[s] = 0.7 \text{ pod} * 5 \frac{\mu\text{s}}{\text{pod}} = 3.5 \mu\text{s}.$

Периода сигнала је: $T[s] = 9.2 \text{ pod} * 5 \frac{\mu\text{s}}{\text{pod}} = 46 \mu\text{s}.$

$$\varphi[^\circ] = \frac{3.5 \mu\text{s}}{46 \mu\text{s}} \cdot 360^\circ = 27.39^\circ.$$

Задаци за домаћи

- Нацртати блок шему катодног осцилоскопа. Катодним осцилоскопом се мери двострано исправљен синусни напон.
 - Колика је средња и ефективна вредност овог напона ако се преклопник за фактор отклона (преклопник напона) налази у положају 20 V/cm , а на екрану катодне цеви се добија вертикална дуж дужине $l = 40 \text{ mm}$ када је искључен тестераста напон?
 - Одредити однос средњих вредности напона двострано и једнострано исправљене синусоиде.
- Двоканалним осцилоскопом се мери кашњење сигнала на излазу појачавача јединичног појачања (црвени сигнал) у односу на улаз (плави) мерног појачавача. Приказани график је добијен за следеће позиције преклопника напона: $K_I = 4 \text{ V/pod.}$ и $K_{II} = 4 \text{ V/pod.}$
 - Користећи график одредити појачање мерног појачавача.
 - Одредити кашњење сигнала кроз појачавач у степенима $\varphi [^\circ]$ ако се преклопник временске базе налази у положају 2 ms/podeoku ?



Напомена:

Задатке треба урадити, потписати се, скенирати или фотографисати и у .pdf формату послати у року од два дана на мејл адресу: natasa.nesic@vtsnis.edu.rs.

На тај начин бићете евидентирани да сте присуствовали рачунским вежбама.

Предметни асистент
др Наташа Нешић