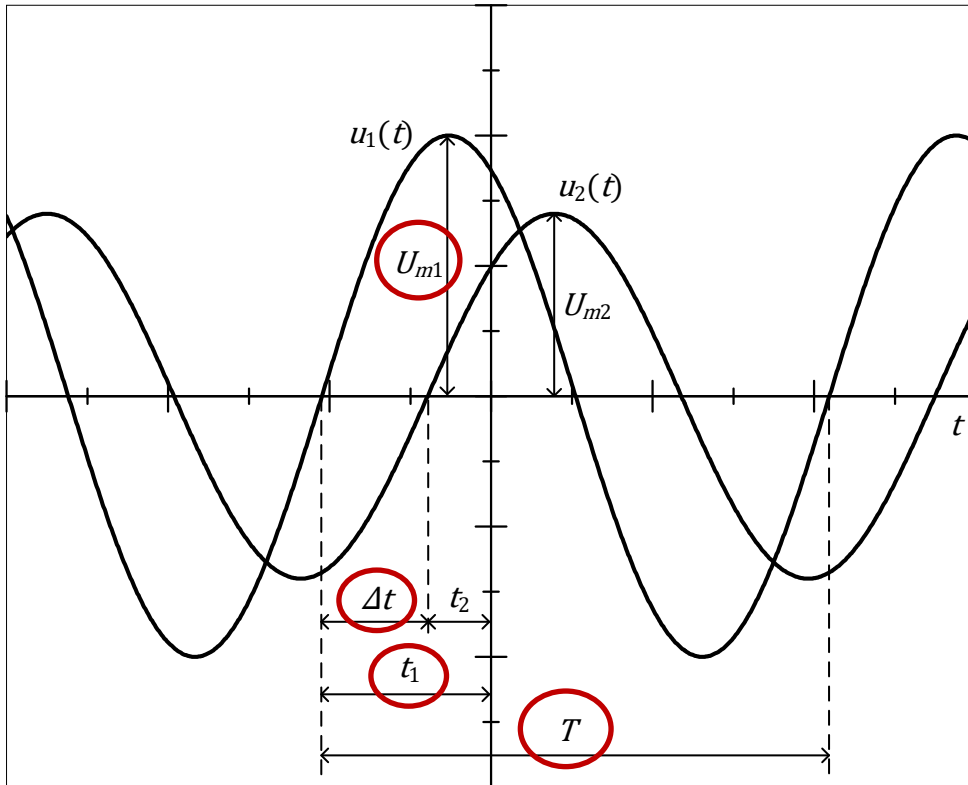


# Άσκηση 1

## Διαφορά φάσης

# Διαφορά φάσης



$$u_1(t) = U_{m1} \sin(\omega t + \alpha)$$

$$u_2(t) = U_{m2} \sin(\omega t + \beta)$$

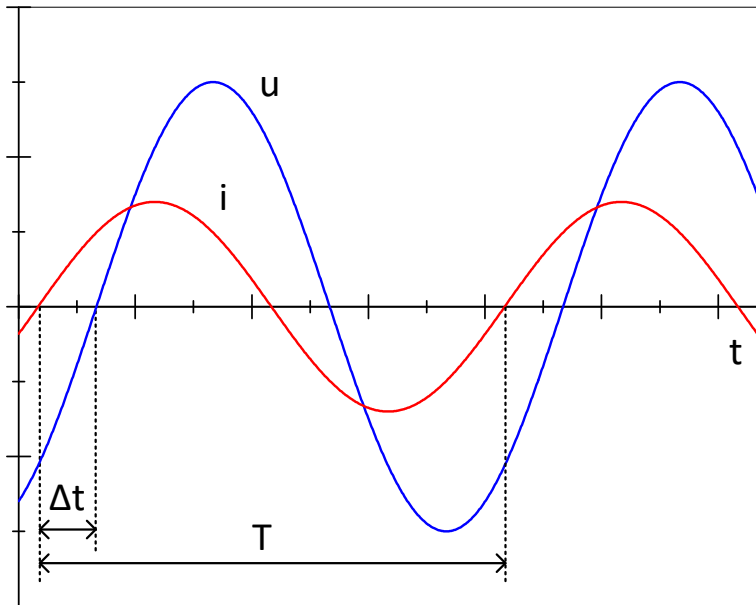
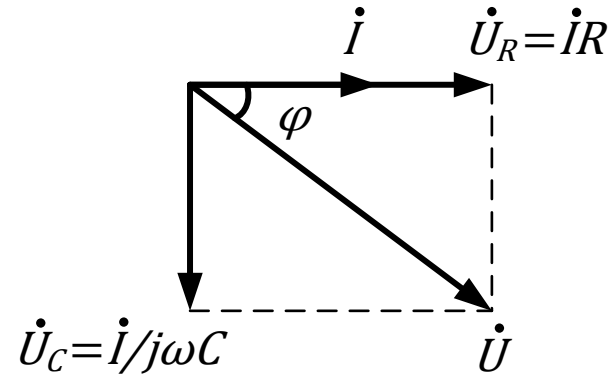
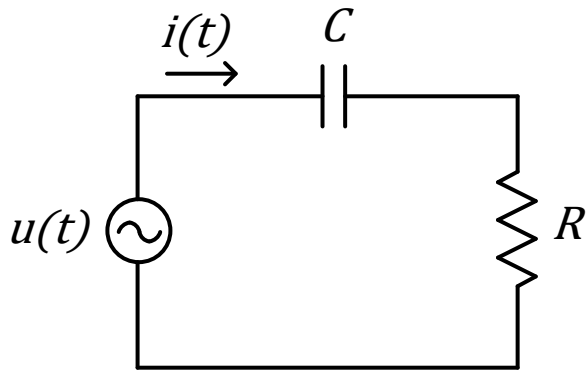
$$\varphi = \alpha - \beta$$

$$\Delta t \rightarrow T$$

$$\varphi \rightarrow 360^\circ$$

$$\varphi = 360^\circ \frac{\Delta t}{T}$$

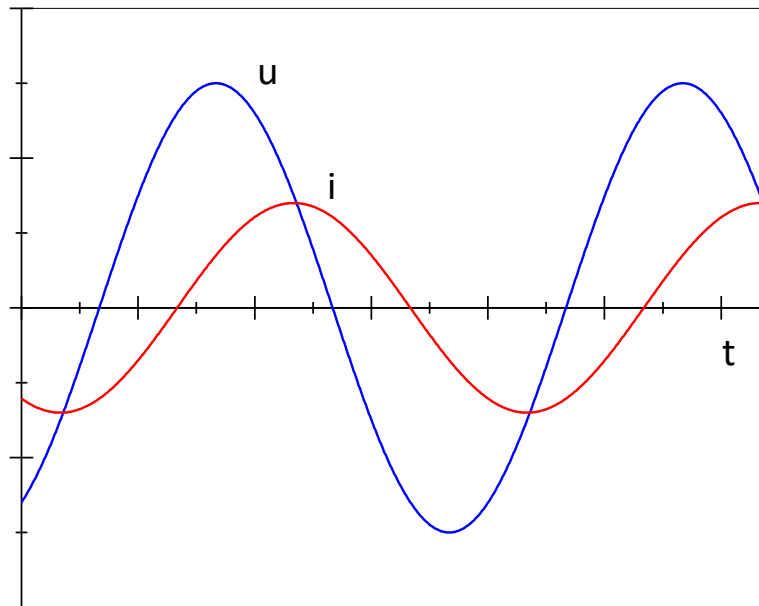
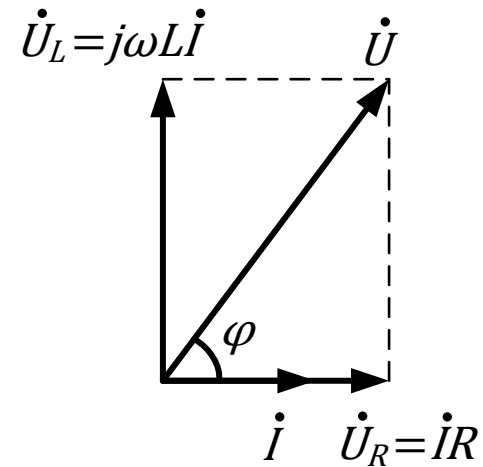
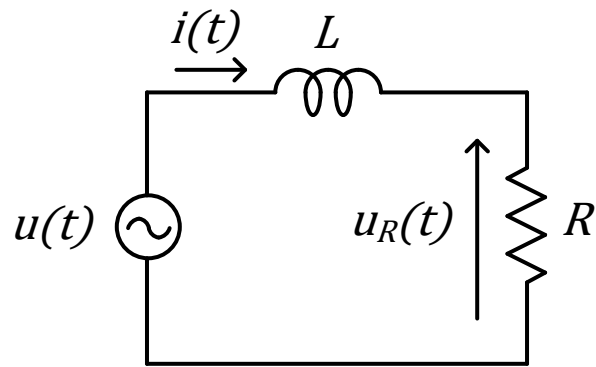
# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RC



$$\dot{Z} = R + \frac{1}{j\omega C} = R - j\frac{1}{\omega C}$$

$$\varphi = \tan^{-1}\left(-\frac{1}{\omega RC}\right)$$

# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RL



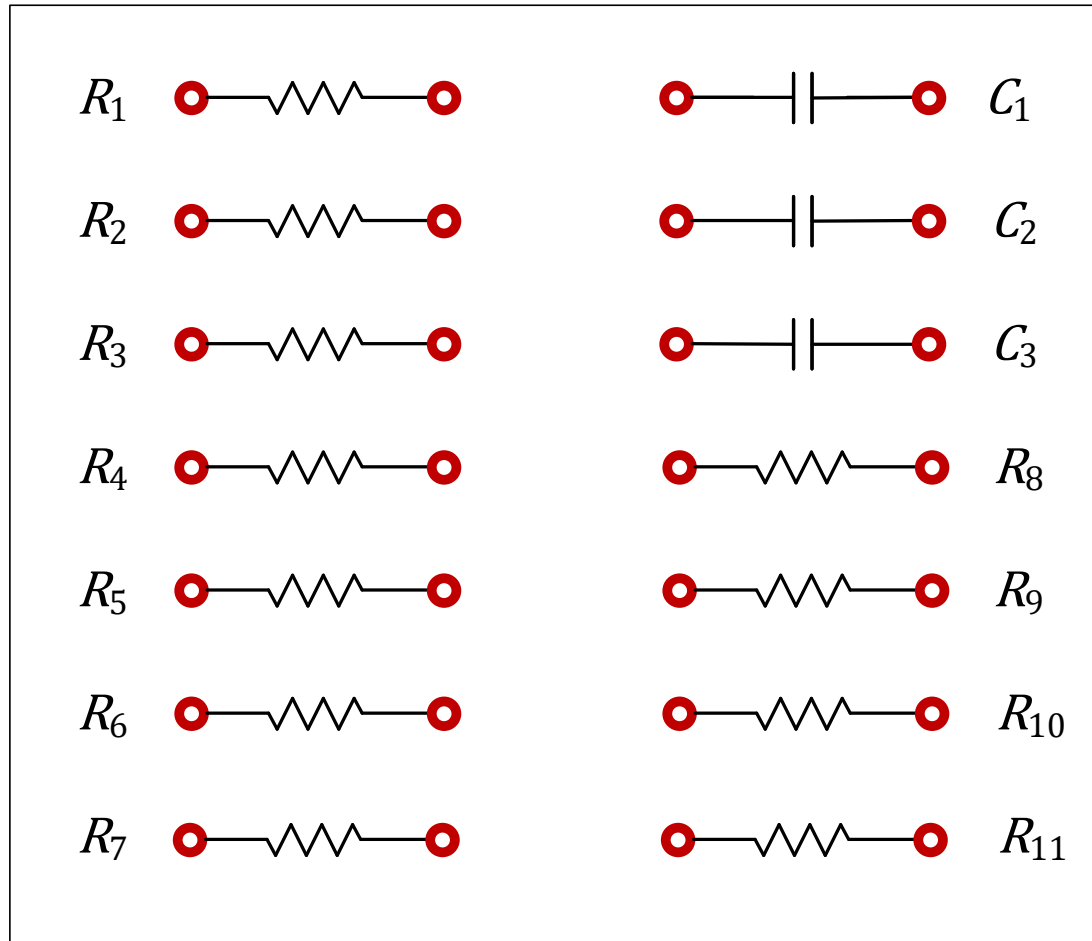
$$\dot{Z} = R + j\omega L$$

$$\varphi = \tan^{-1} \left( \frac{\omega L}{R} \right)$$

# Γεννήτρια συχνοτήτων



# Φορτία

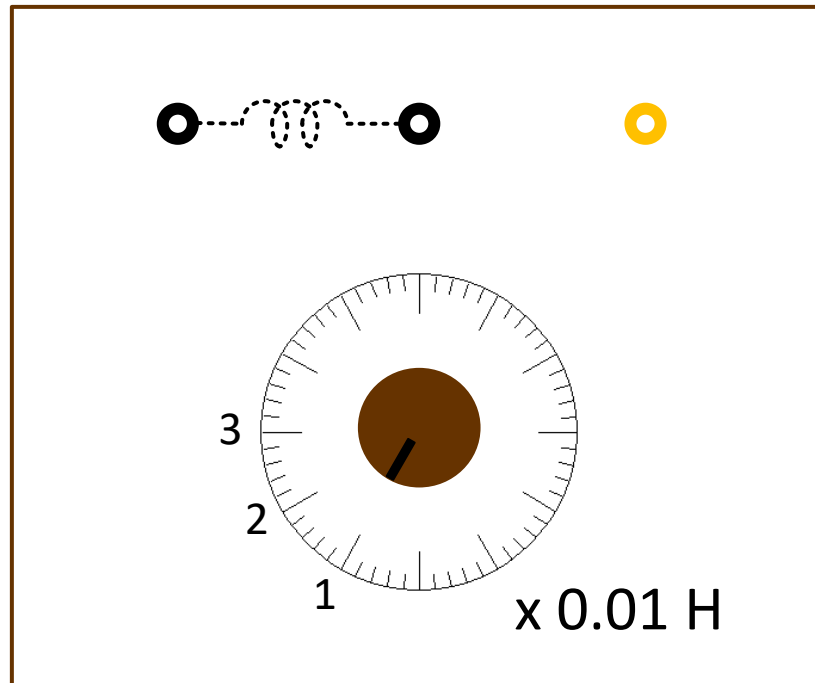


# Φορτία

Αντιστάσεις									
πλακέτα	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R1 [kΩ]	1,193	1,199	1,181	1,206	1,191	1,201	1,188	1,244	1,192
R2 [Ω]	677	678	680	681	681	680	678	683	682
R3 [Ω]	549	554	557	558	559	560	559	558	560
R4 [Ω]	331	327	330	333	330	330	393	330	330
R5 [Ω]	215	215	219	216	218	217	219	216	218
R6 [Ω]	121	117	122	120	120	120	122	149	119
R7 [Ω]	468	465	471	469	465	468	469	468	468
R8 [kΩ]	10,005	10,018	10,024	10,193	9,974	9,722	10,14	9,987	9,879
R9 [kΩ]	5,574	5,567	5,576	50574	5,57	5,579	5,578	5,571	5,568
R10 [kΩ]	30316	3,264	3,269	3,26	3,225	3,273	3,229	3,251	3,257
R11 [kΩ]	2,309	2,34	2,141	2,145	2,376	2,331	2,191	2,315	2,185

Πυκνωτές									
πλακέτα	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C1 (nF)	22,14	20,85	22,22	23,25	32,13	22,38	22,42	22,96	21,97
C2 (nF)	55,5	53,2	53,2	53,2	51,6	54,2	50,64	52,7	53,8
C3 (nF)	106	107	107,2	106,1	106,1	106,6	106,7	106,7	105

# Φορτία

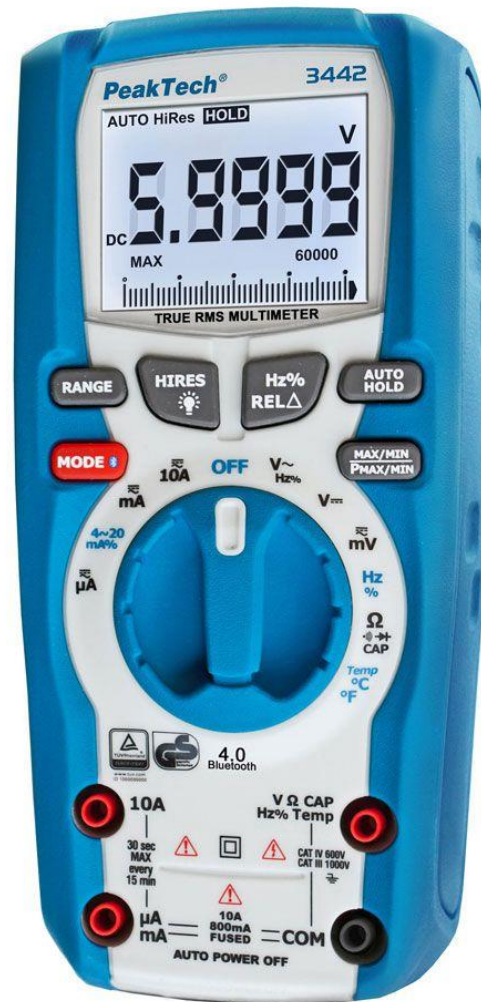




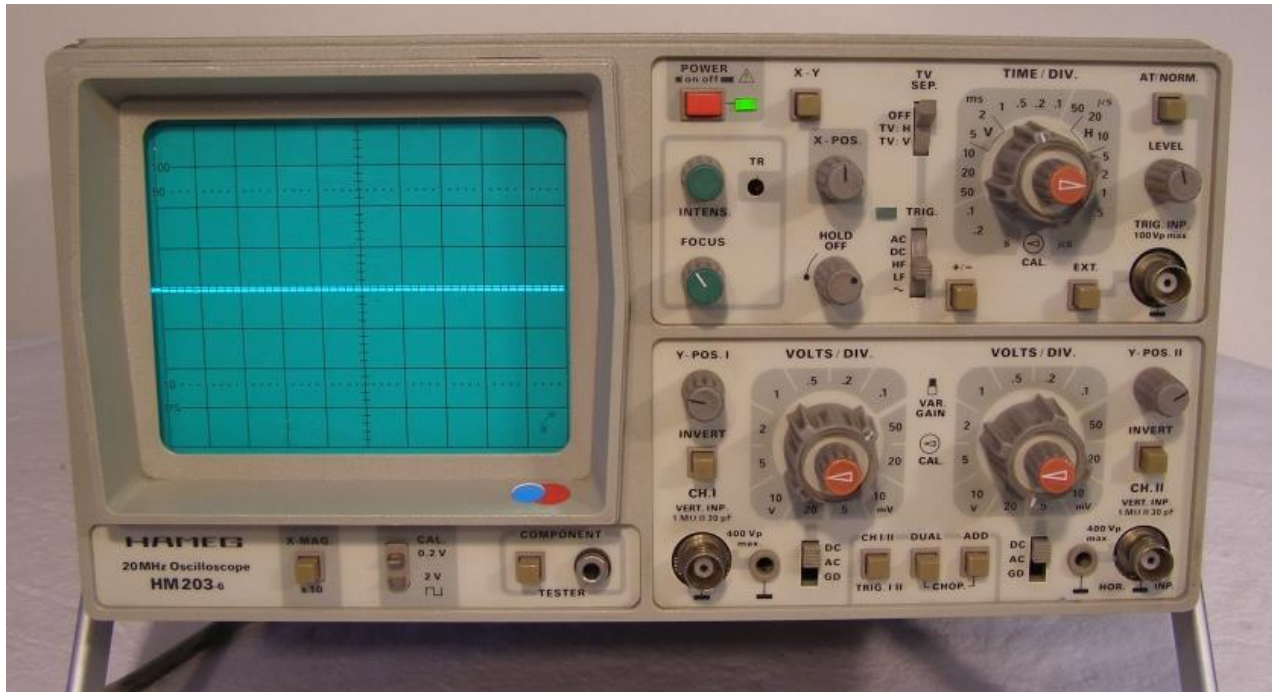
# Ψηφιακό πολύμετρο



# Ψηφιακό πολύμετρο



# Παλμογράφος



# Γεννήτρια συχνοτήτων



# Γεννήτρια συχνοτήτων

Έστω ότι θέλουμε ημιτονοειδή τάση  $u(t)$  με:

- $f = 1.6 \text{ kHz}$
- $U_{rms} = 5 \text{ V}$

1. Επιλογή είδους κυματομορφής:



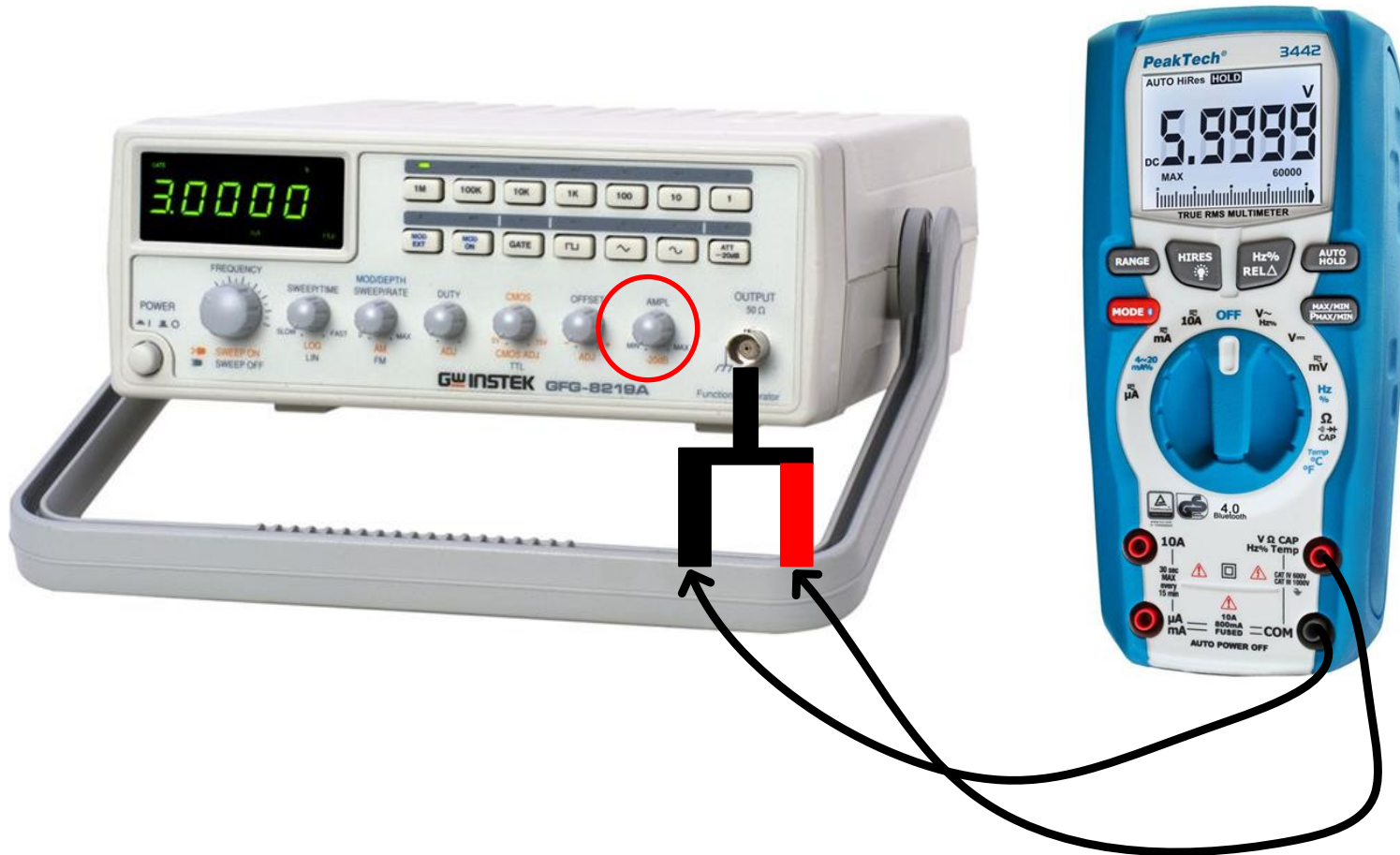
# Γεννήτρια συχνοτήτων

## 2. Επιλογή συχνότητας:

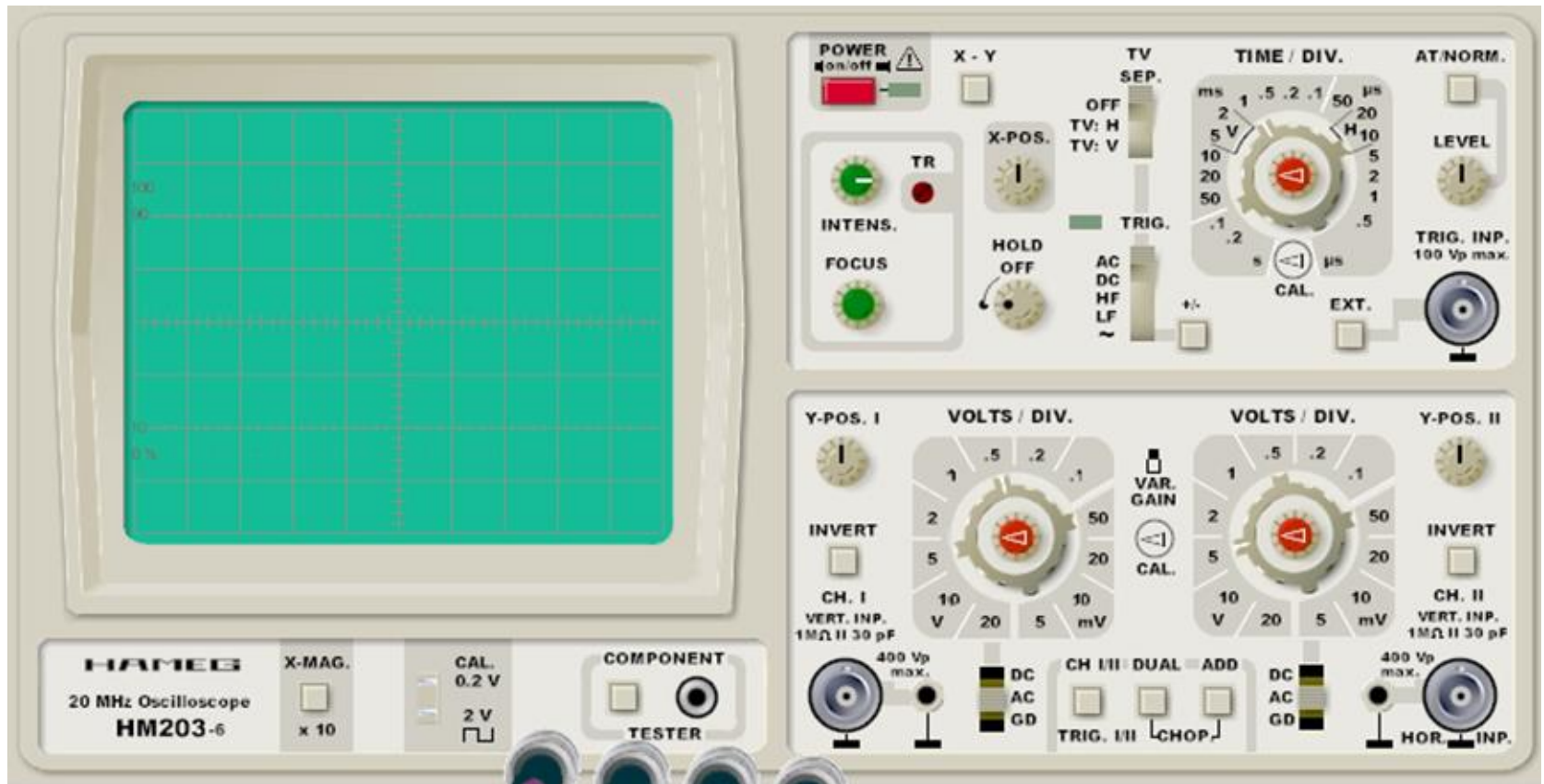


# Γεννήτρια συχνοτήτων

## 3. Επιλογή rms τιμής:

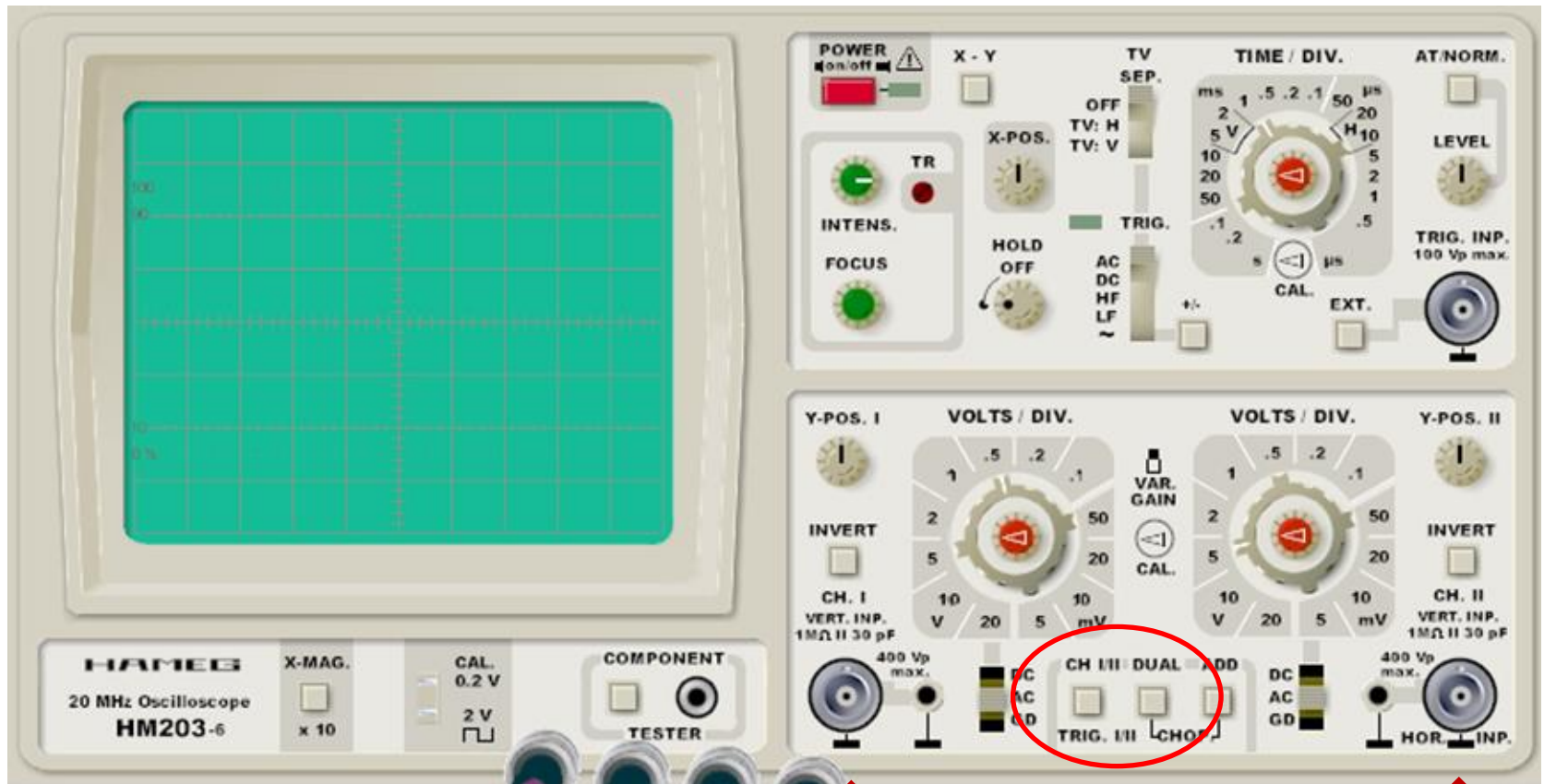


# Παλμογράφος





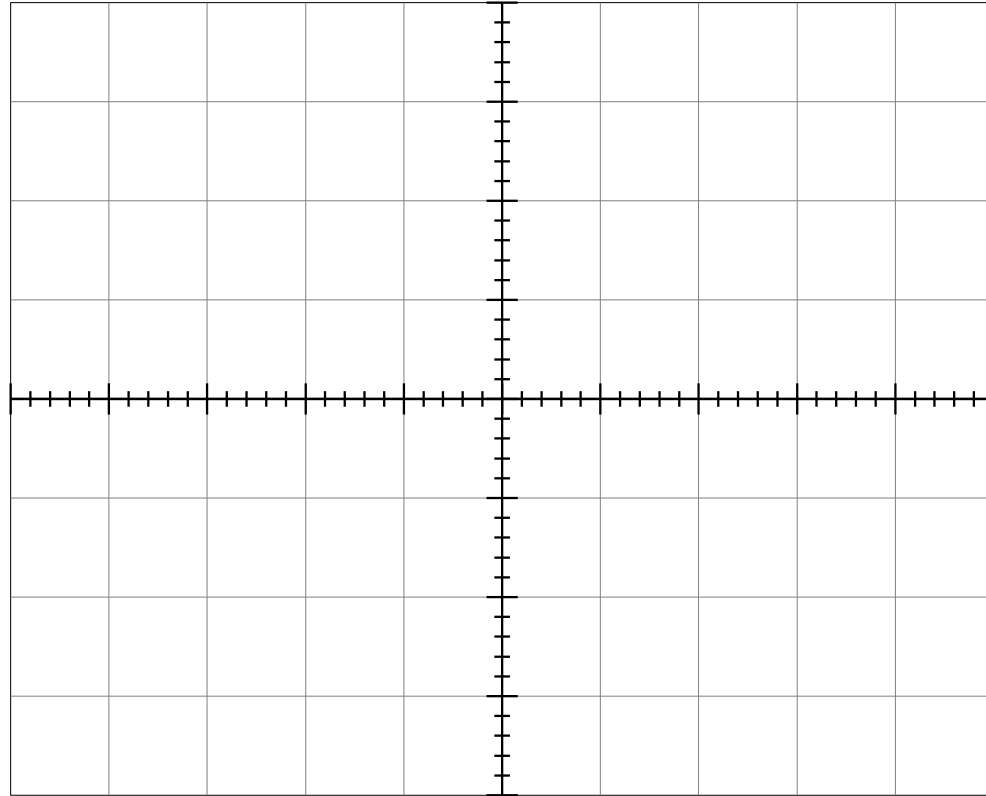
# Παλμογράφος



CH I

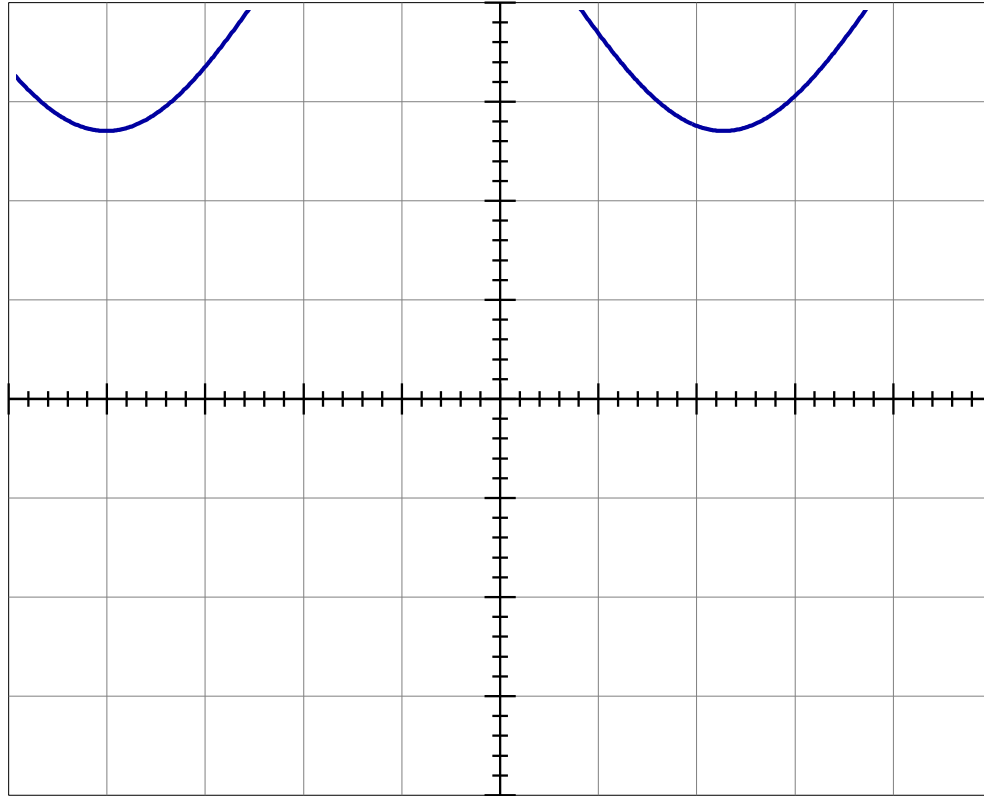
CH II

# Παλμογράφος

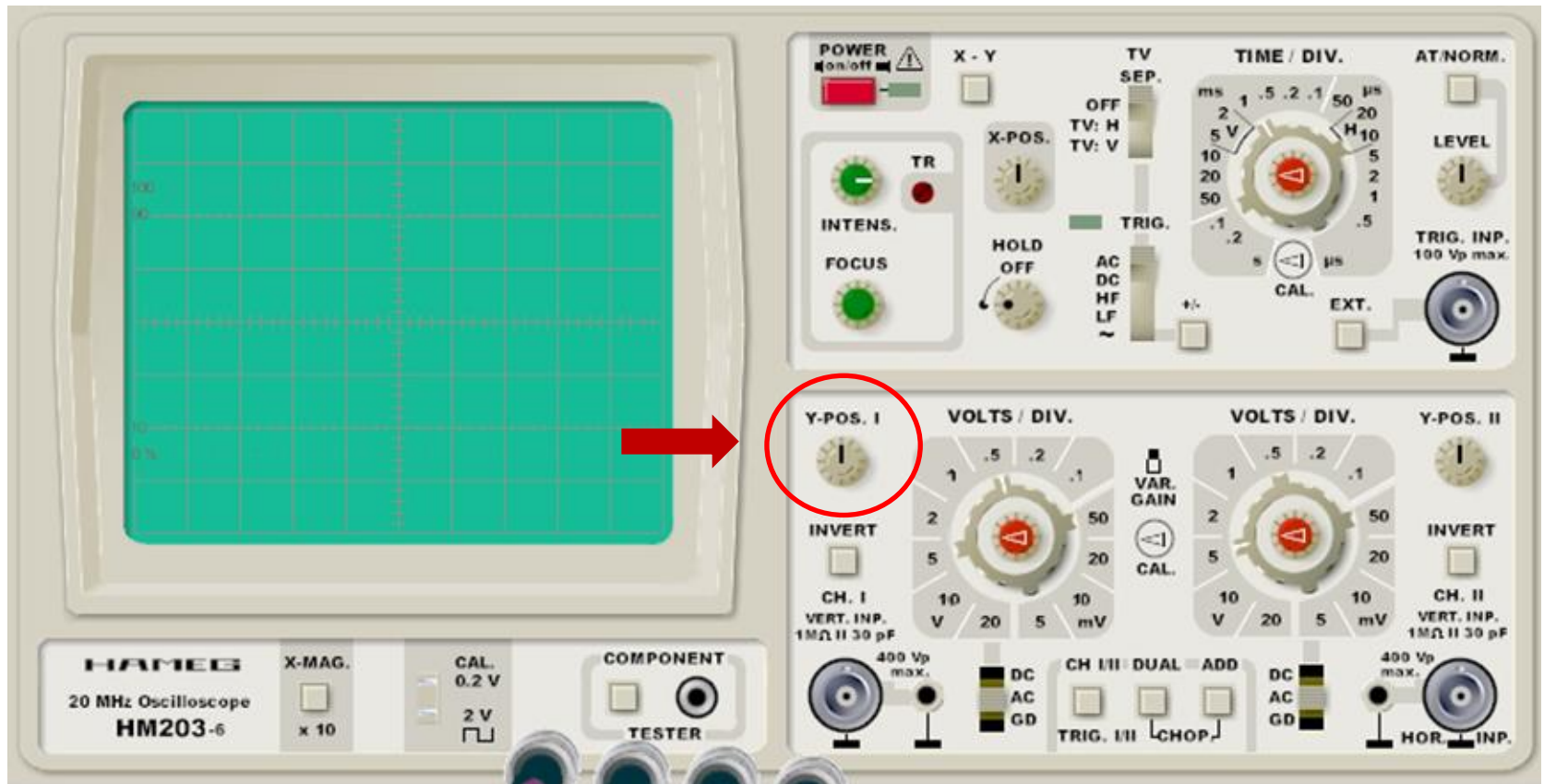


# Παλμογράφος

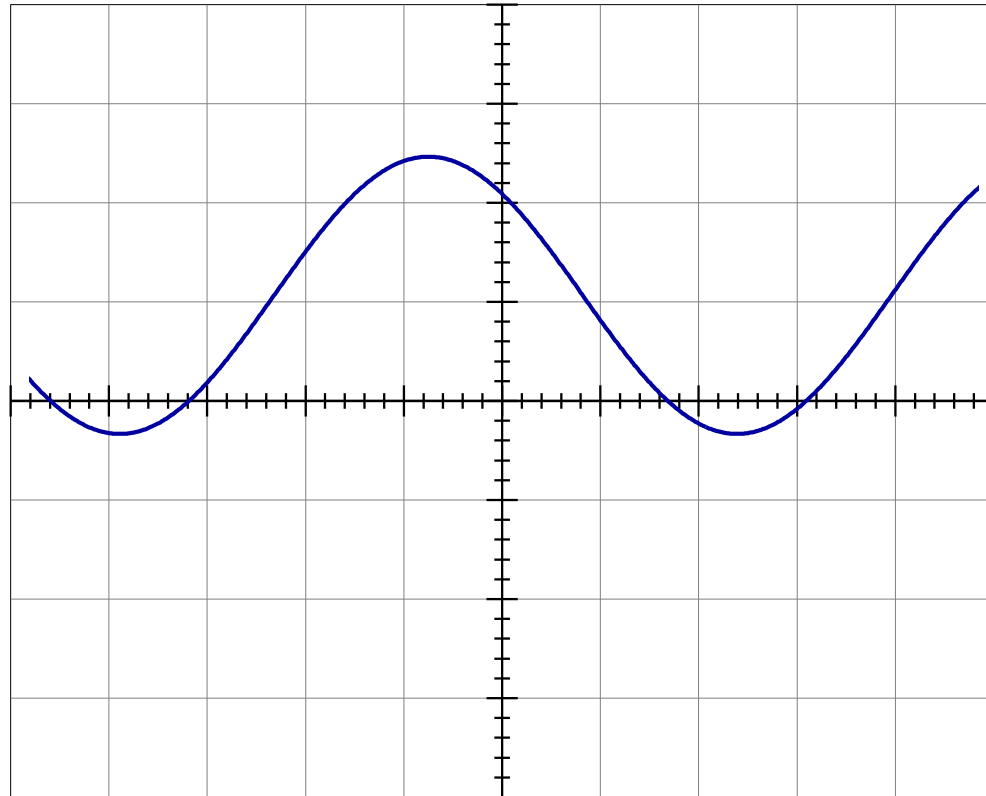
- Έστω ότι στην οθόνη παρατηρούμε:



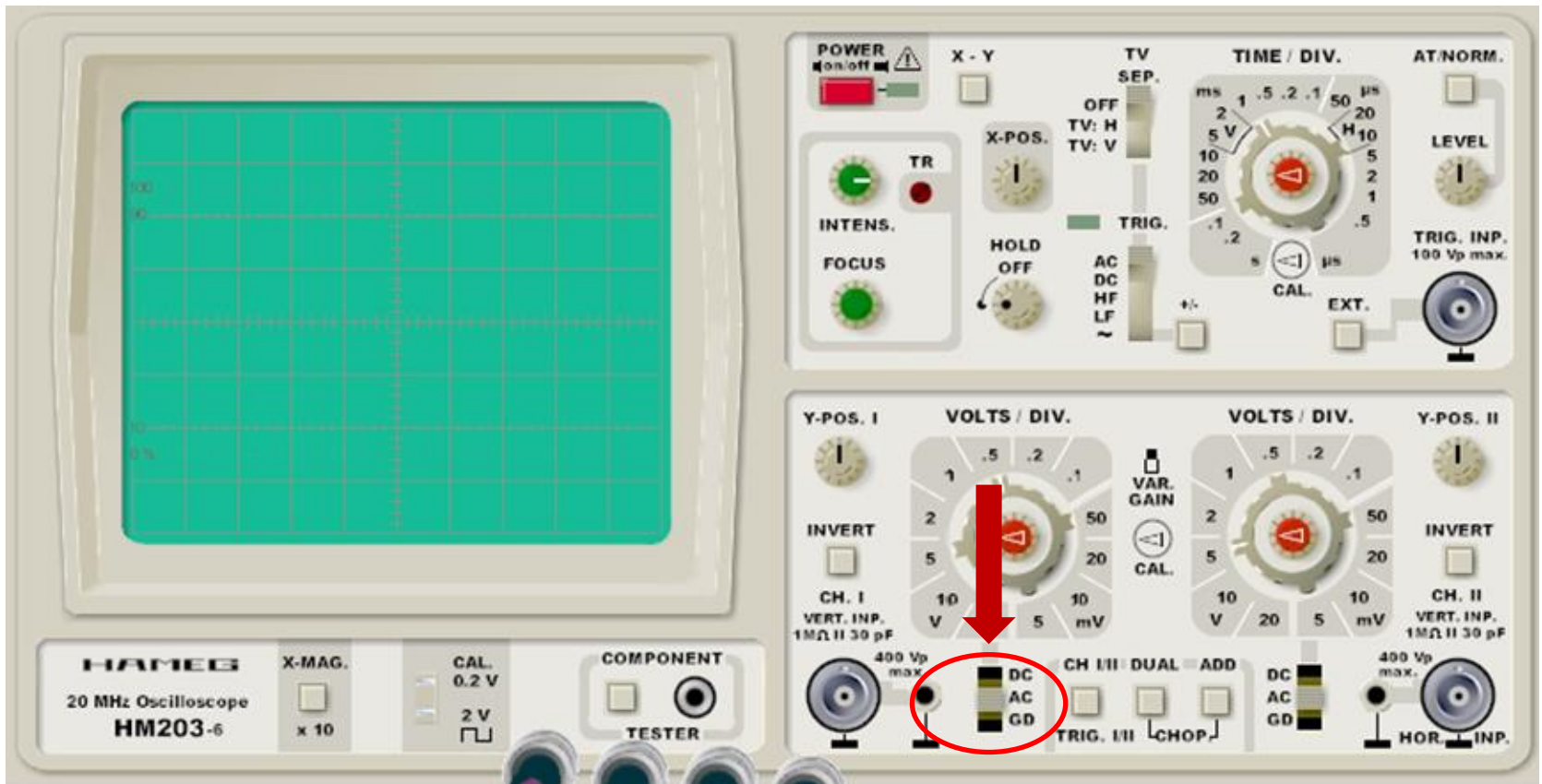
# Διαφορά φάσης



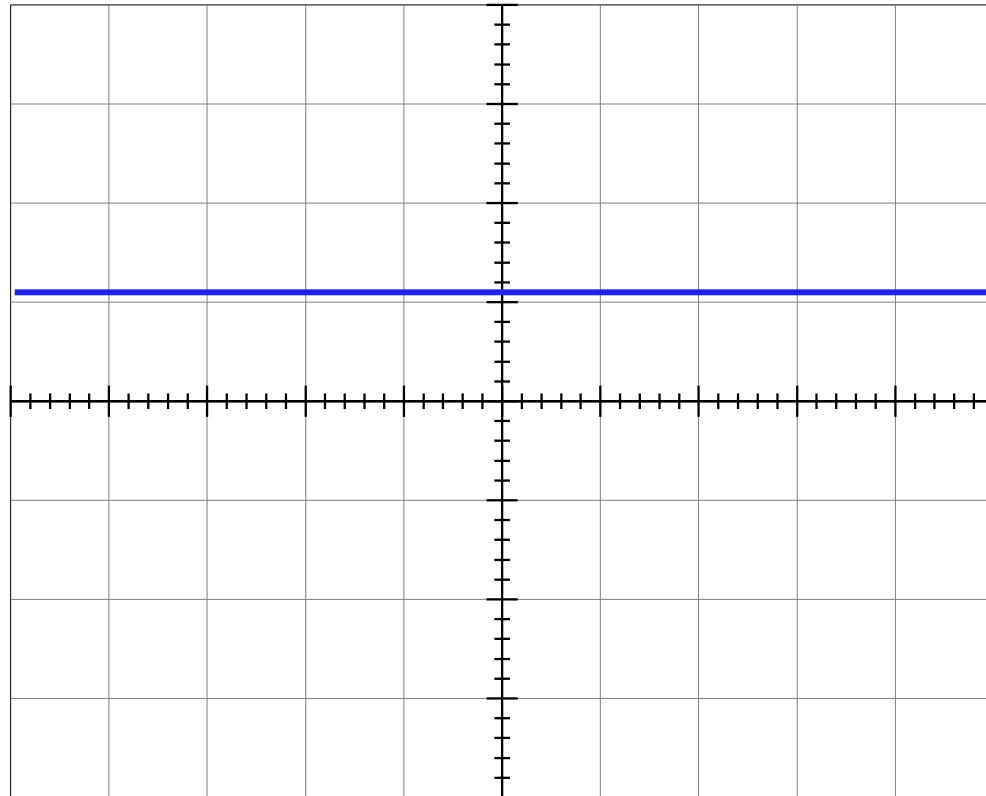
# Παλμογράφος



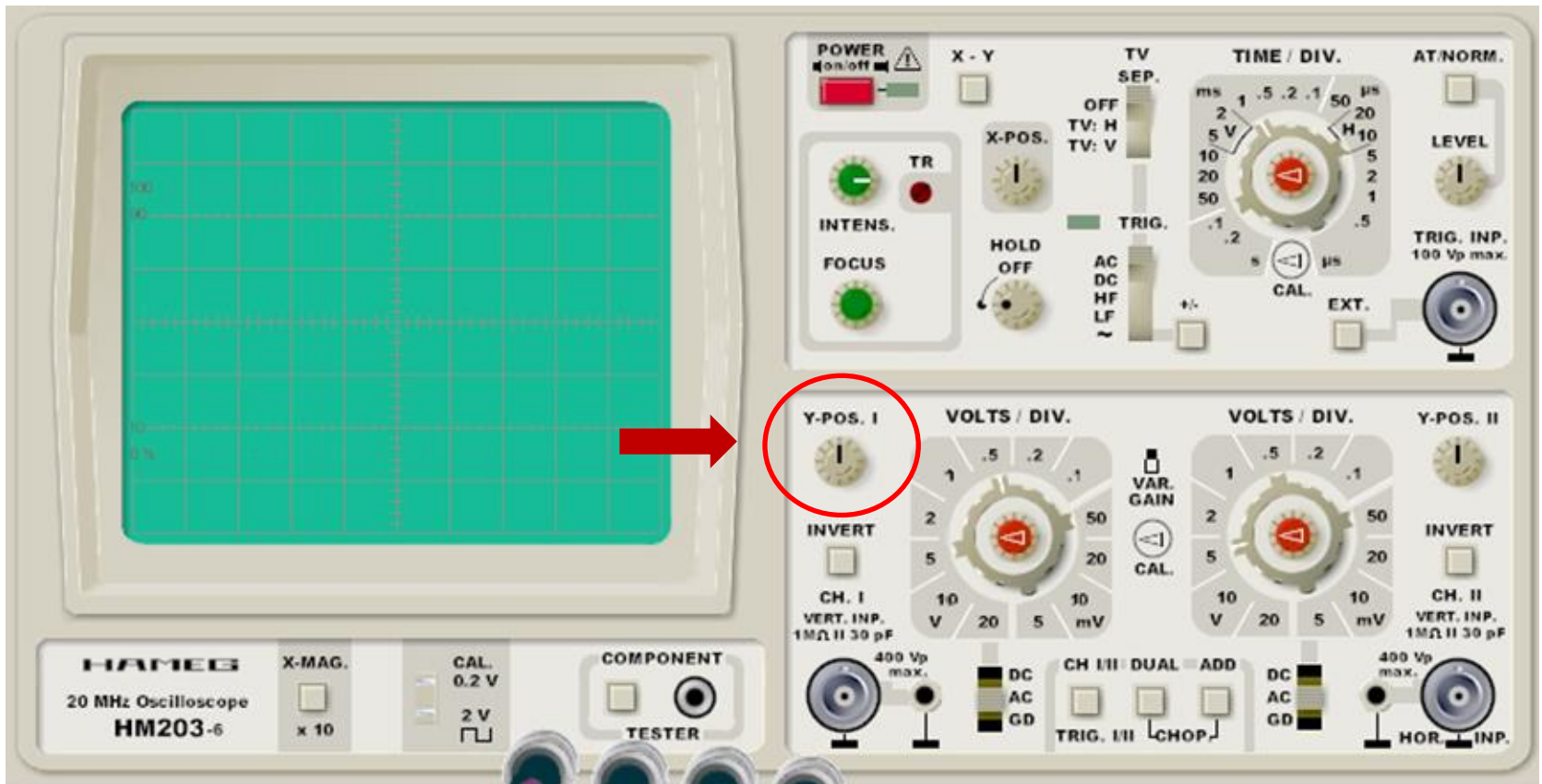
# Διαφορά φάσης



# Παλμογράφος

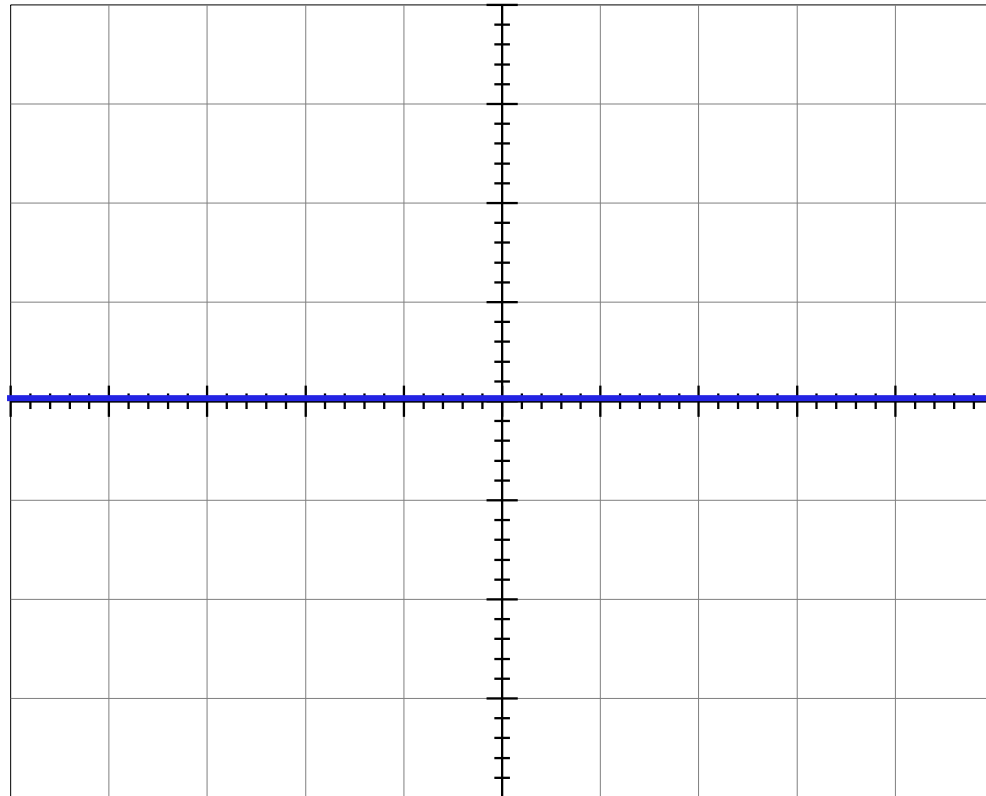


# Διαφορά φάσης

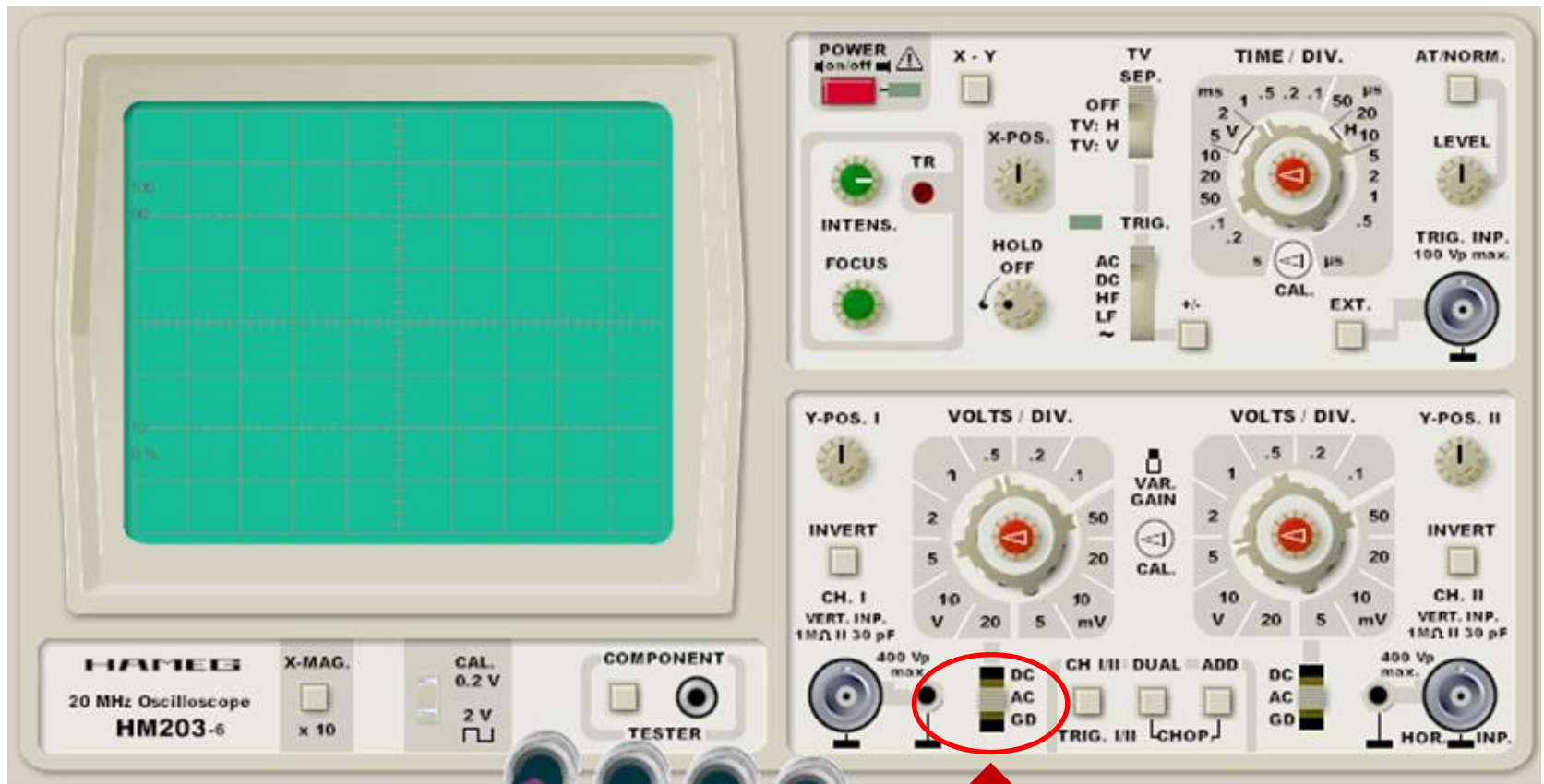




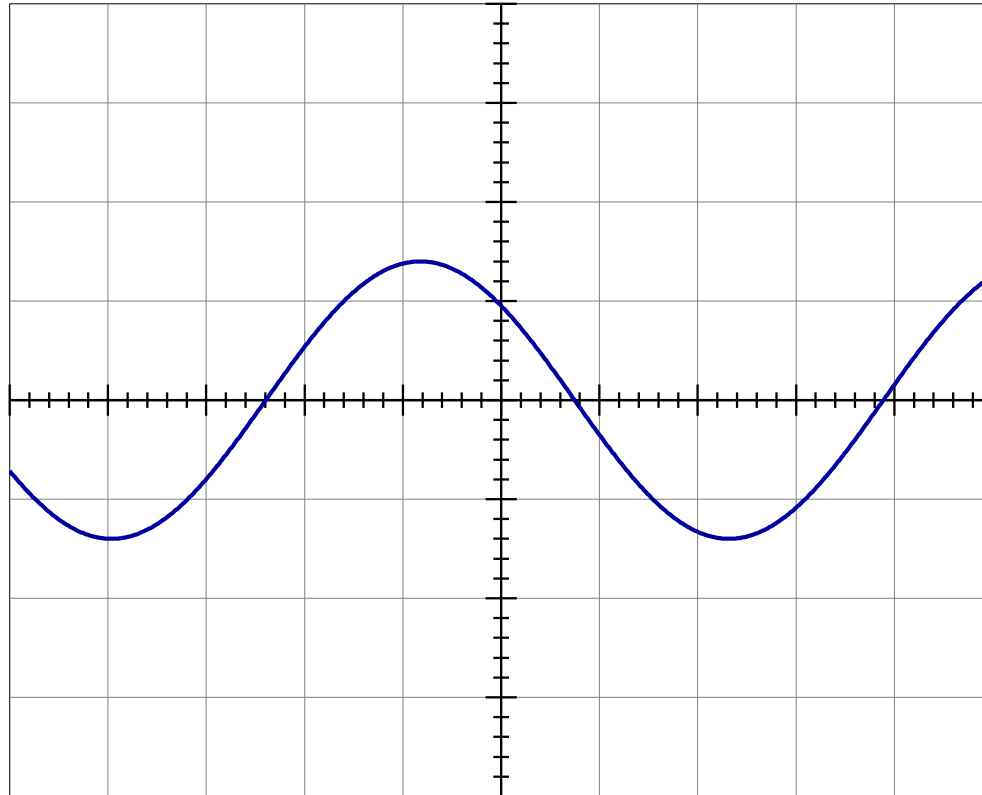
# Παλμογράφος



# Διαφορά φάσης

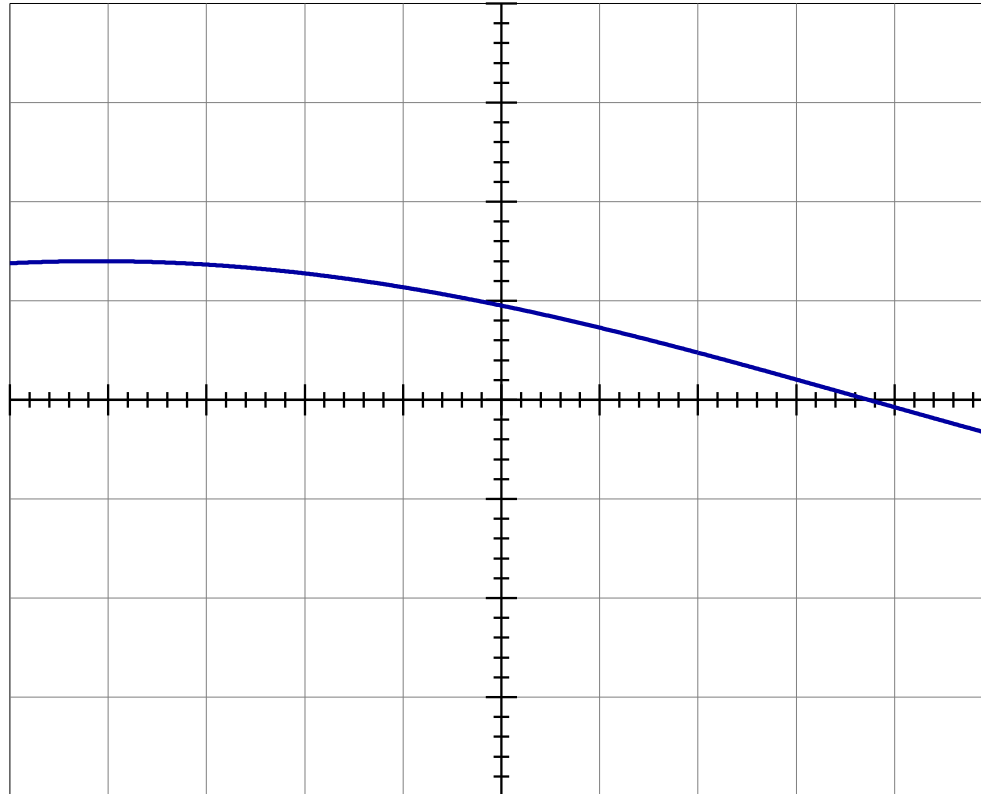


# Παλμογράφος

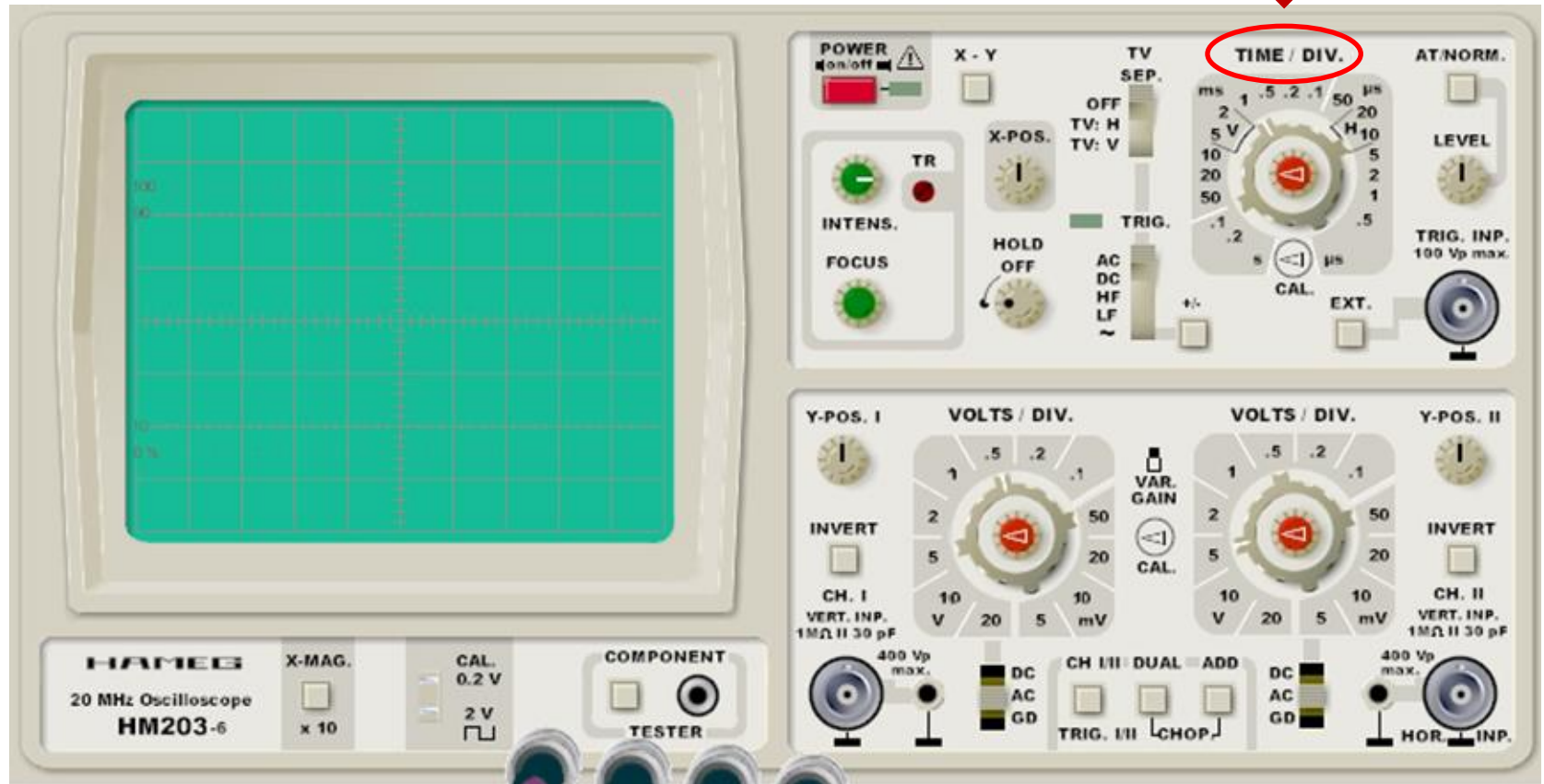


# Παλμογράφος

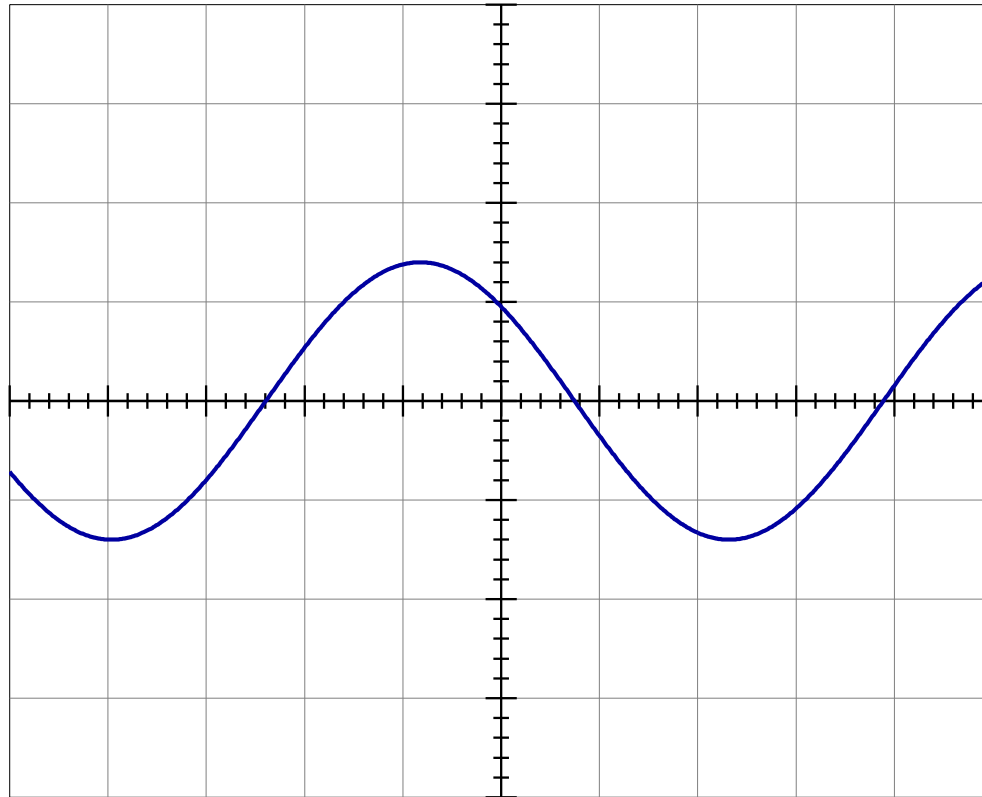
- Έστω ότι στην οθόνη παρατηρούμε:



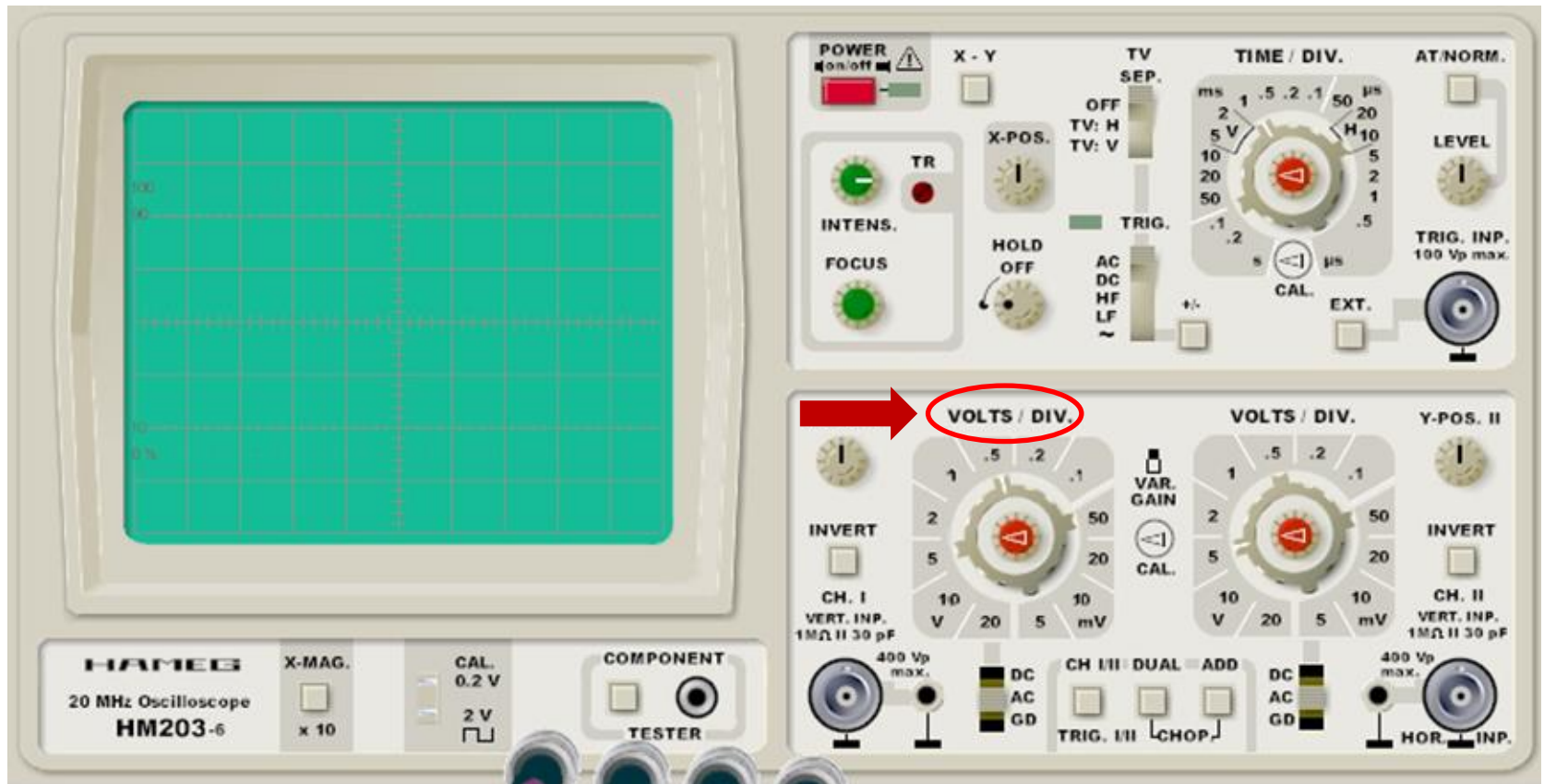
# Διαφορά φάσης



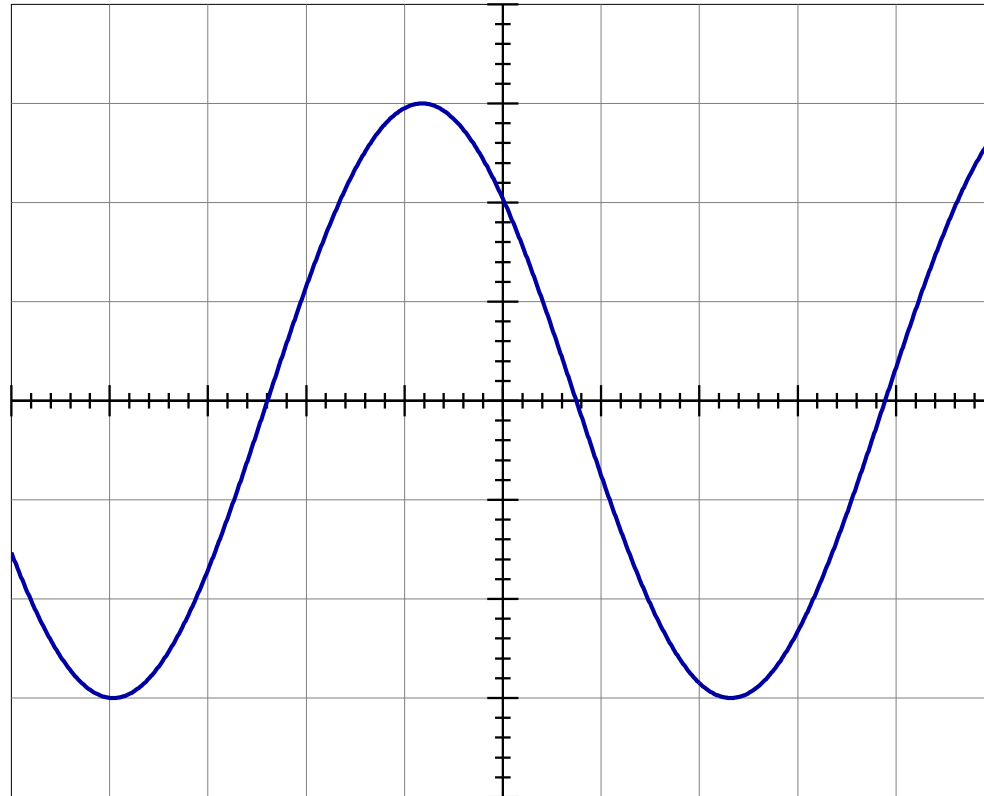
# Παλμογράφος



# Διαφορά φάσης

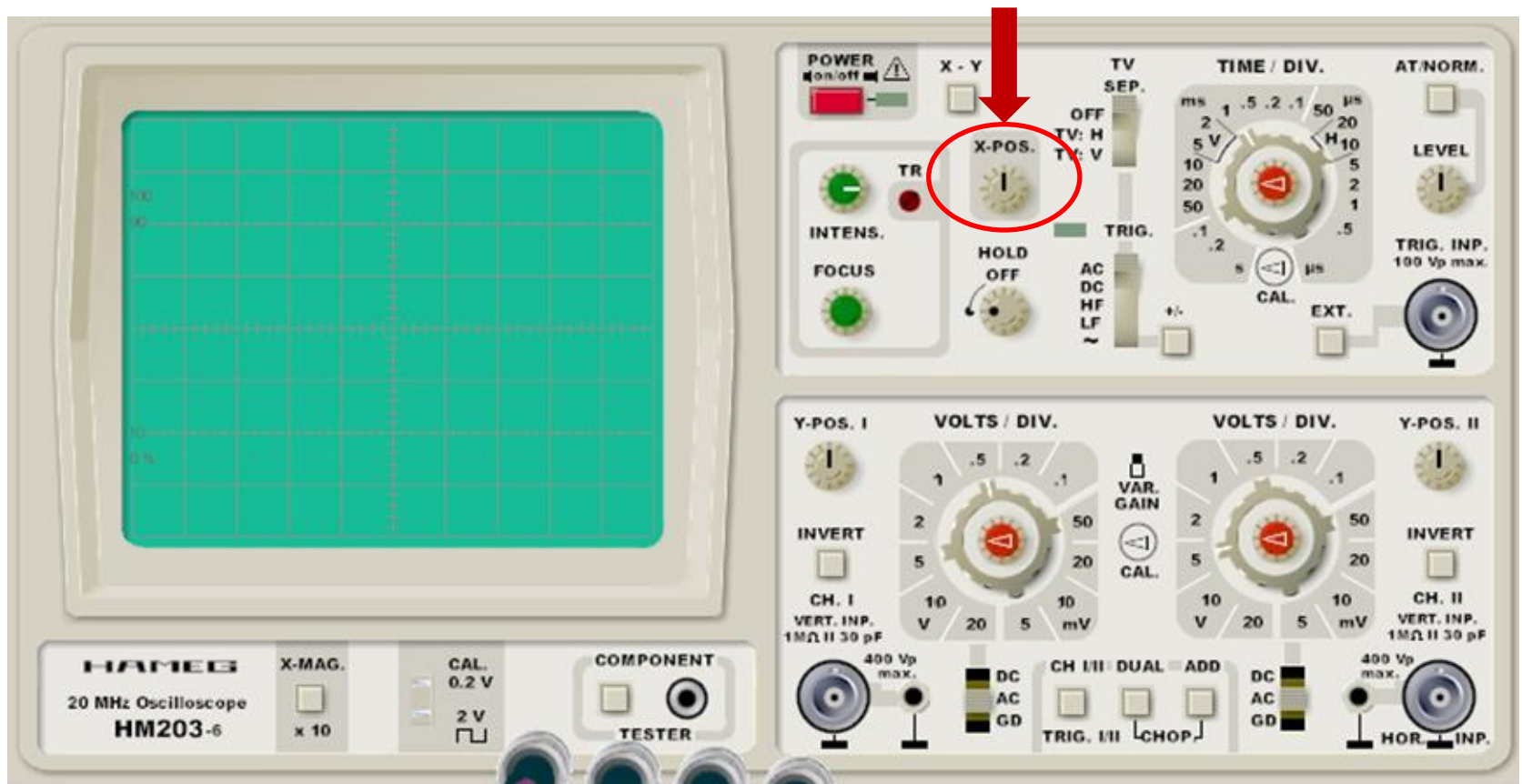


# Παλμογράφος

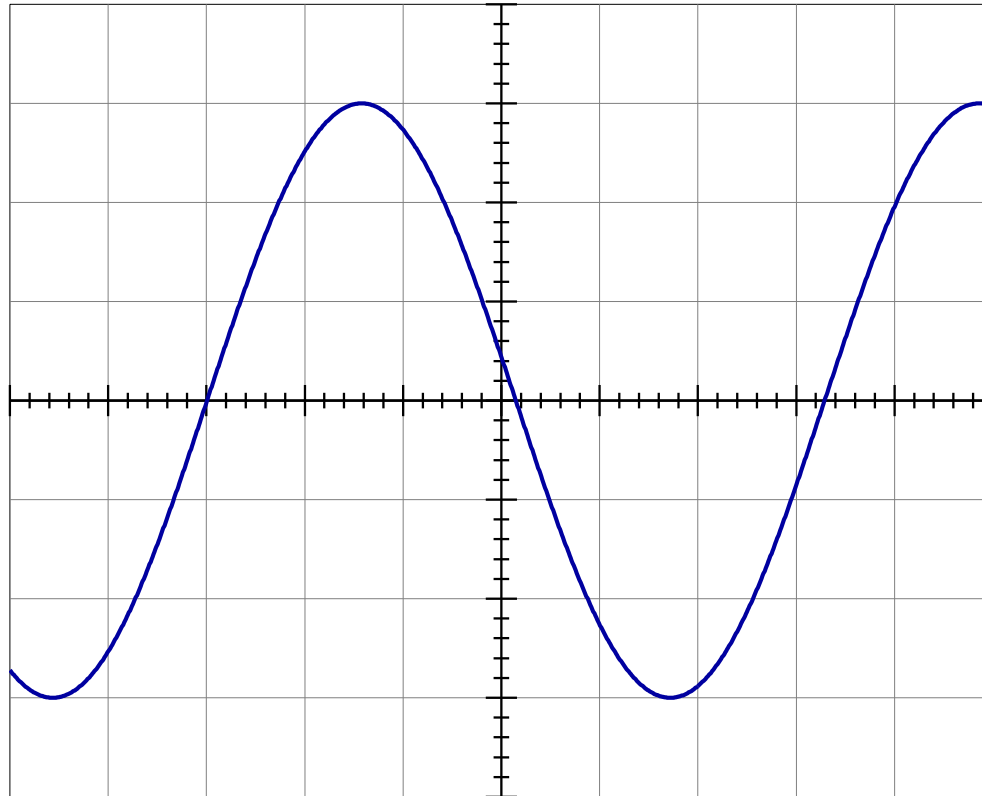




# Διαφορά φάσης



# Παλμογράφος

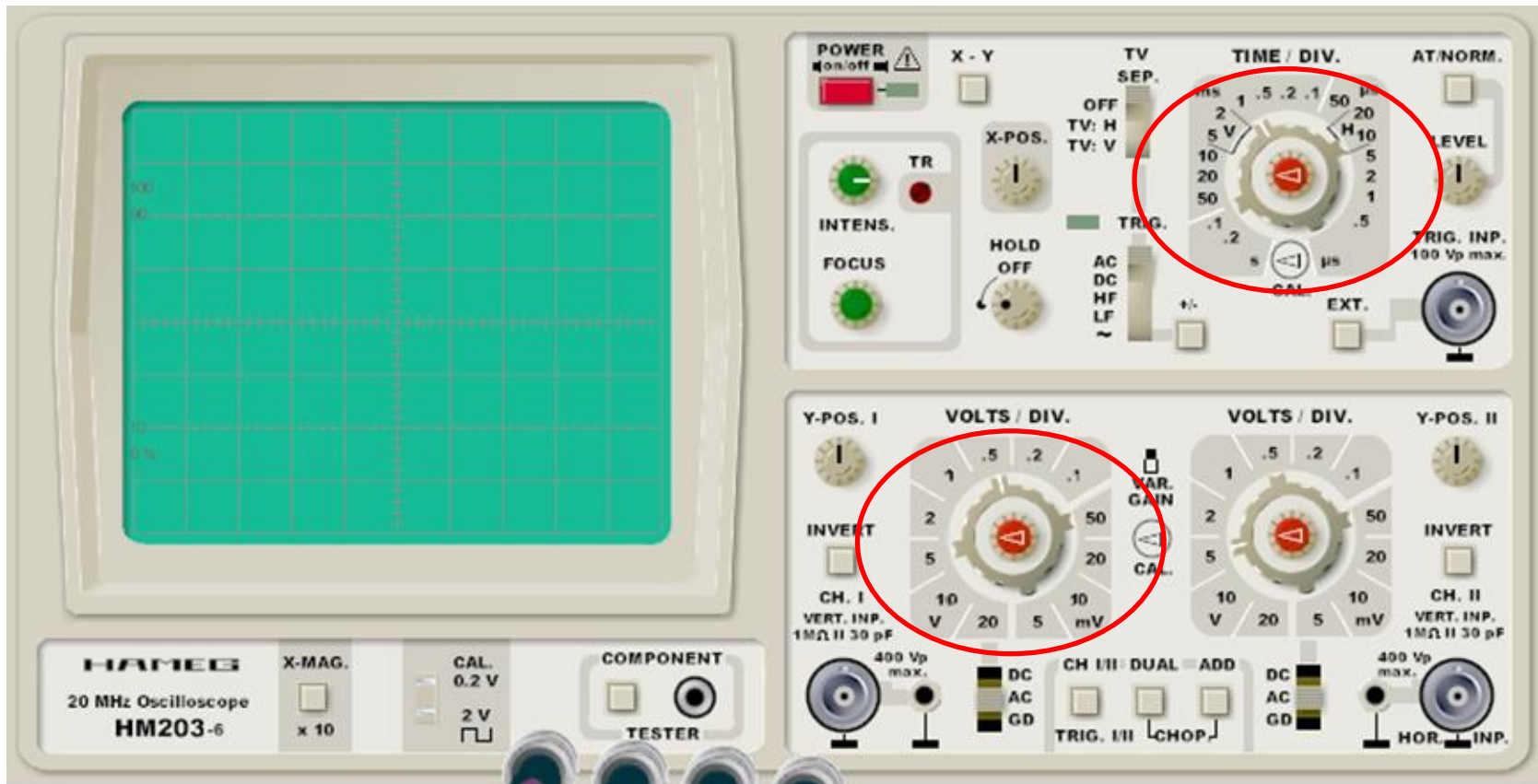


# Διαφορά φάσης

Για μία τάση  $u(t)$  δίνονται:

- $U_{rms} = 5\text{ V}$
- $f = 1.6\text{ kHz}$

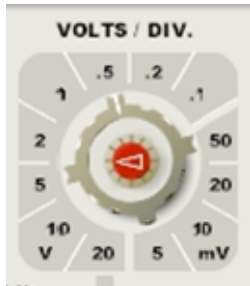
Να γίνει ρύθμιση του παλμογράφου για σωστή απεικόνιση.



# Παλμογράφος

1.  $U_m = 5\sqrt{2} = 7 \text{ V}$

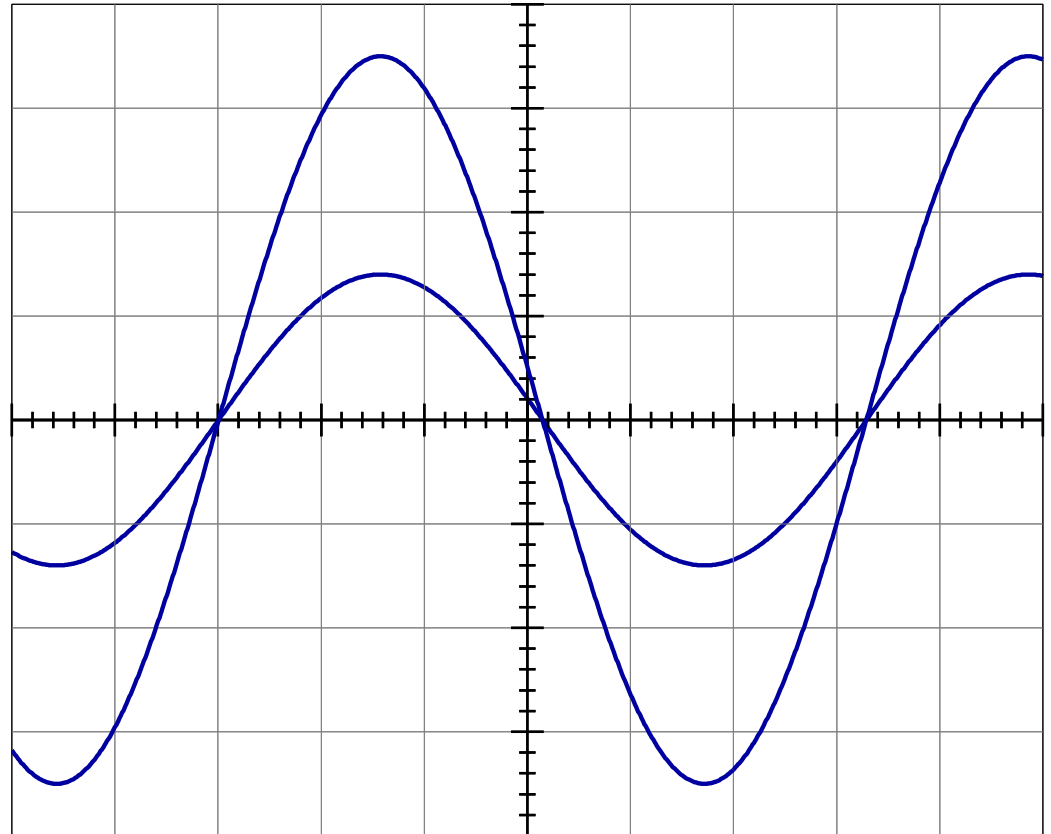
$U_{p-p} = 2 \cdot 7 = 14 \text{ V}$



$u(t)$  με Volt/div = 5



$u(t)$  με Volt/div = 2



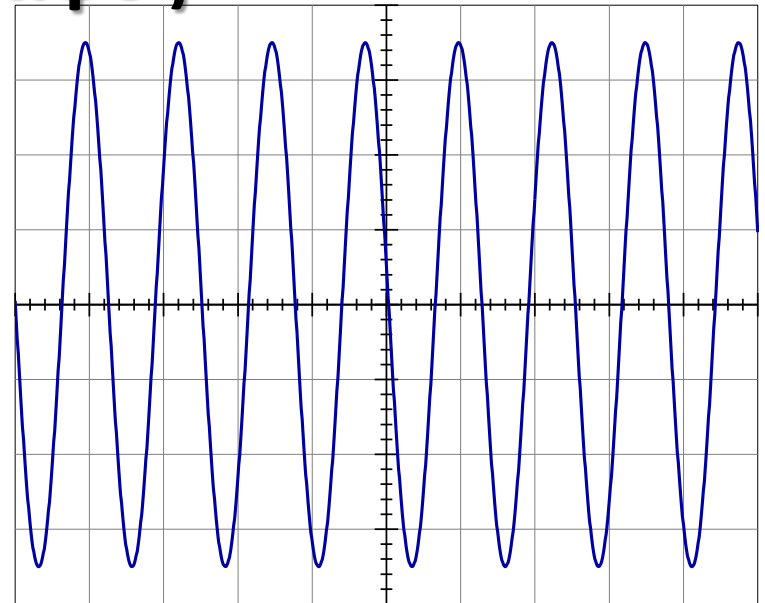
✓ Volt/div = 2

# Παλμογράφος

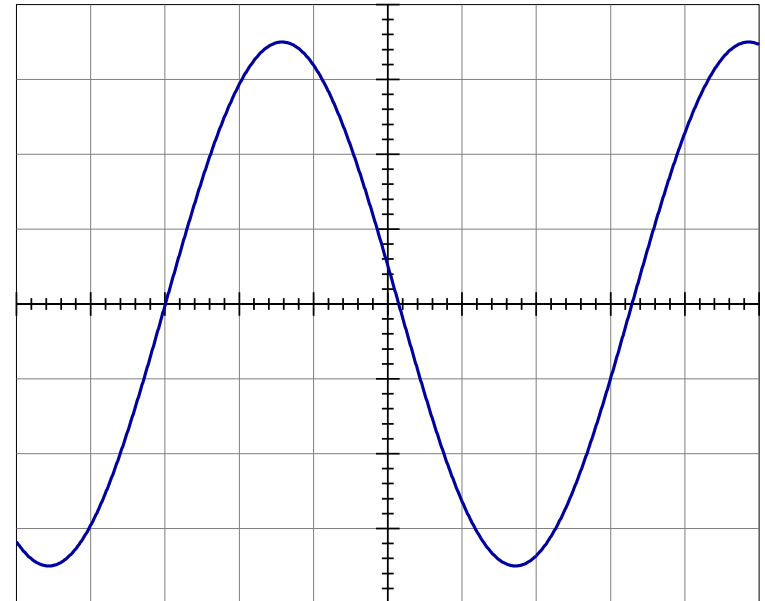
2.  $f = 1.6 \text{ kHz}$

$$T = \frac{1}{f} = 0.00063 \text{ s} = 0.63 \text{ ms}$$

$u(t)$  με Time/div = 0.5 ms

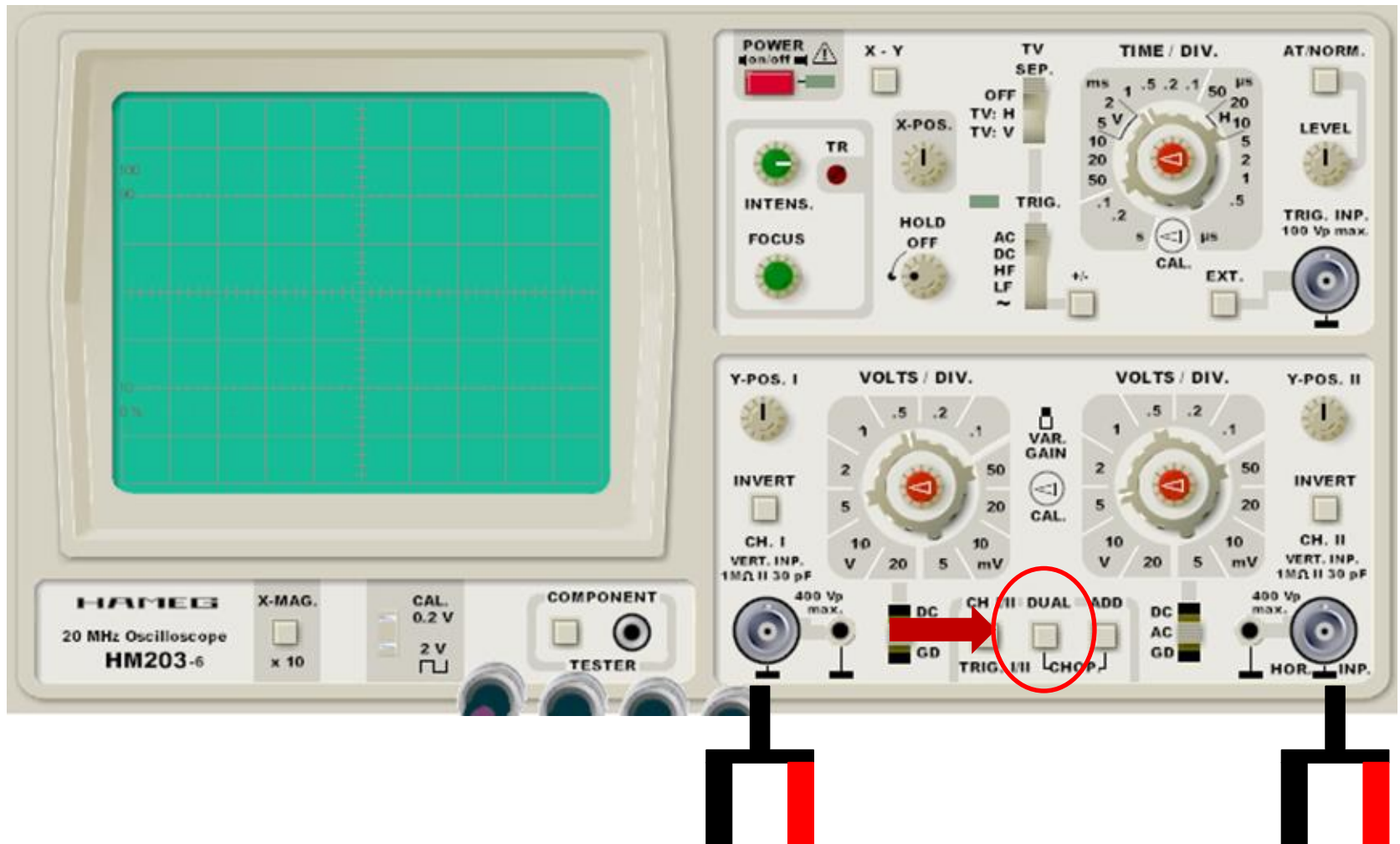


$u(t)$  με Time/div = 0.1 ms

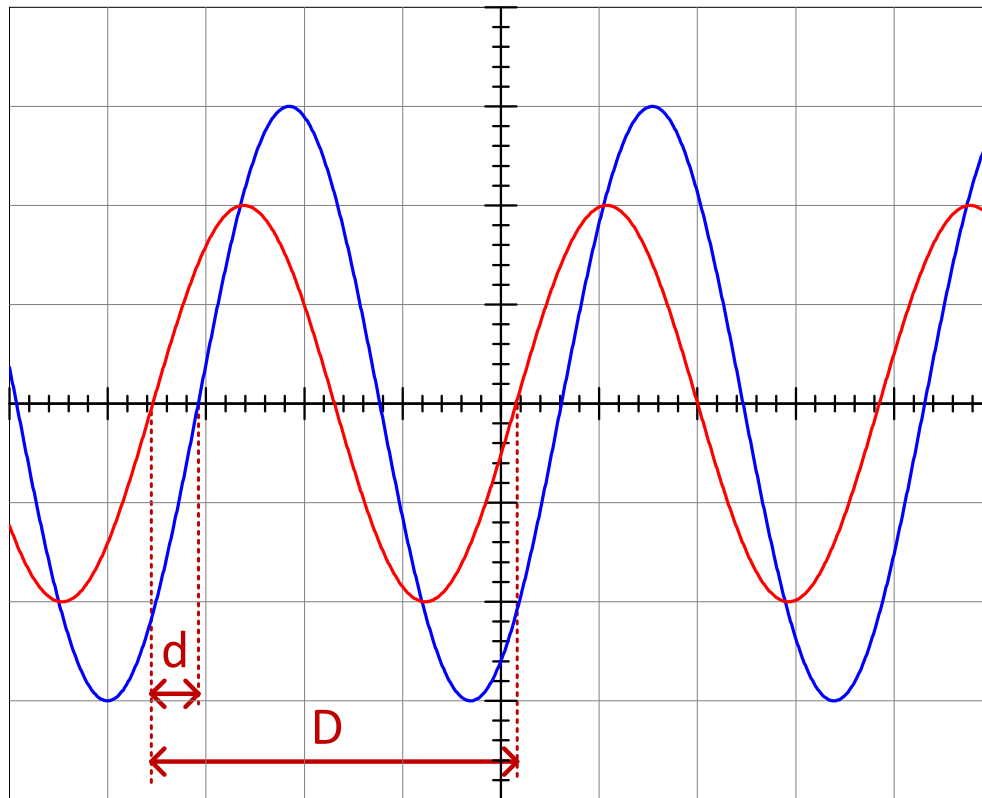


✓ Time/div = 0.1 ms

# Εύρεση διαφοράς φάσης: 1<sup>η</sup> μέθοδος

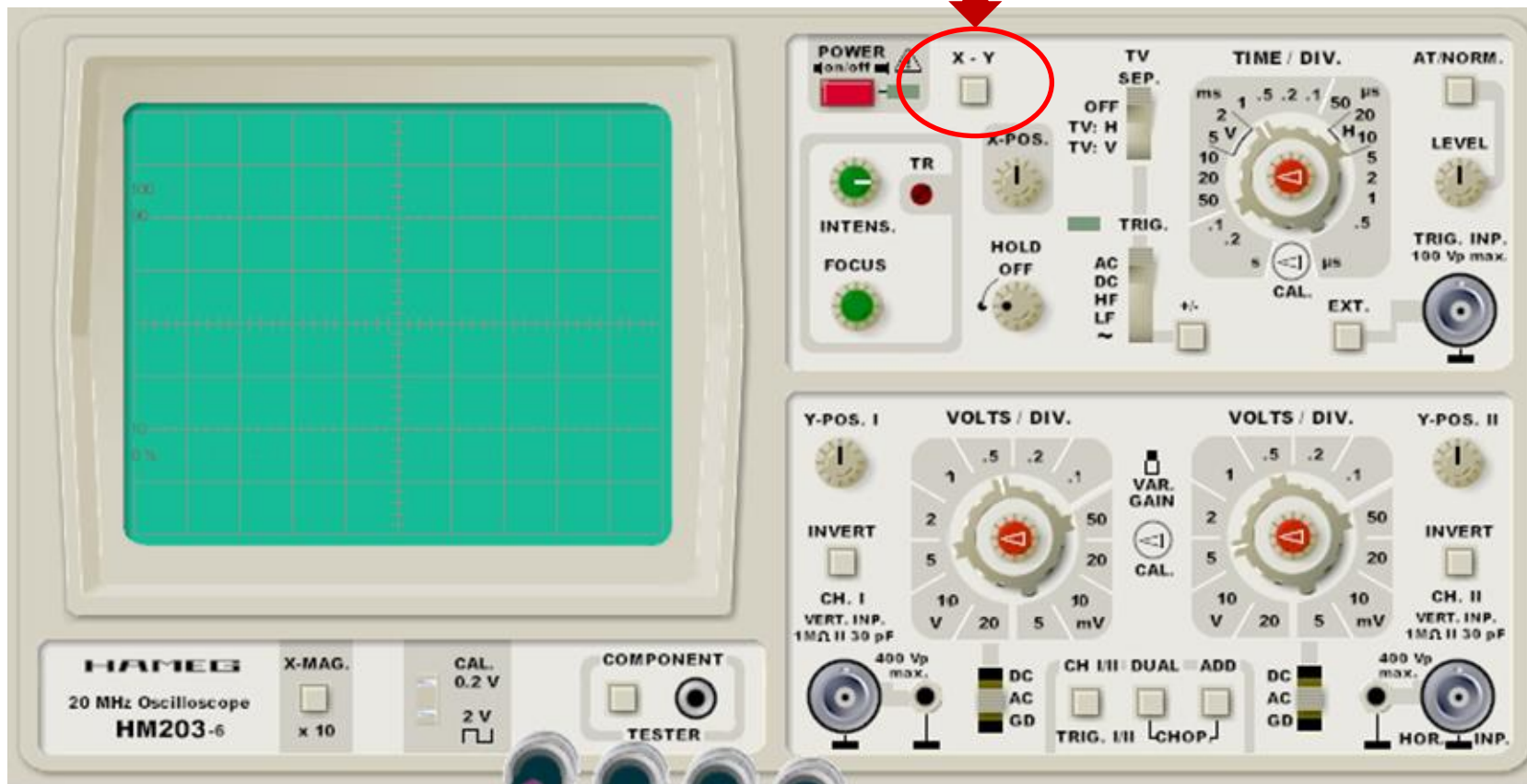


# Εύρεση διαφοράς φάσης: 1<sup>η</sup> μέθοδος



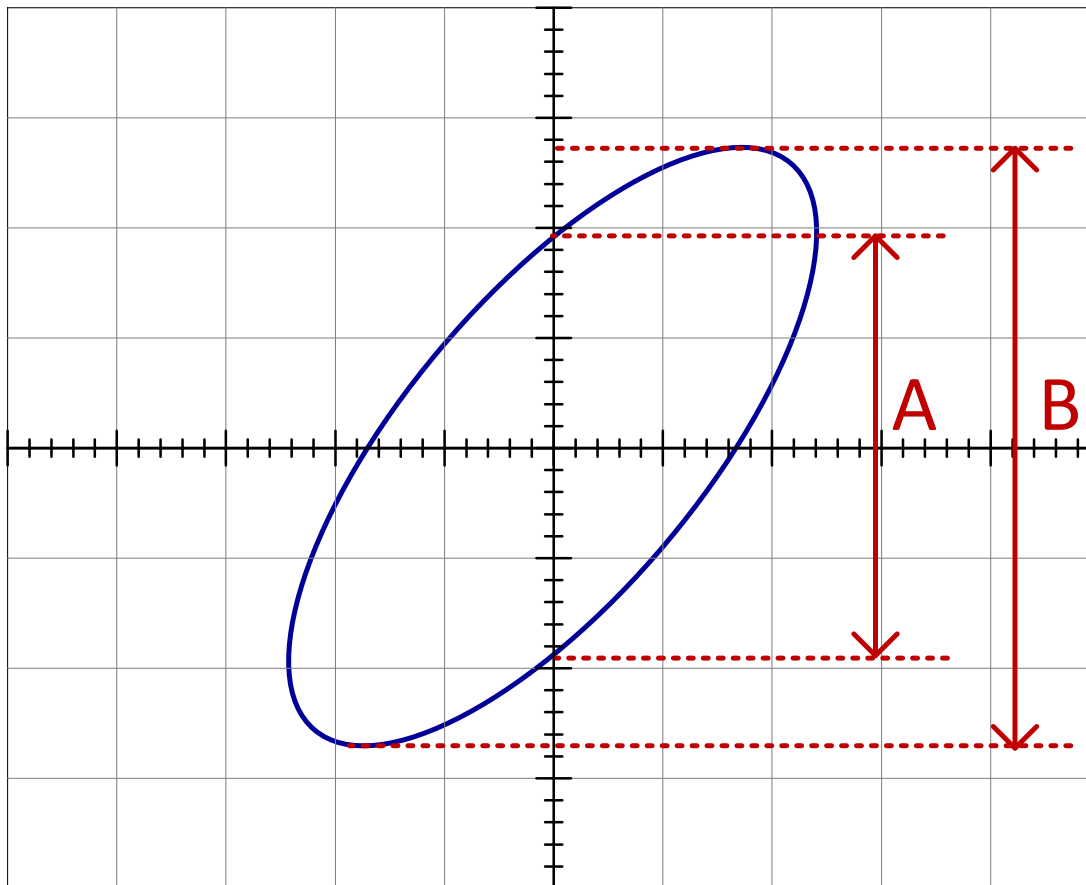
$$\varphi = 360^\circ \frac{\Delta t}{T} = 360^\circ \frac{d \cdot \text{time/div}}{D \cdot \text{time/div}} \Rightarrow \varphi = 360^\circ \frac{d}{D}$$

# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος





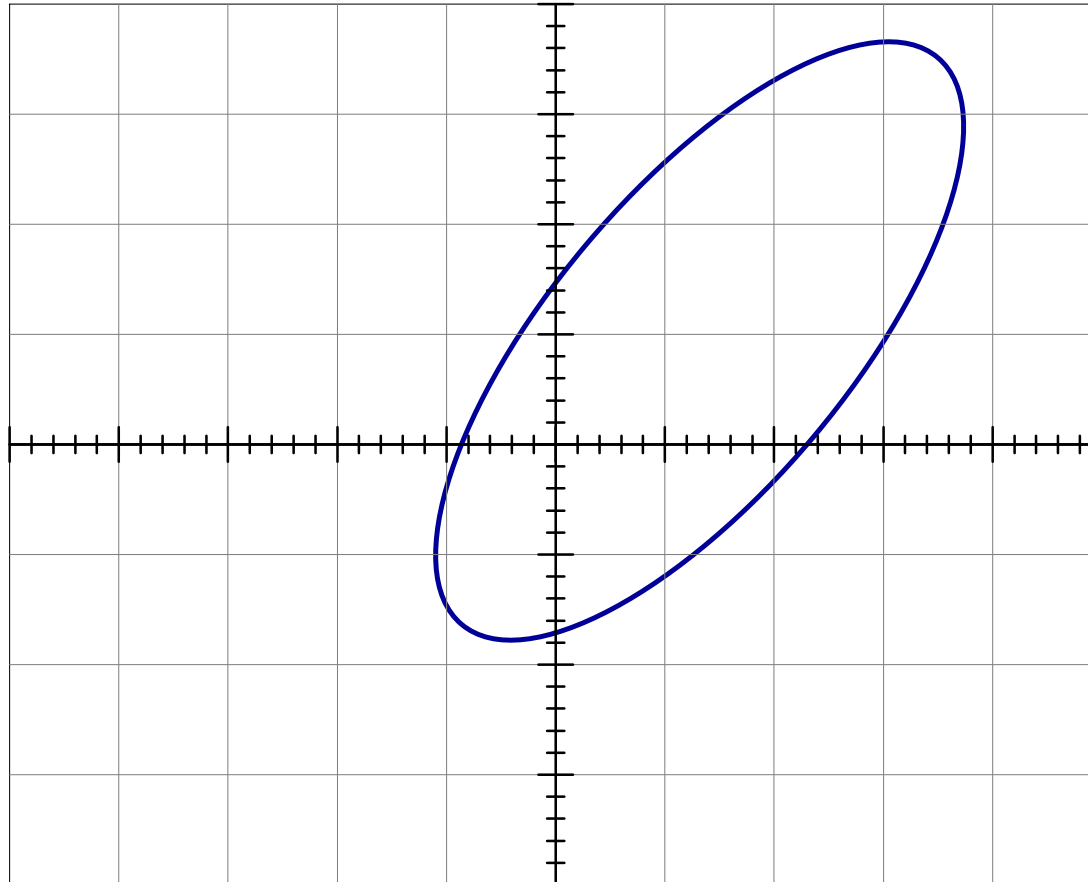
# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος



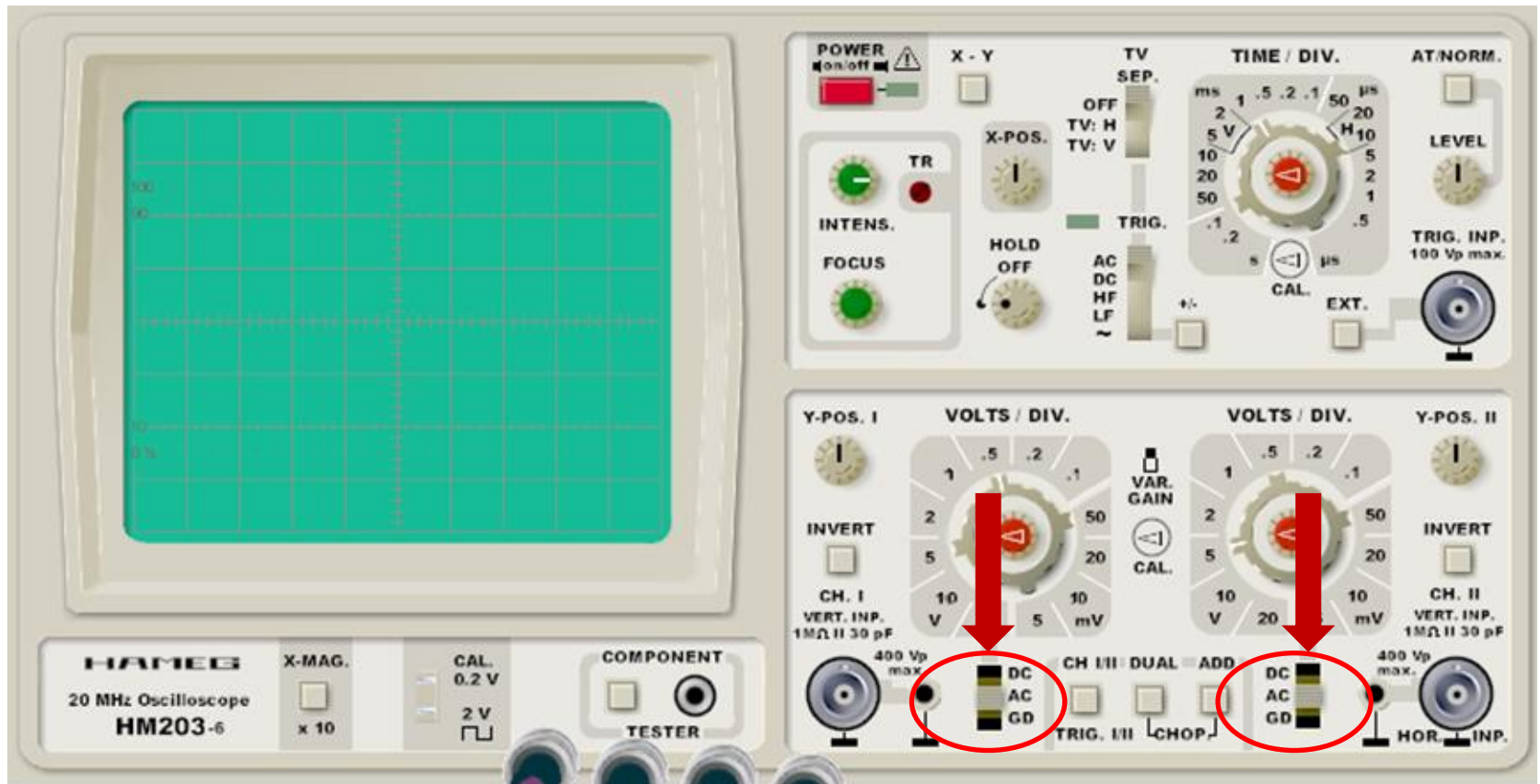
$$\varphi = \sin^{-1} \frac{A}{B}$$

# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος

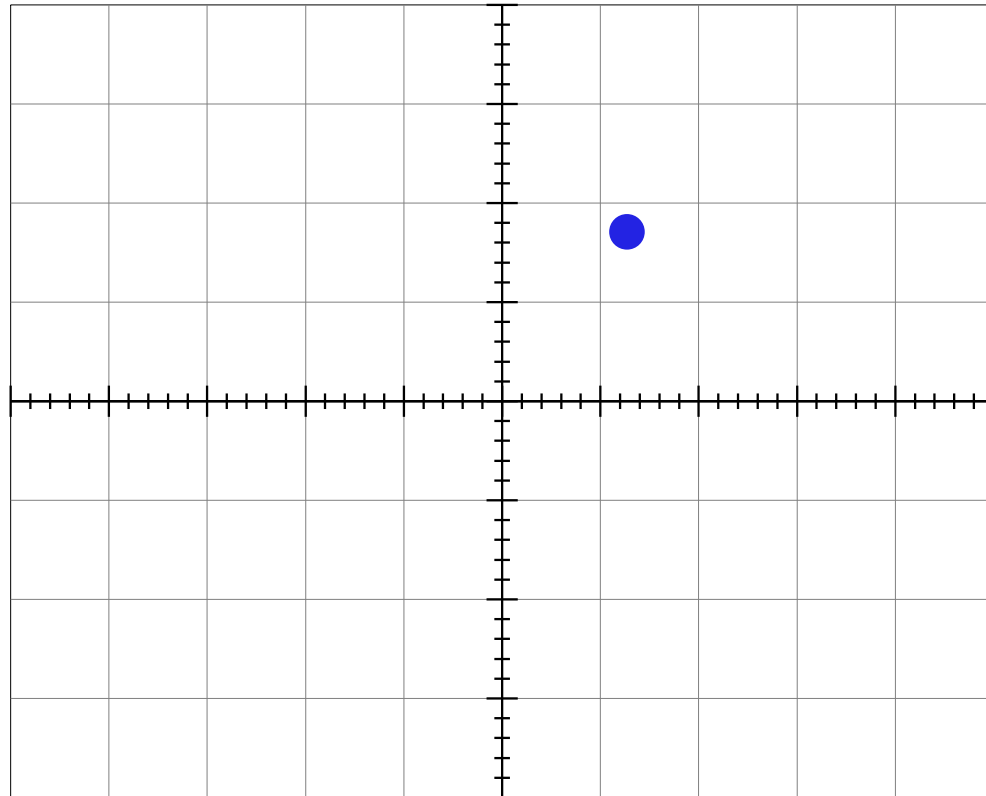
- Αν προκύψει:



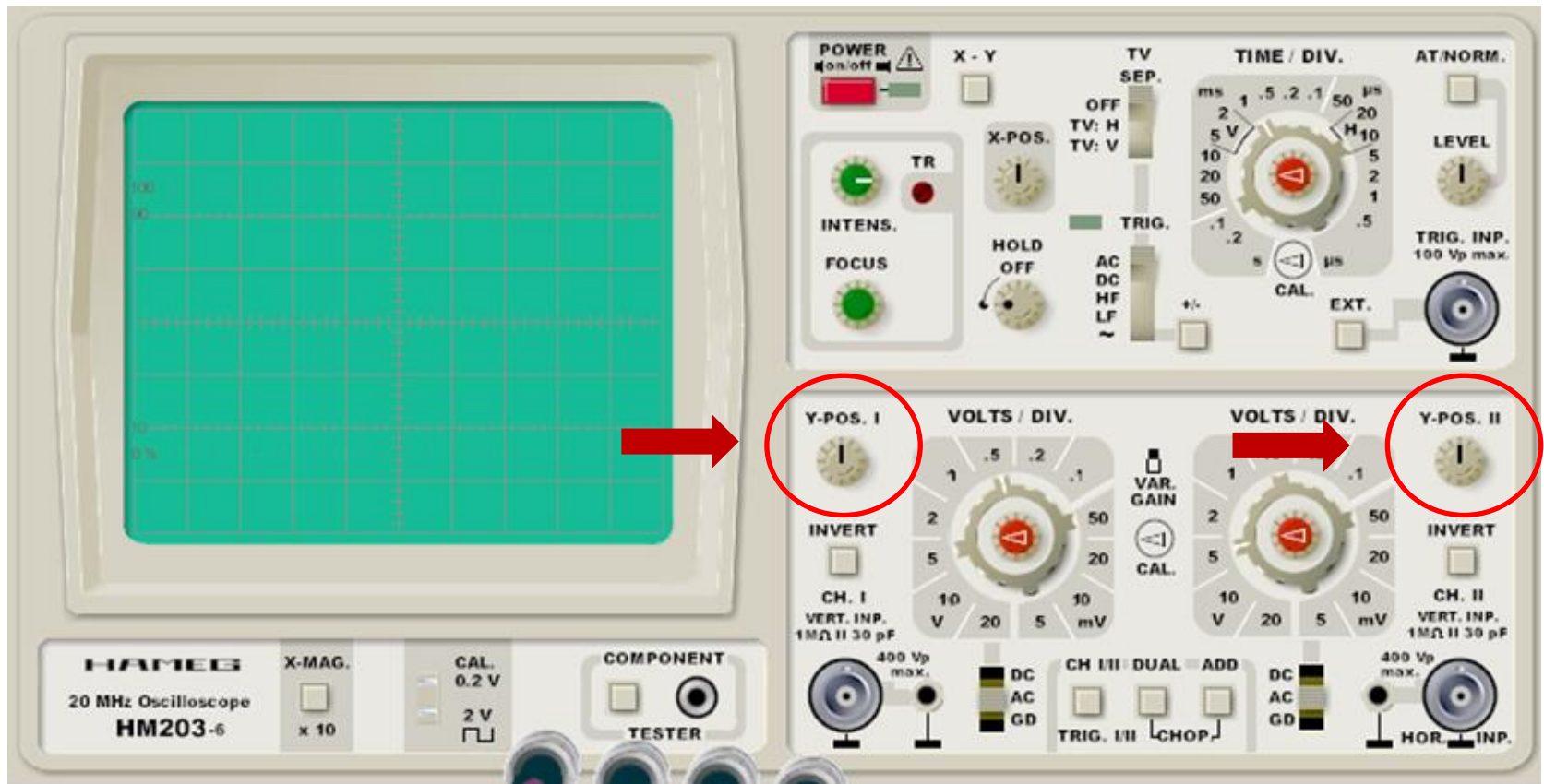
# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος



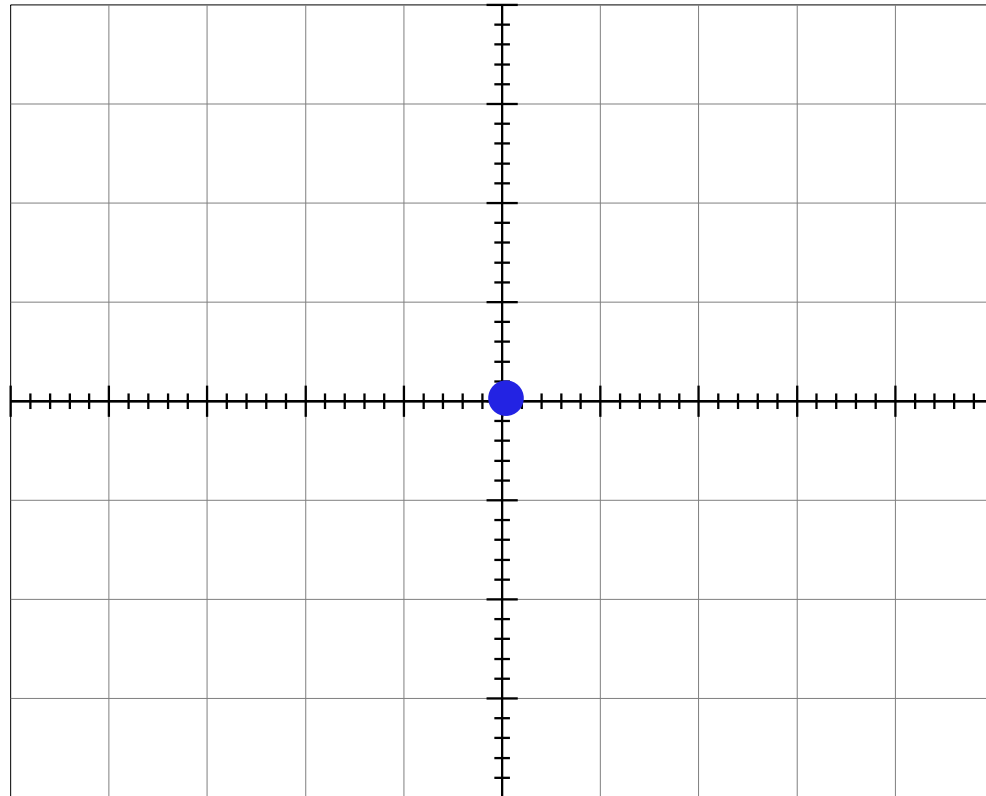
# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος



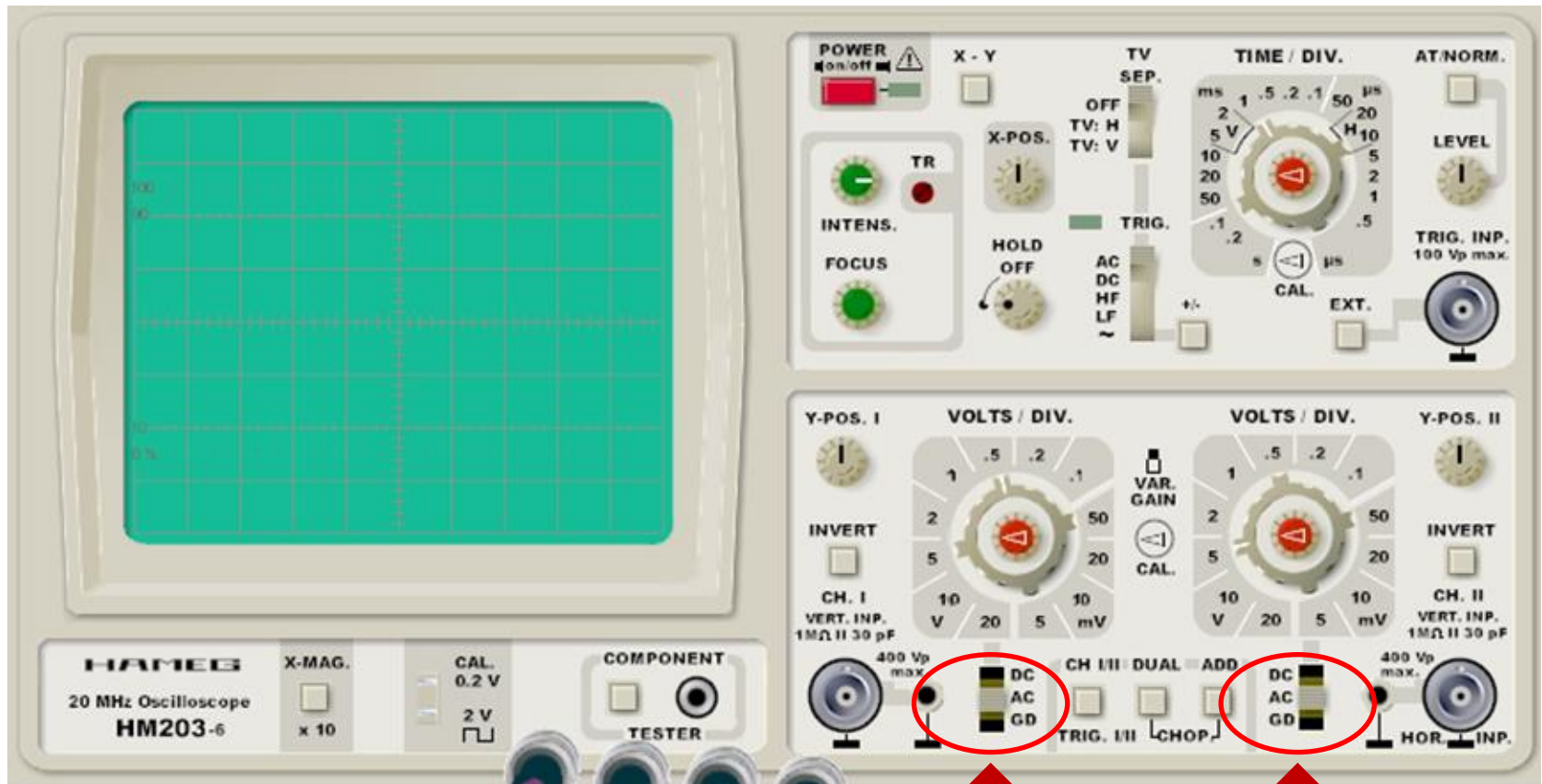
# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος



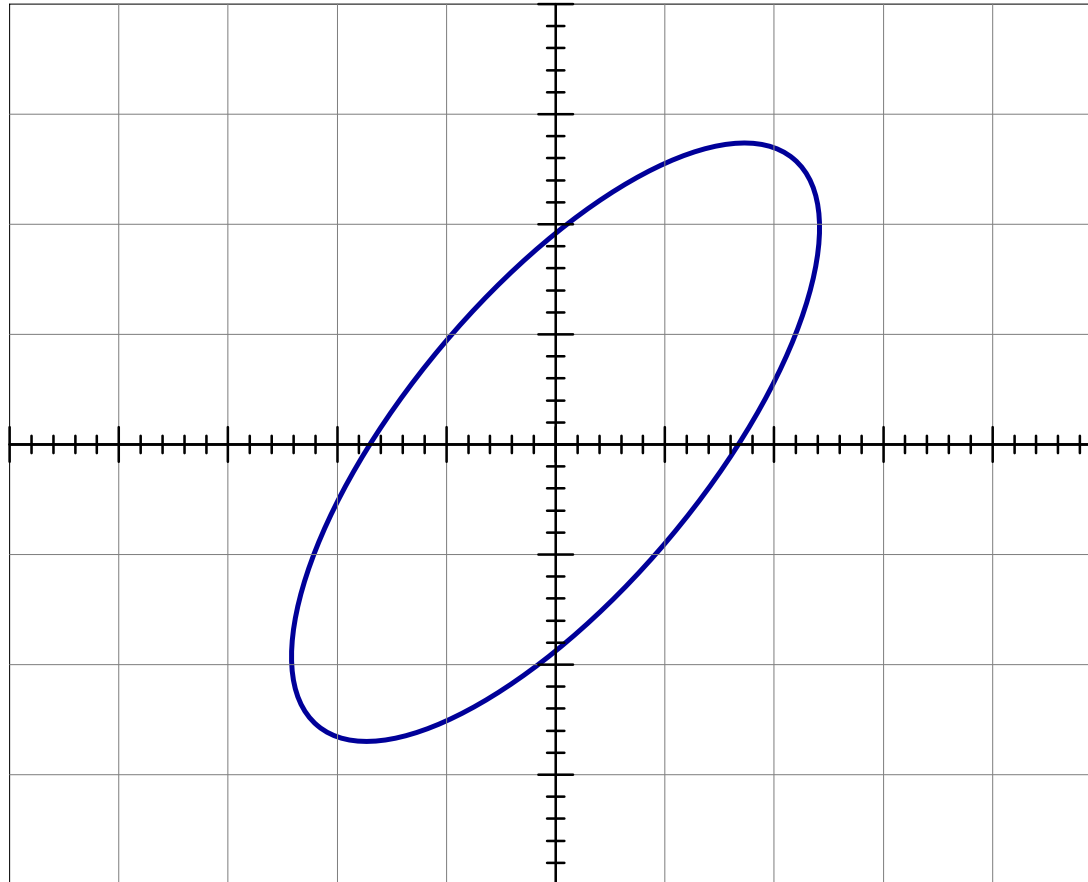
# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος



# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος



# Εύρεση διαφοράς φάσης: 2<sup>η</sup> μέθοδος





# Στοιχεία κυκλωμάτων άσκησης

Δίνονται τα εξής:

□ Χαρακτηριστικά τάσης πηγής:

- $f = 2 \text{ kHz}$

$$\rightarrow T = \frac{1}{f} = 0.0005 \text{ s} = 0.5 \text{ ms}$$

- ✓  $\text{Time/div} = 0.1 \text{ ms}$

- $U_{rms} = 4 \text{ V}$

$$\rightarrow U_{max} = 5.7 \text{ V}$$

- ✓  $\text{Volt/div} = 2$

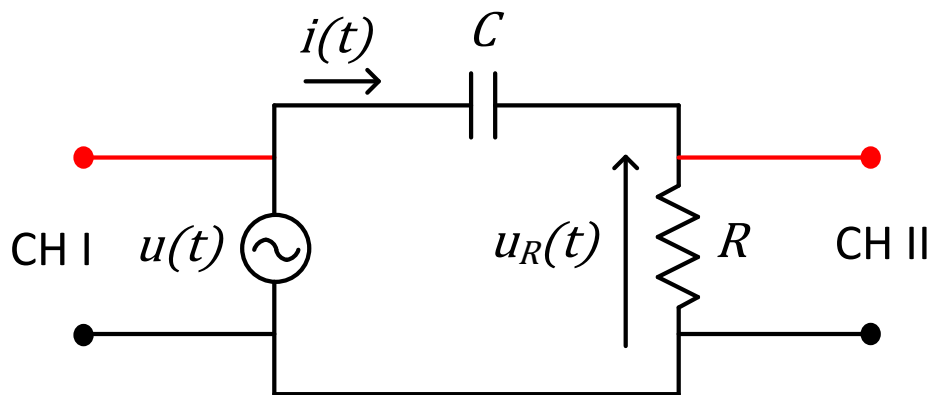
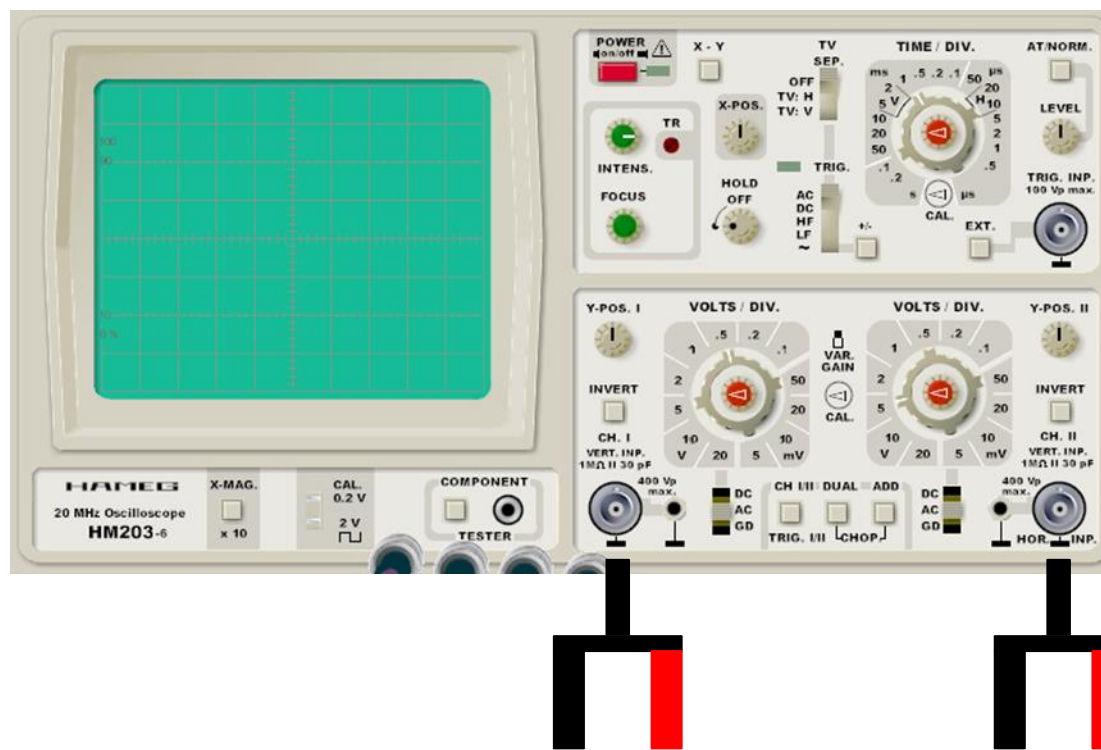
□ Φορτίο:

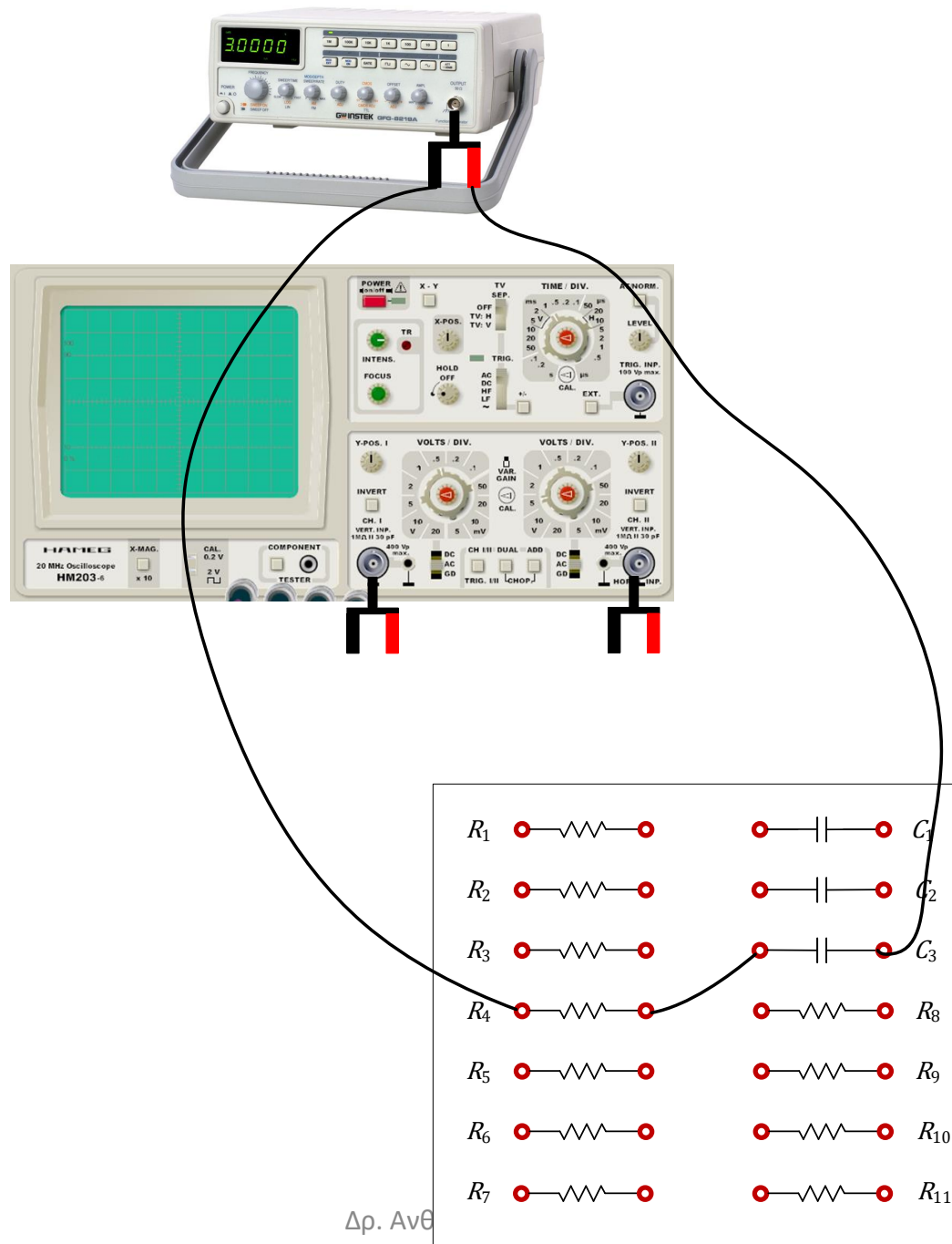
- RC: αντίσταση  $330 \Omega$ , πυκνωτής  $0.1 \mu\text{F}$

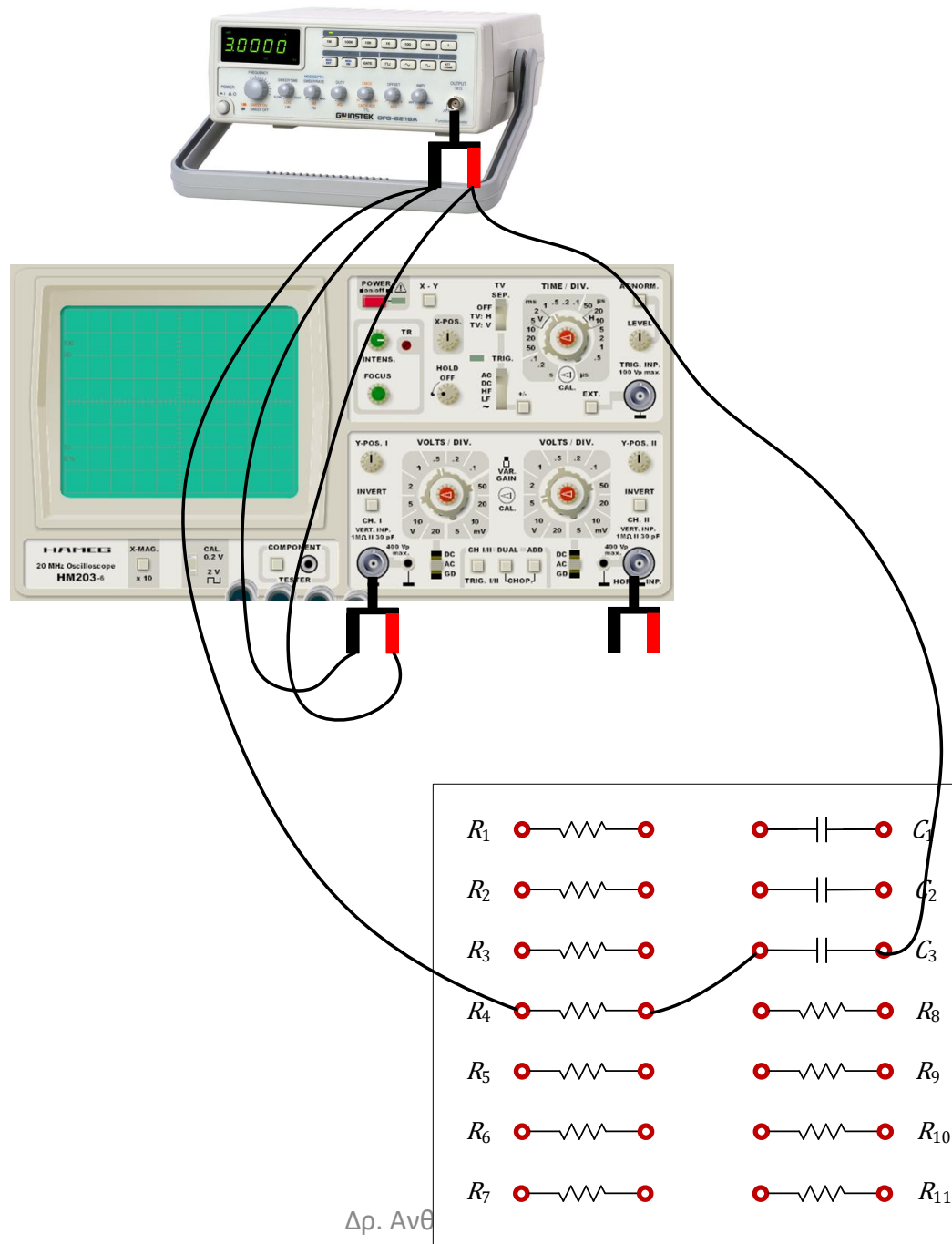
- RL: αντίσταση  $330 \Omega$ , πηνίο  $20 \text{ mH}$

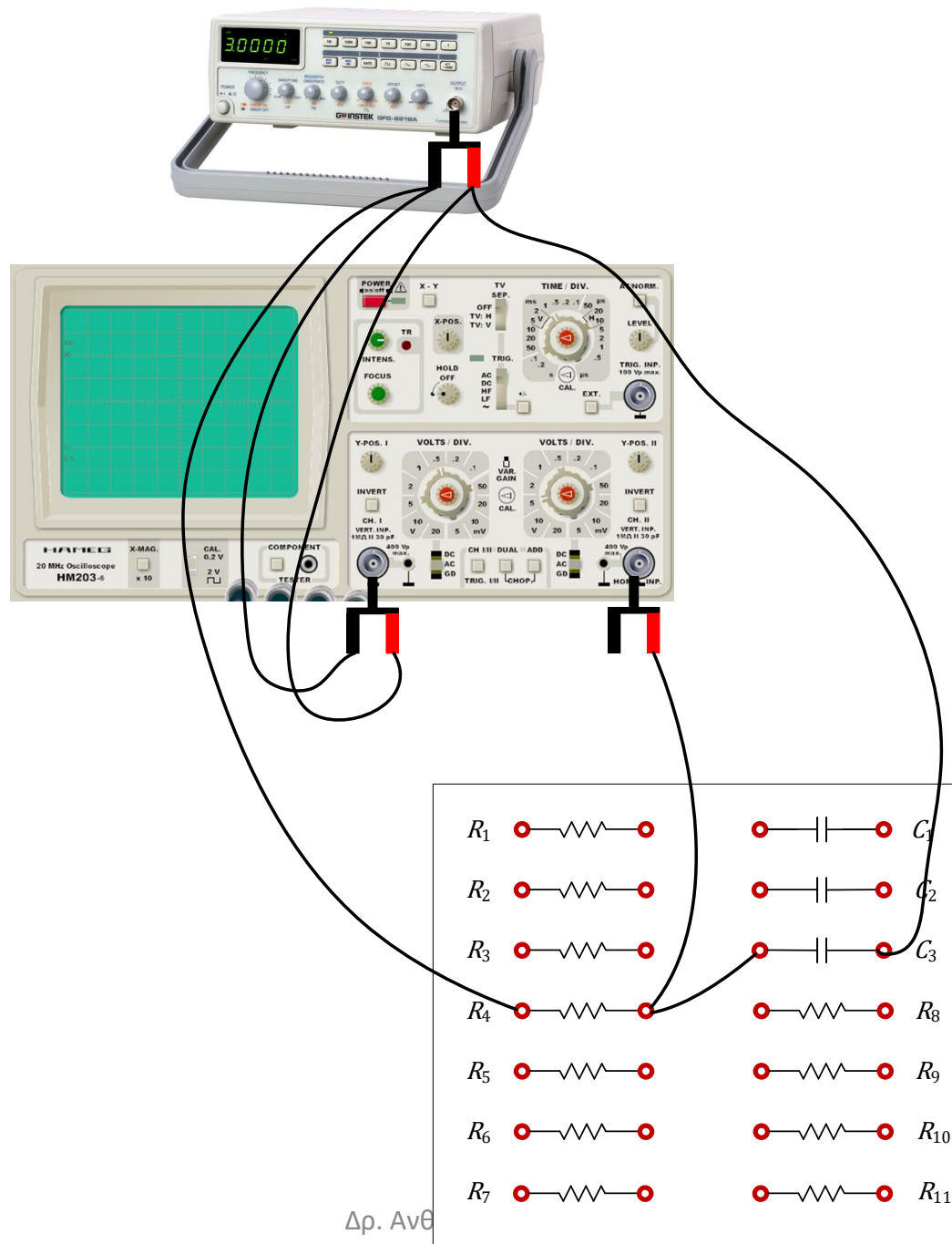


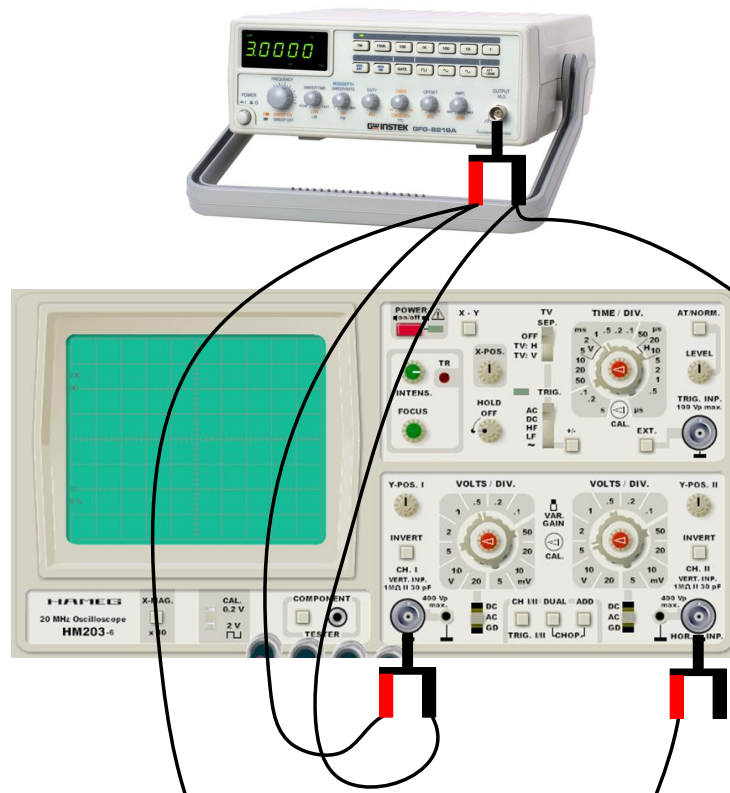
# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RC



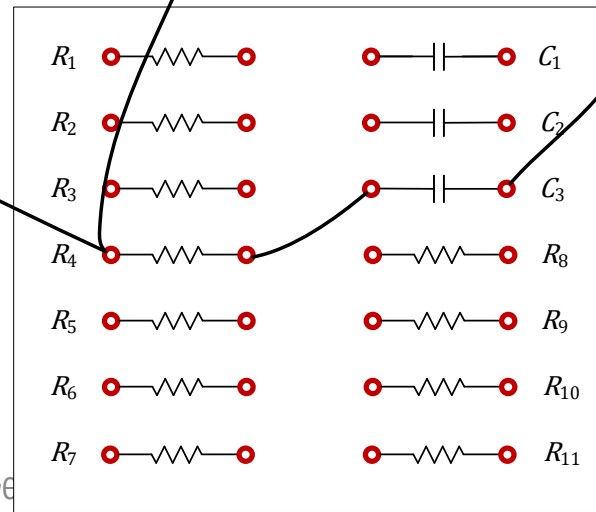


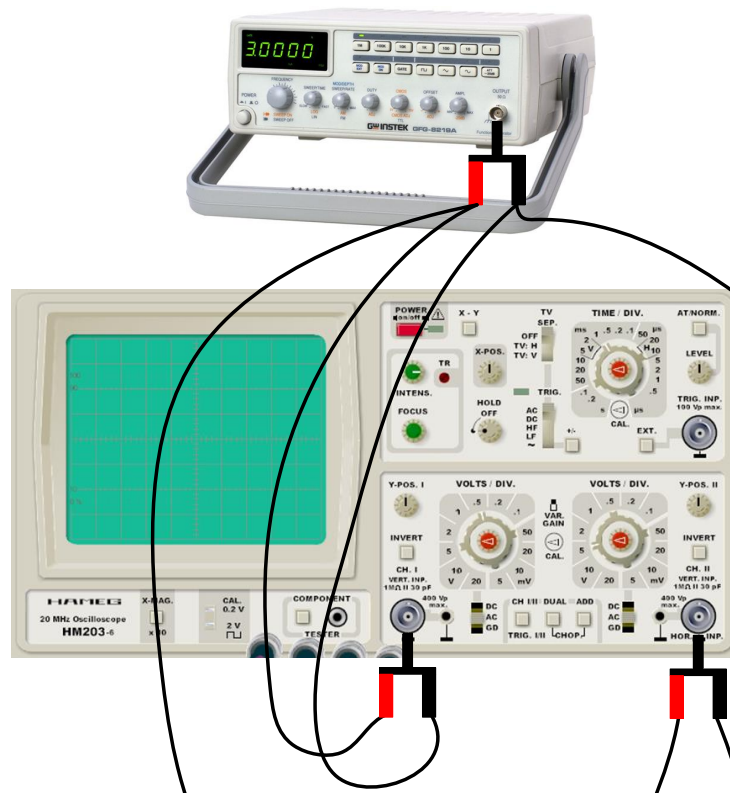




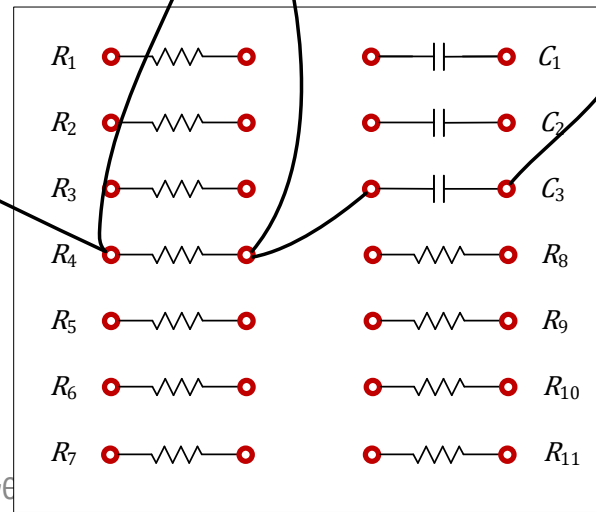


- Ποια είναι η διαφορά;

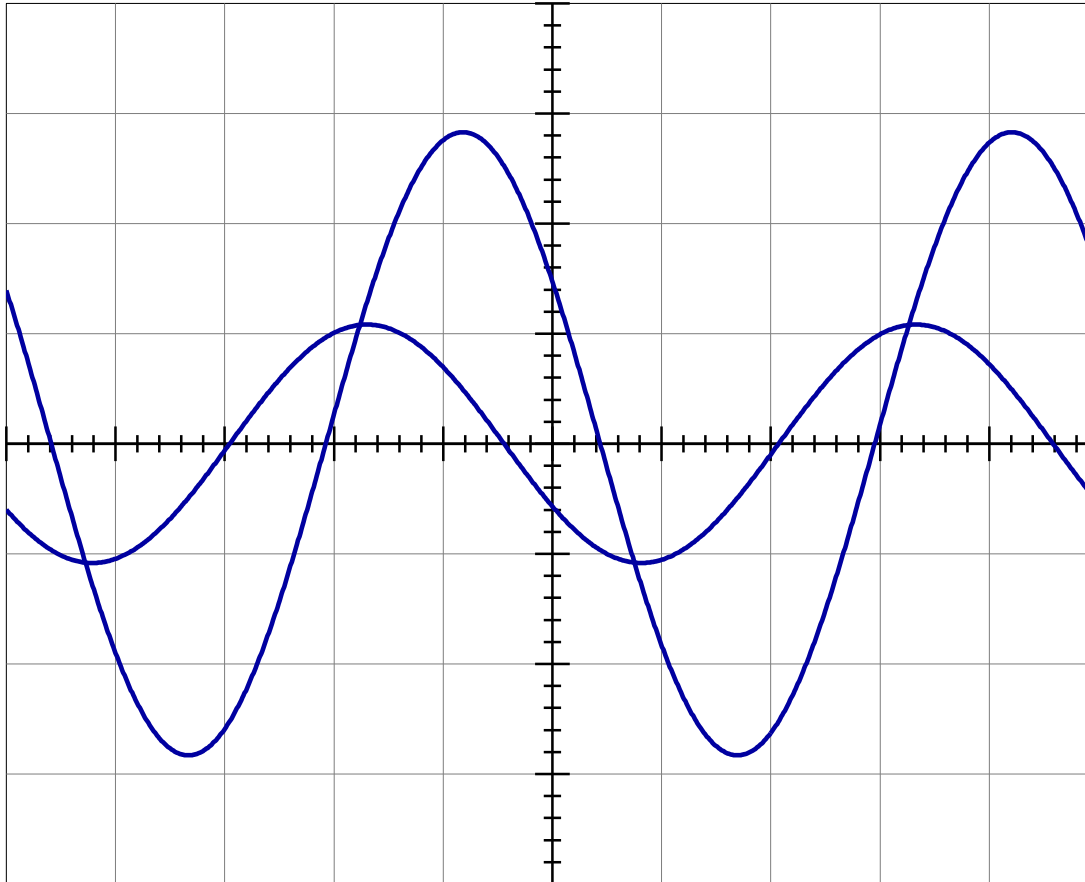




- Ποια είναι η διαφορά;

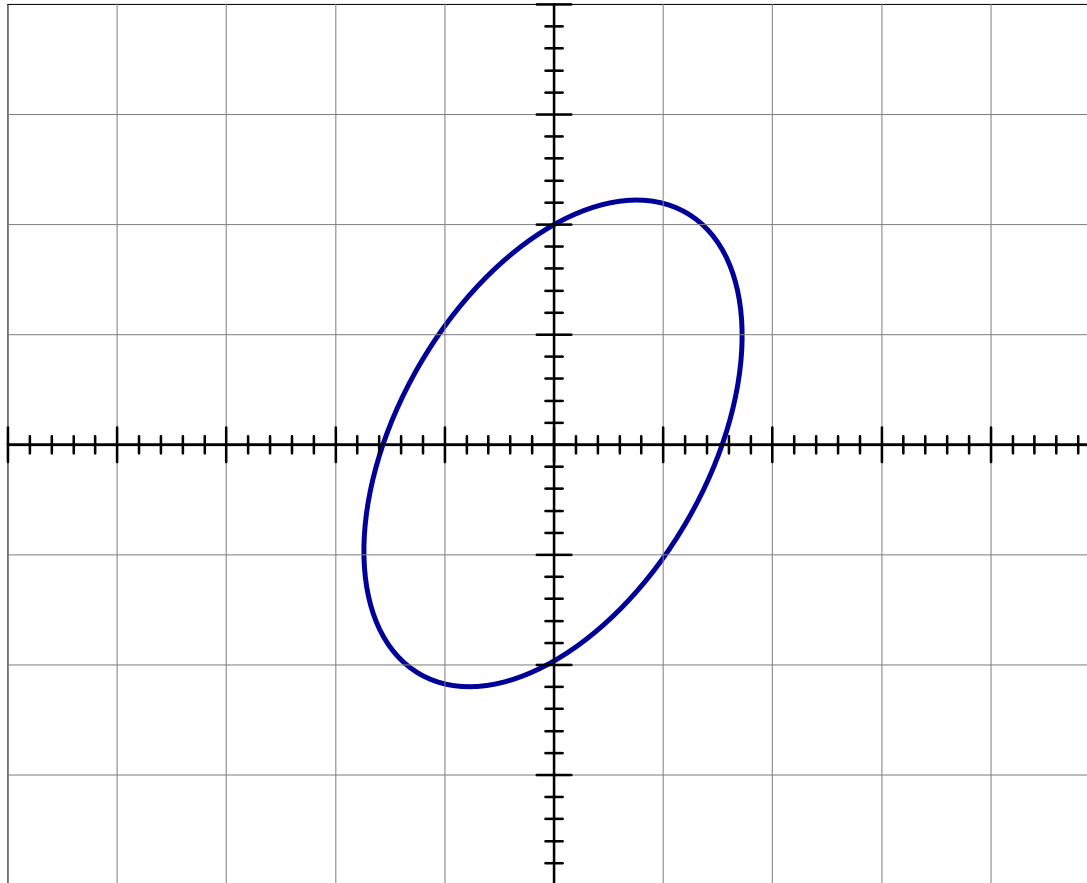


# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RC





# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RC

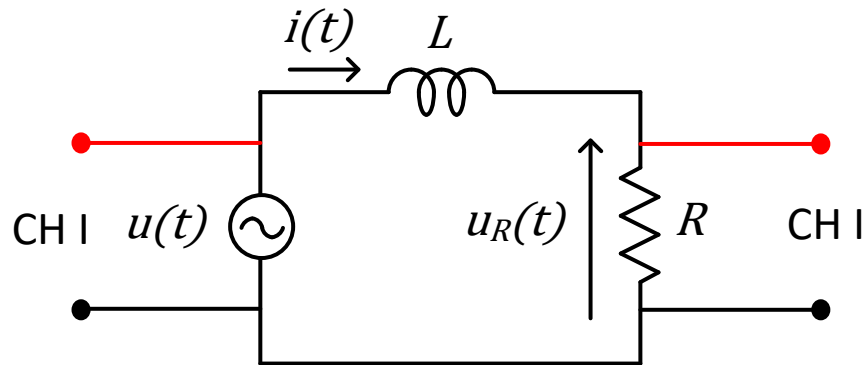
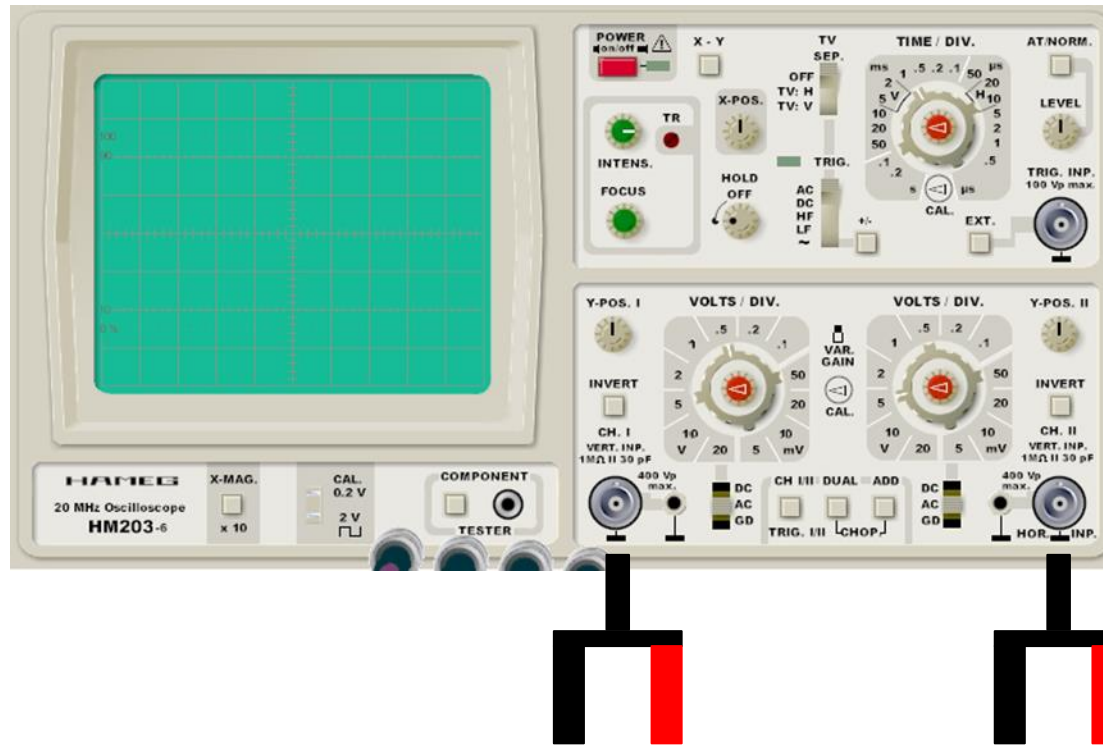


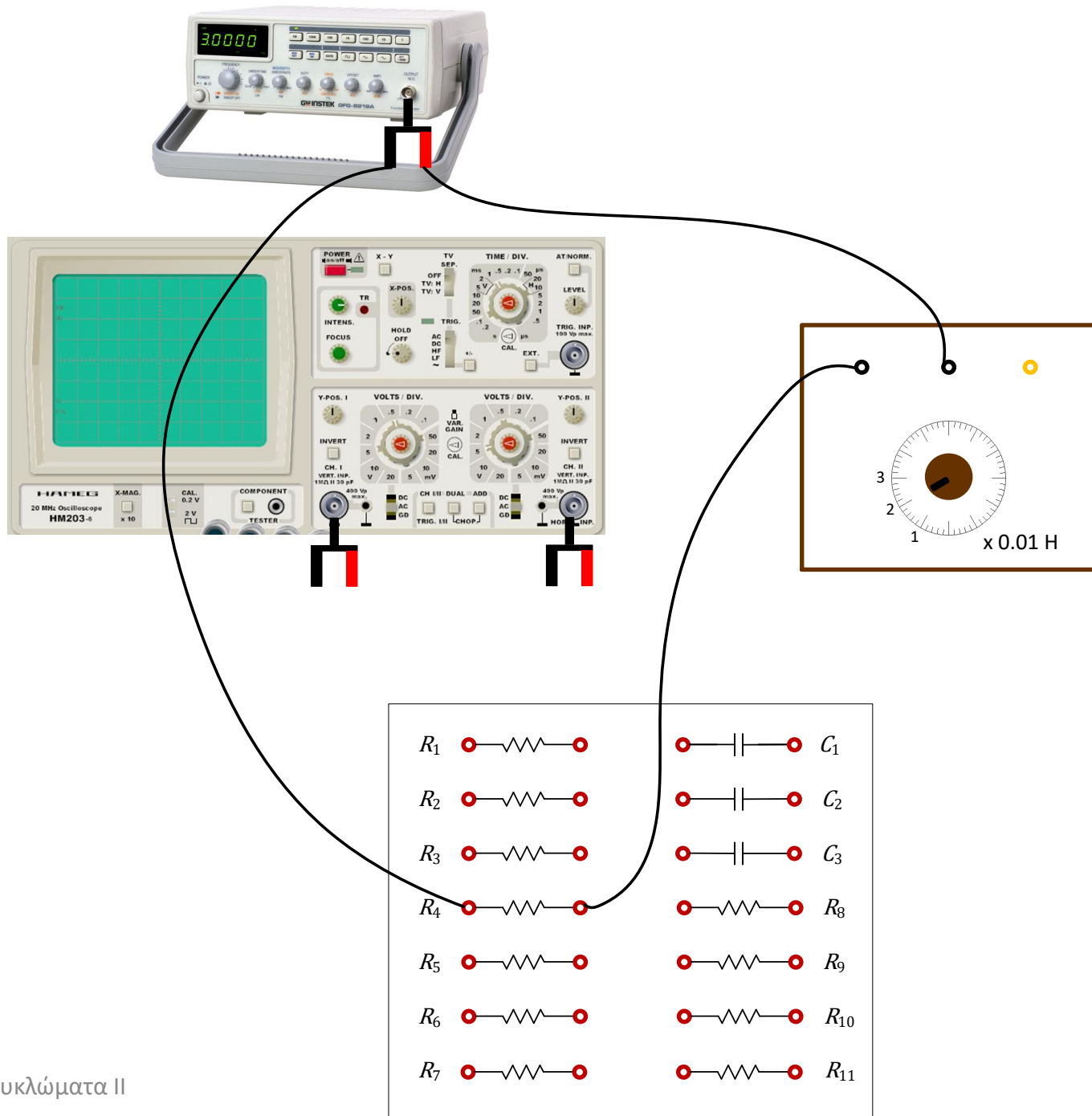
# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος

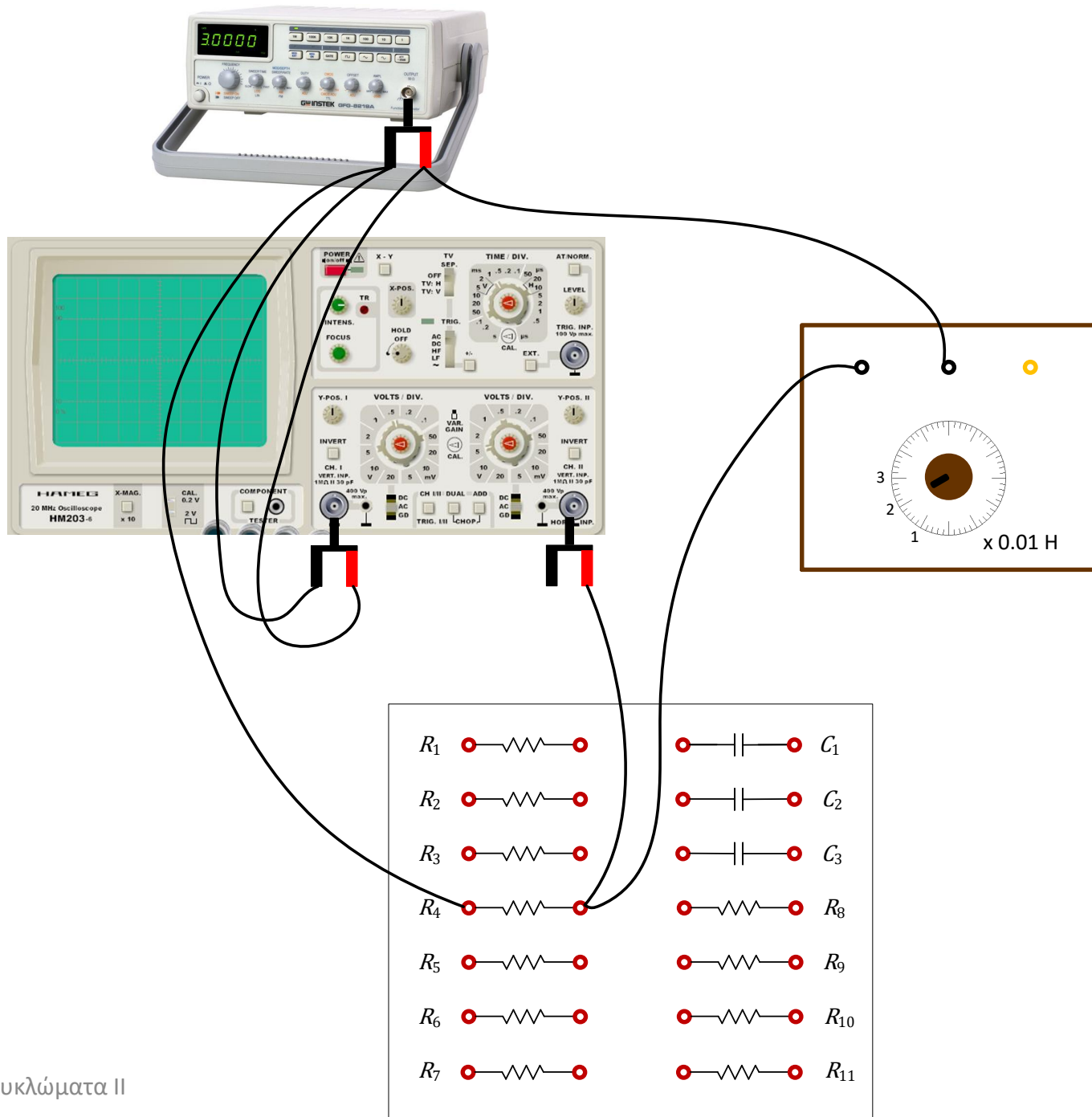
	$d$	$D$	$\varphi$ Από σύγκριση χρονικών σημάτων	$A$	$B$	$\varphi$ Από σχήμα Lissajous	$\varphi$ Από θεωρητικό υπολογισμό
Κύκλωμα $RC$							
Κύκλωμα $RL$							

Για το θεωρητικό υπολογισμό να θεωρήσετε ότι ο πάγκος σας είχε την πλακέτα με αριθμό το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου σας. Αν αυτό είναι το μηδέν τότε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την πλακέτα 1.

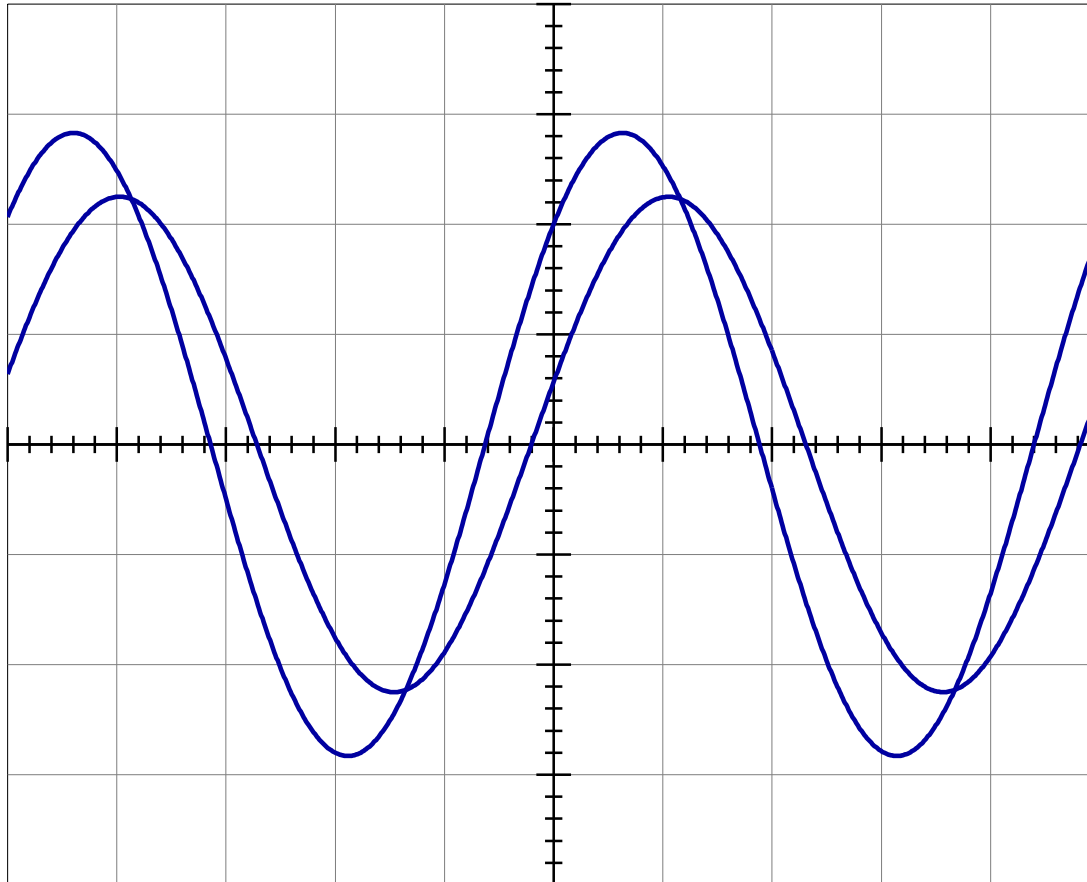
# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RL







# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RL



# Διαφορά φάσης τάσης-ρεύματος σε RL

