

MEDIDAS ELÉCTRICAS - CURSO 2022 (SEGUNDO SEMESTRE)
PARCIAL MÓDULO B - UNIDAD TEMÁTICA N° 4 - 7/12/2022

Apellido y nombre :

Alumno N°:

Cantidad de hojas :

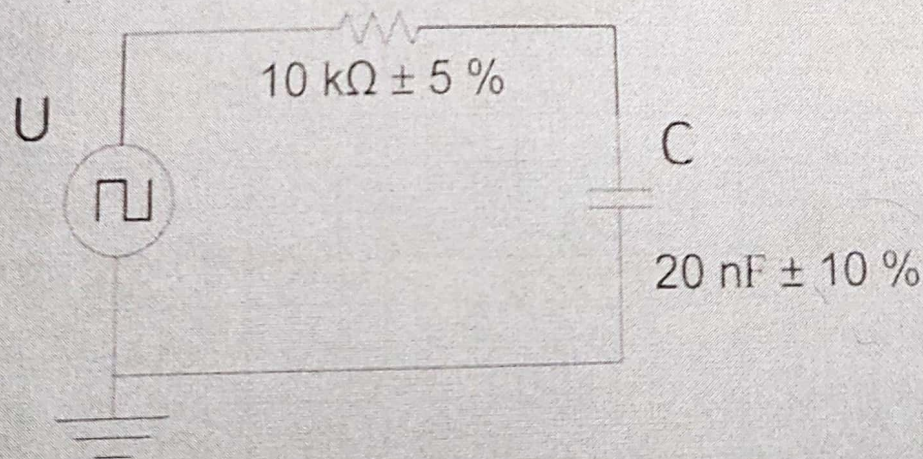
Comisión:

Se desea medir la **frecuencia**, el **ciclo de trabajo** y **tensión pico a pico** de la señal que existe entre los **bornes del capacitor C** del circuito la figura.

Se necesita medir las tres características con un **error límite menor al $\pm 4\%$** , para lo cual se propone utilizar un osciloscopio digital Agilent 54603B.

Considere que la fuente **U** del circuito es **perfectamente cuadrada**, de **10 Vpp** y **100 Hz** de frecuencia nominal.

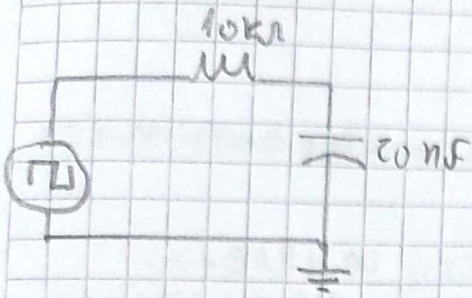
- Indique el circuito que utilizaría para las mediciones, explicando qué tipo de puntas necesita y cómo las conecta al circuito.
- Explique cómo realizaría cada una de las medidas, indicando claramente la disposición de los controles de disparo (fuente, modo, nivel y pendiente), cantidad de canales a utilizar, atenuador vertical, acoplamiento, base de tiempo y controles de almacenamiento (de ser necesarios)
- Dibuje aproximadamente la imagen que observa en la pantalla del osciloscopio e indique en qué posición quedarían los cursores para realizar cada una de las medidas solicitadas
- Determine y cuantifique cada uno de los errores que intervienen en las medidas, aunque los mismos resulten despreciables en el resultado final. Acote los resultados de las medidas utilizando la teoría de errores límites.



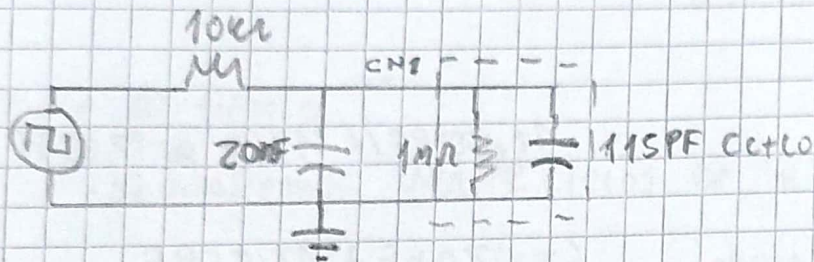
NOTA: El ciclo de trabajo se define como la relación que existe entre el tiempo en que el cual la onda cuadrada es positiva y el periodo de la misma.

a)

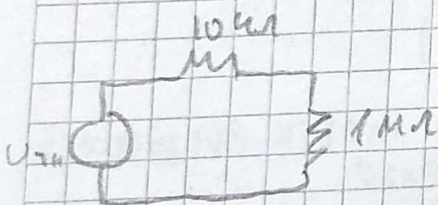
Mi circuito a medir sera:



La medida con punta x1 quedo de la siguiente manera

Error de inserción

como descomedia la tensión pico a pico

Respuesta forzada

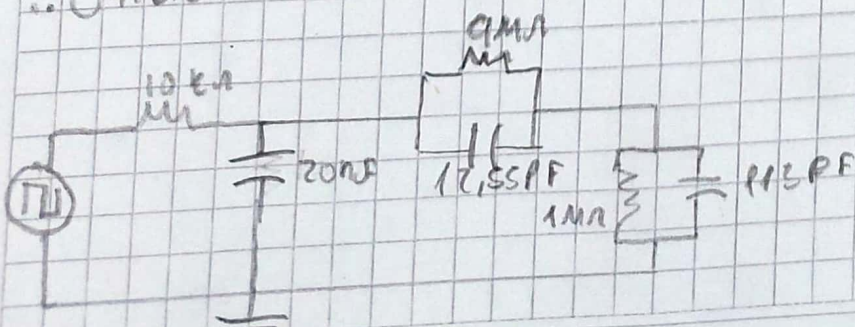
$$e_{ins} = \frac{U_m - U}{U} = \frac{U * \frac{1M\Omega}{10k\Omega + 1M\Omega} - U}{U}$$

$$e_{ins} = \frac{10k\Omega}{1M\Omega + 10k\Omega} * 100\%$$

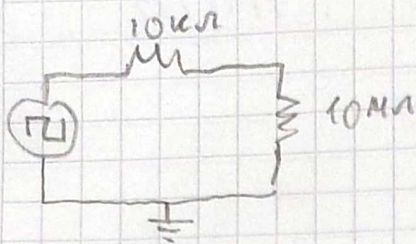
$$e_{ins} = 0.99\%$$

NO DESPRECIABLE FRENTE LA EXACTITUD
VERTICAL DEL OSCILOSCOPIO $\pm 2\%$

Utilizo puntas x10, mi circuito equivalente sera



Respuesta Forzada



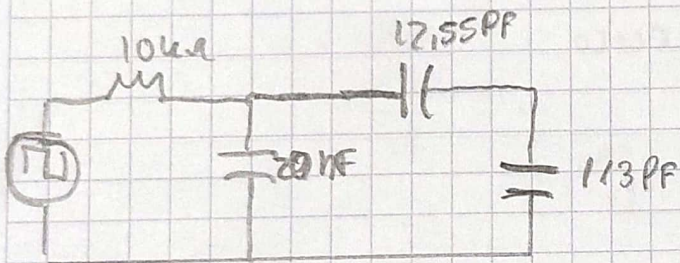
$$e_{ins} = \frac{10m\Omega}{10m\Omega + 10k\Omega} \neq 100\%$$

$$e_{ins} = 0,00099\%$$

• DESPRECIABLE FRENTE A LA EXACTITUD $\pm 2\%$

¿ANOPO COMO SE ME PIDE CALCULAR EL CICLO DE TRABAJO
NECESITO VERIFICAR QUE EL ESTADO PERMANENTE DE MI CIRCUITO
SEA MENOR QUE EL SEMICICLO "+" DE LA SEÑAL

• EL τ DE MI CIRCUITO



$$12,55pF // 113pF \approx 12,55pF$$

$$C_T = 20nF + 12,55pF$$

$$C_T = 20,013nF$$

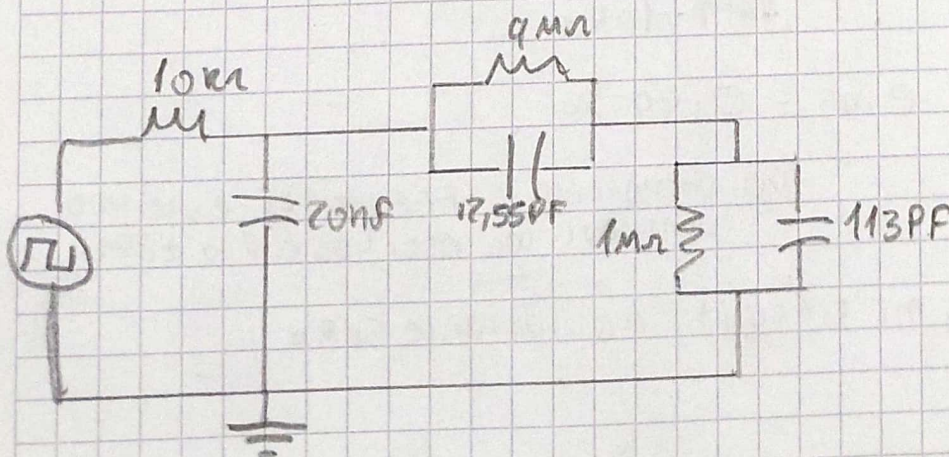
$$\tau_{del\ circuito} = \tau = 10k\Omega \times 20,013nF$$

$$\tau = 0,2ms$$

$$5\tau = 1ms < 5ms \text{ (ciclo "+")}$$

• Podemos medir el ciclo de trabajo

⇒ EL CIRCUITO A UTILIZAR EN LA MEDICIÓN SERA



CONTROLES DEL OSCILOSCOPIO

$$U_{P-P} = 10(V)$$

$$U_{P-P \text{ osc}} = \frac{10(V)}{10} = 1(V)$$

• ATENUADOR VERTICAL : $\frac{1(V)}{8 \text{ div}} = 0,125(V) \rightarrow$ Se AJUSTA A $0,2 \frac{V}{\text{div}}$

- ATENUADOR VERTICAL : $0,2 \frac{V}{\text{div}}$ -

• Base de tiempo

- Si queremos ver 2 ciclos de la señal

$$T = \frac{1}{100} = 0,01(s)$$

$$2 \text{ ciclos} = 0,02(s) = 20ms$$

• Base de tiempo : $\frac{20ms}{10 \text{ div}} \Rightarrow 2 \frac{ms}{\text{div}} \rightarrow$ AJUSTABLE -

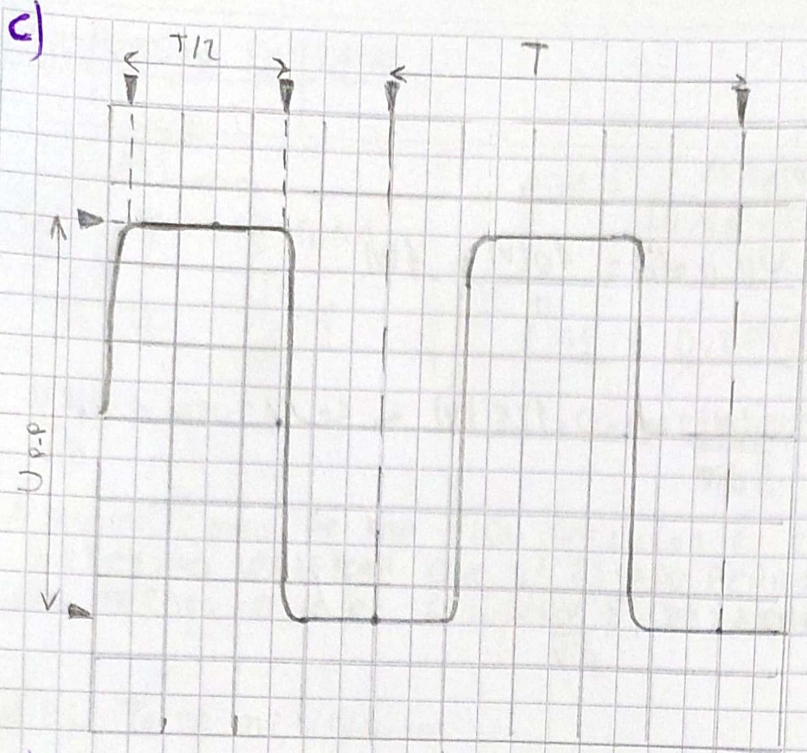
TRIGGER

* ACOPLAMIENTO : DC

* Fuente : CH1

* MODO : Normal

* nivel : 0^+ (V) ; Pendiente \uparrow ; sin pretriggen



d)

- ERRORES

- En el VERTICAL

$$E_{U_{p-p}} = \pm 2\% U_{medido} \pm 0,4\% \text{ Fondo de escala}$$

$$E_{U_{p-p}} = \frac{2}{100} * 10 (V) \pm \frac{0,4}{100} * 10 * 1,6 (V)$$

$$- E_{U_{p-p}} = \pm 0,264 (V) -$$

$$e_{U_{p-p}} = \frac{0,26 (V)}{10 (V)} * 100\%$$

$$- e_{U_{p-p}} = 2,6\% < 4\% -$$

$$- U_{p-p} = (10,0 \pm 0,3) [V] -$$

- En HORIZONTAL

$$E_T = \pm 0,1\% (medido \pm 0,2\% \text{ Fondo de escala} + 200 \text{ ps})$$

$$E_T = \pm \frac{0,10}{100} * 0,01 (s) \pm \frac{0,2}{100} * 20 \text{ ms} + 200 \text{ ps}$$

$$E_T = 41 \mu s \quad \cdot T = (10,00 \pm 0,04) (ms) \cdot$$

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow e_f = e_T^0 + e_T = \frac{0,04 \text{ ms}}{10 \text{ ms}} * 100\% = 0,4\%$$

$$E_f = \frac{0,4}{100} * 100 \text{ Hz} = E_f = \pm 0,4 \text{ Hz}$$

$$- f = (100,0 \pm 0,4) \text{ [Hz]} -$$

ciclo de trabajo

$$C_T = \frac{T_H}{T} \Rightarrow e_{C_T} = e_T + e_{T/2}$$

$$E_{T/2} = \frac{0,01}{100} * 0,005(s) \pm \frac{0,2}{100} * 20ms + 200\mu F$$

$$E_{T/2} = 0,04ms$$

$$e_{T/2} = \frac{0,04(ms)}{5ms} * 100\% = 0,8\%$$

$$e_{C_T} = 0,4\% + 0,8\% \Rightarrow e_{C_T} = 1,2\% < 4\%$$

$$E_{C_T} = \frac{1,2}{100} * 0,5 = \pm 0,006$$

$$- C_T = (0,500 \pm 0,006) -$$