

Nome e Cognome:

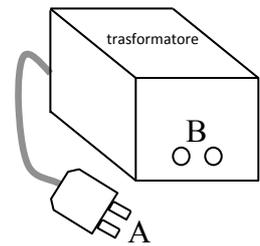
 LUN MAR GIO

Data:

16

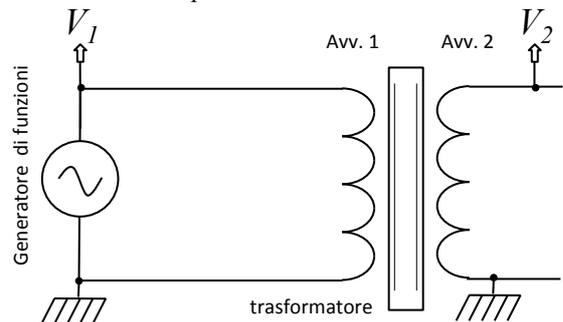
Trasformatore

Lo scopo dell'esperienza è di valutare i rapporti di trasformazione di tensione e corrente e il rendimento di un trasformatore. Il trasformatore ha due avvolgimenti che saranno di seguito indicati come "A" e "B", collegati rispettivamente alla spina tipo Schuko e alle bocche di uscita (vedi figura). Nominalmente, il trasformatore è costruito per fornire all'uscita "B" (secondario) una tensione di $8 V_{\text{rms}}$ quando la spina "A" (primario) è collegata alla rete ($230 V_{\text{rms}}$). Allo scopo di minimizzare gli effetti delle componenti resistive degli avvolgimenti, essi devono essere alimentati con il generatore di funzioni (onda sinusoidale) a frequenza $f \sim \text{kHz}$ (mantenete sempre la stessa frequenza). Supponete inoltre di poter trascurare anche tutti gli effetti dovuti alle resistenze interne del generatore e degli strumenti di lettura. Usate l'adattatore fornito per collegare la spina "A" alle ordinarie banane disponibili in laboratorio. Sul banco trovate anche un cavo coassiale, che può essere utile per portare uno dei segnali da osservare all'oscilloscopio.



(a) **Avv. 1 = avv. "B"; Avv. 2 = avv. "A"**

1. Montate lo schema di figura e usate l'oscilloscopio per misurare le ampiezze (o ampiezze picco-picco) dei segnali V_1 e V_2 . Quindi variate l'ampiezza del segnale prodotto dal generatore (attenzione: usate $V_1 \leq 1 V_{\text{pp}}$!) e scrivete i valori in tabella. Determinate il rapporto di trasformazione in tensione $T_V = V_2/V_1$ usando l'intero set di misure: potete fare la media, un best-fit o, molto meglio, usare le formule analitiche per l'interpolazione lineare, che sicuramente conoscete e ricordate.



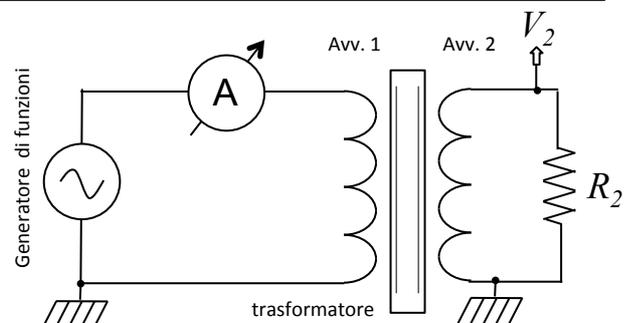
j	V_{1j} []	MAX 1 V _{pp}	V_{2j} []
1			
2			
3			
4			

j	V_{1j} []	MAX 1 V _{pp}	V_{2j} []
5			
6			
7			
8			

$f =$ [] $T_V = V_2/V_1 =$

Metodo impiegato per determinare T_V ed eventuali commenti:

2. Modificate il circuito inserendo un amperometro al primario e una resistenza R_2 al secondario, come nello schema di figura. Si consiglia di scegliere $R_2 = 680 \text{ ohm}$ (nominali, da misurare con il tester). Misurate quindi la corrente rms I_1 del primario con l'amperometro e deducete la corrente rms I_2 del secondario dall'ampiezza, o ampiezza picco-picco, del segnale V_2 . Determinate il rapporto di trasformazione di corrente $T_A = I_2/I_1$ (basta una sola misura, si consiglia di farla in corrispondenza di $V_1 \sim 1 V_{\text{pp}}$) e commentate se il valore ottenuto è in accordo con le aspettative (confrontatelo con T_V !).



$R_2 =$	[]	$I_{1\text{rms}} =$	[]	$V_2 =$	[]
$I_2 =$	[]	$I_{2\text{rms}} =$	[]	$T_A = I_{2\text{rms}}/I_{1\text{rms}} =$	

Aspettative, accordo con le aspettative, commenti:

16

3. Ripetete la stessa misura del punto 1 (dunque circuito senza amperometro, secondario aperto) scambiando tra loro gli avvolgimenti “A” e “B” del trasformatore. Anche in questo caso limitatevi a una sola misura e notate che il requisito sulla massima ampiezza del generatore non è più necessario (potete usare l’ampiezza massima!). Determinate il rapporto $T'_V = V_2/V_1$ in questa configurazione e confrontatelo con T_V trovato al punto 1, commentando se c’è accordo con le aspettative.

(b) **Avv. 1 = avv. “A”; Avv. 2 = avv. “B”**

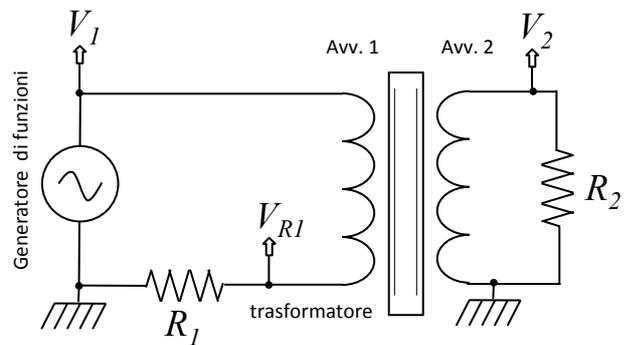
$V_1 =$ []

$V_2 =$ []

Aspettative, accordo con le aspettative, commenti:

$T'_V = V_2/V_1 =$

4. Mantenete la scelta di avvolgimenti di cui al punto precedente e modificate il circuito inserendo una resistenza $R_1 = 3.3$ kohm nominali (nominali, da misurare con il tester) al primario, come nello schema di figura, e ponendo $R_2 = 330$ ohm (nominali, da misurare con il tester) al secondario. Nell’occasione, misurate anche con il tester la resistenza interna r_1 di Avv. 1 (ovvero il primario “A” del trasformatore). Quindi dopo aver montato il circuito misurate con l’oscilloscopio e riportate in tabella le ampiezze dei segnali V_1 , V_{RI} , V_2 . Inoltre misurate lo sfasamento $\Delta\phi$ tra V_1 e V_{RI} . Avendo a disposizione un oscilloscopio con due canali e dovendo misurare tre segnali, è ovvio che dovrete collegare l’oscilloscopio di volta in volta a punti diversi del circuito! Suggerimenti: per la misura di V_{RI} e V_2 si consiglia di usare l’accoppiamento di ingresso in AC allo scopo di sopprimere l’effetto di eventuali offset; se possibile, servitevi del cavo coassiale per limitare il pick-up di rumore; può essere molto educativo osservare come varia lo sfasamento $\Delta\phi$ quando il carico R_2 viene scollegato (eventualmente, potete commentare in uno dei riquadri previsti allo scopo su cosa osservate).



$R_1 =$	[]
$R_2 =$	[]
$r_1 =$	[]

$V_1 =$	[]	$V_{RI} =$	[]	$V_2 =$	[]	$\Delta\phi =$	[]
---------	-----	------------	-----	---------	-----	----------------	-----

Nome e Cognome:	<input type="checkbox"/> LUN <input type="checkbox"/> MAR <input type="checkbox"/> GIO Data:
-----------------	---

16'

5. Determinate le relazioni che permettono di esprimere la potenza P_{GEN} erogata dal generatore, la potenza P_{J1} “dissipata” per effetto Joule al primario, la potenza P_{J2} “dissipata” al secondario, ovvero utilizzata dal carico R_2 . Nell’espressione di P_{J1} potete includere, se lo ritenete necessario, la resistenza interna r_1 . Nell’espressione di P_{GEN} tenete in debito conto lo sfasamento $\Delta\phi$ (quello misurato al punto precedente) e ricordate per bene la definizione di potenza media!

Relazioni attese	$P_{GEN} =$
	$P_{J1} =$
	$P_{J2} =$

6. Usando le relazioni attese e le misure delle varie grandezze fatte in precedenza, valutate le potenze rilevanti. Inoltre determinate la potenza “effettiva” impiegata nel primario $P_1 = (P_{GEN} - P_{J1})$ e il rapporto di trasformazione in potenza, o rendimento del trasformatore, definito come $\eta = P_{J2}/P_1$ (questa definizione di rendimento prevede di depurare la potenza del primario dalla “dissipazione” Joule dovuta a R_1). Fate la massima attenzione nel determinare, maneggiare e propagare le incertezze di misura!

Dalle misure	$P_{GEN} =$ []
	$P_{J1} =$ []
	$P_{J2} =$ []

$P_1 = P_{GEN} - P_{J1} =$ []	$\eta = P_{J2}/P_1 =$
-----------------------------------	-----------------------

7. Ripetete la misura di P_{J2} usando diversi valori di R_2 , per esempio nell’intervallo 33 ohm-6.8 kohm (nominali) e preoccupandovi che l’ampiezza picco-picco V_1 resti costante al variare di R_2 . Riportate i valori in tabella (non è necessario farne il grafico). Facoltativamente determinate il rendimento η , ripetendo considerazioni e misure di cui ai punti precedenti. Commentate brevemente i risultati.

j	R ₂ []	P _{J2} []	facoltativo
			η
1			
2			
3			
4			
5			

Commenti sull’andamento di P_{J2} in funzione del carico per V_1 costante (e facoltativamente sull’andamento del rendimento) ed eventuali altri commenti: