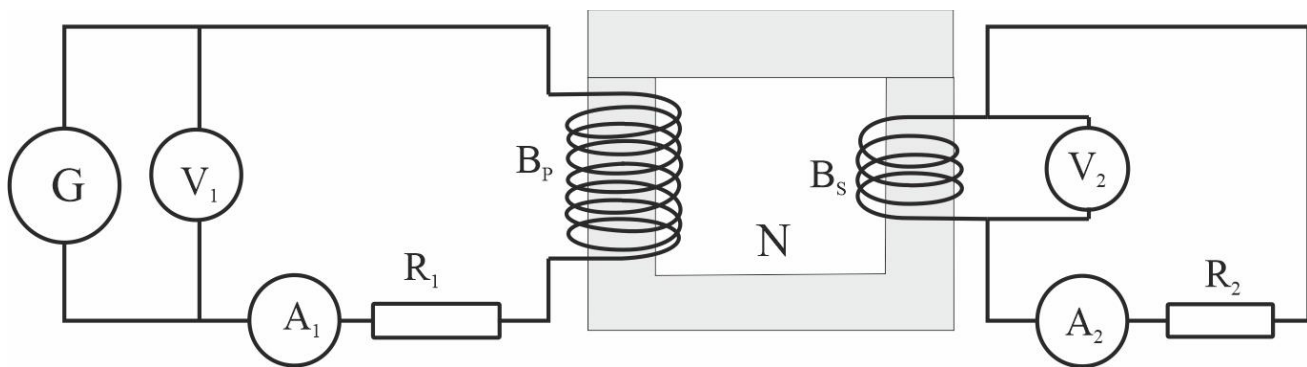


CORRIENTE ALTERNA 15

121.

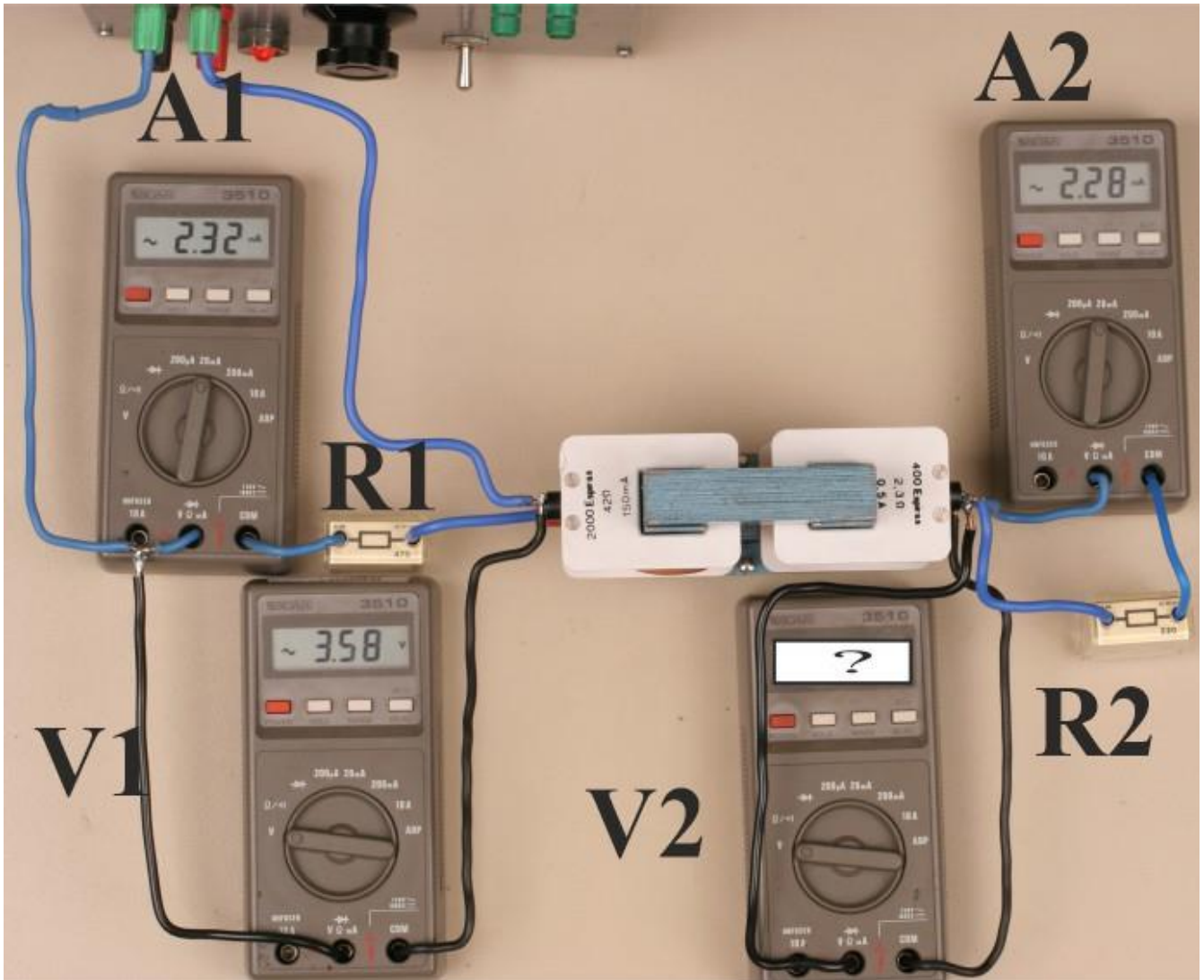


Los test de física que se expondrán a continuación corresponden al esquema del circuito dado, en el cual el núcleo del transformador N, contiene a las dos bobinas del primario B_p y del secundario B_s , asociadas respectivamente a sus voltímetros V_1 y V_2 , e incluyendo a sus resistencias R_1 y R_2 . Debido a ellas, no se cumple la ley de transformación empleada en test anteriores, puesto que hay pérdidas de energía. La potencia que proporciona el primario no es $V_1 A_1$, porque hay un desfase debido a R_1 , sino $V_1 A_1 \cos \varphi$, siendo φ , el ángulo de fase. Si este vale 53° , V_1 , marca $3,58V$; $V_2, 0,53V$; $i_1 2,3mA$, $i_2=2mA$ y R_1 y R_2 son respectivamente 462 y $222,3\Omega$, se podrá asegurar que:

- La potencia que suministrará el primario será de $0,005W$
- La potencia que transmitirá al secundario será de $0,0025W$
- La potencia que se genera en el secundario será de $0,0012W$
- Las pérdidas de potencia en el secundario debido a su R será de $0,0011W$
- Las pérdidas de potencia debidas a las corrientes de Foucault, será de $0,00013W$

SOLUCIÓN

- Aplicando las expresiones dadas $V_1 i_1 \cos \varphi = 3,5V \cdot 0,0023A \cdot 0,6 = 0,00498W$
- Potencia transmitida = $V_1 i_1 \cos \varphi - i_1^2 R_1 = 0,00498W - 0,00249W = 0,002497W$
- Potencia generada en el secundario = $i_2 V_2 = 0,002A \cdot 0,53V = 0,0012W$
- La pérdida de potencia en el secundario debido a R_2 , será $i_2^2 \cdot R_2 = 0,00115$
- La pérdida de potencia debido a las corrientes de Foucault, será:
 $V_1 i_1 \cos \varphi - i_1^2 R_1 - i_2 V_2 - i_2^2 \cdot R_2 = 0,00013W$
 Todas las propuestas son correctas



En el montaje de un transformador con carga como el de la foto, y con los datos que se aprecian en la foto ($R_1=420\Omega$, r bobinaP= 42Ω , $R_2=220\Omega$, r bobinaS= $2,2\Omega$), se podrá asegurar que V_2 marcará:

- a) $2,6V$ b) $0,53V$ c) $533mV$ d) $0,26V$

SOLUCIÓN

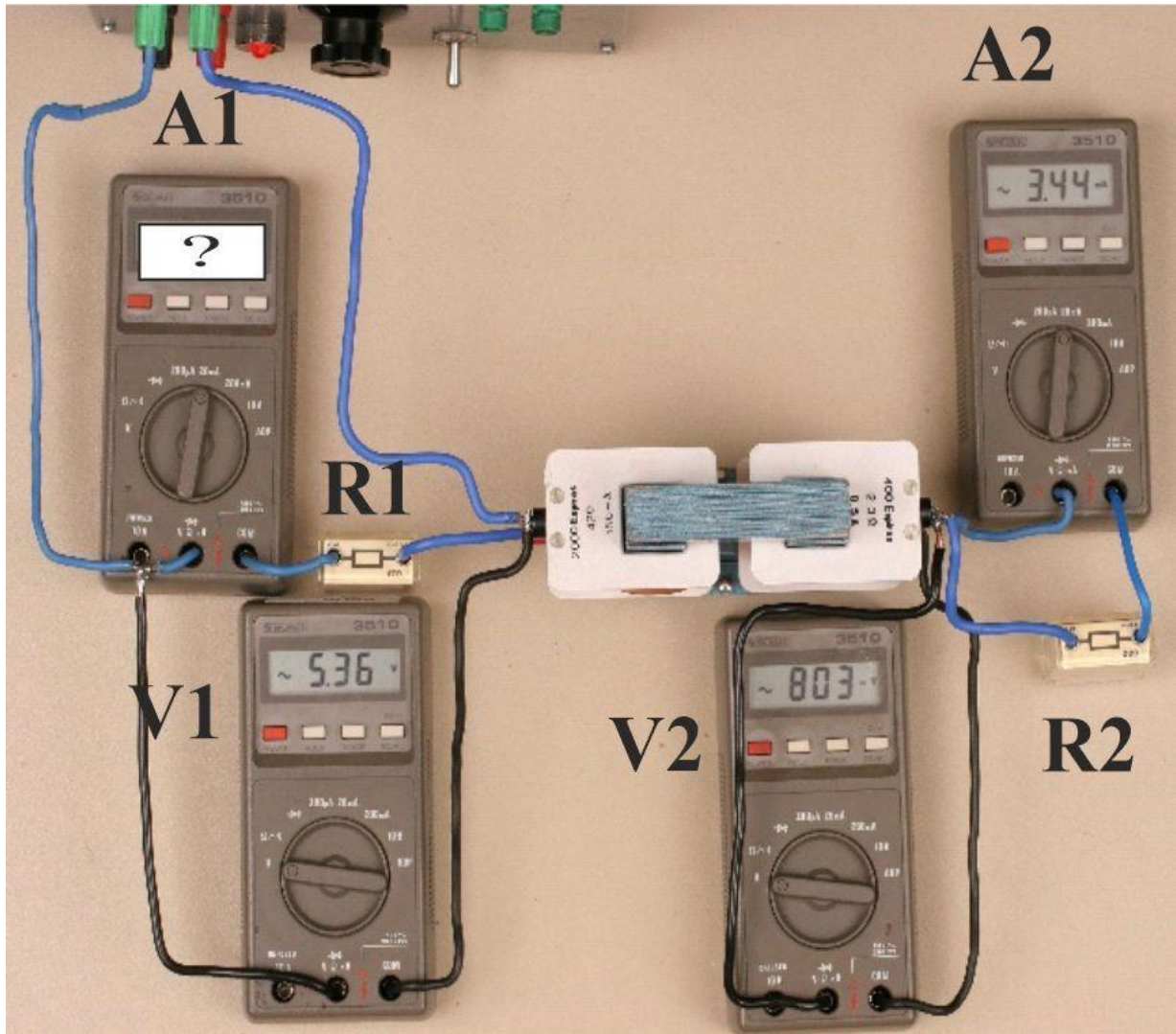
Aplicando el principio de conservación de la energía, y despreciando las pérdidas por calentamiento debido a las corrientes de Foucault en el núcleo de hierro laminado, siguiendo las directrices desarrolladas en el test anterior, y teniendo en cuenta que el ángulo de desfase φ , V e i es de 60° , y teniendo en cuenta que la R_1 total y R_2 total, será la suma de las R Óhmica y las r bobinas

$$R_1=420\Omega+42\Omega=462\Omega, R_2=220\Omega+2,3\Omega=222,3\Omega; V_1=3,56V; i_1=0,00232A; i_2=0,0028A$$

$V_1 i_1 \cos\varphi - i_1^2 R_1 - i_2 V_2 - i_2^2 R_2 = 0$. Sustituyendo los valores conocidos

$$3,56V \cdot 0,00232A \cdot 0,6 - 0,00232^2 A^2 \cdot 462\Omega - 0,0028A \cdot V_2 - 0,0028^2 A^2 \cdot 222,3\Omega = 0$$

$$0,00495W - 0,00249W - 0,0028V_2 - 0,00174 = 0: V_2 = 0,26V. Es correcta la d.$$



En el montaje de un transformador con carga como el de la foto, y con los datos que se aprecian en la foto ($R_1=420\Omega$, r bobinaP= 42Ω , $R_2=220\Omega$, r bobinaS= $2,2\Omega$), se podrá asegurar que A_1 marcará:

- a) $2,3mA$ b) $5,3mA$ c) $4,14mA$ d) $4mA$

SOLUCIÓN

Aplicando el principio de conservación de la energía, y despreciando las pérdidas por calentamiento debido a las corrientes de Foucault en el núcleo de hierro laminado, siguiendo las directrices desarrolladas en el test anterior, y teniendo en cuenta que el ángulo de desfase φ , V e i es de 60° , y teniendo en cuenta que la R_1 total y R_2 total, será la suma de las R Óhmica y las r bobinas

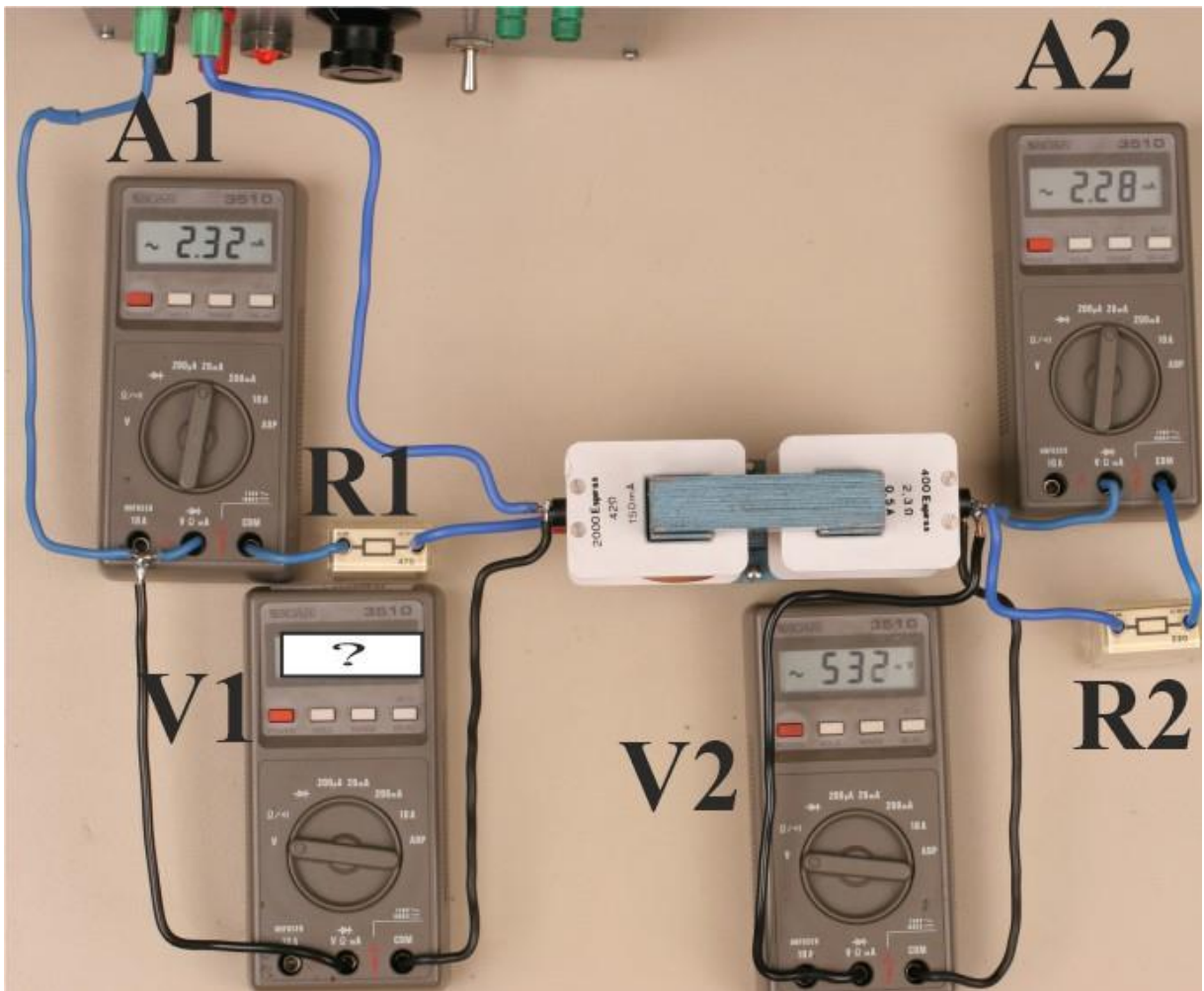
$$R_1=420\Omega+42\Omega=462\Omega, R_2=220\Omega+2,3\Omega=222,3\Omega; V_1=5,36V; V_2=0,803V; i_2=0,00344A$$

$V_1 i_1 \cos\varphi - i_1^2 R_1 - i_2 V_2 - i_2^2 R_2 = 0$. Sustituyendo los valores conocidos

$$5,36V \cdot i_1 \cdot 0,6 - i_1^2 A^2 \cdot 462\Omega - 0,00344A \cdot 0,803V - 0,00344^2 A^2 \cdot 222,3\Omega = 0$$

$$3,216i_1 - 462i_1^2 - 0,00276 - 0,00263 = 0; 3,216i_1 - 462i_1^2 - 0,00539 = 0,$$

$$462i_1^2 - 3,216i_1 + 0,00539 = 0, \quad i_1 = 0,00414 = 4,14mA. \text{ Es correcta la c.}$$



En el montaje de un transformador con carga como el de la foto, y con los datos que se aprecian en la foto ($R_1=420\Omega$, r bobinaP= 42Ω , $R_2=220\Omega$, r bobinaS= $2,2\Omega$), se podrá asegurar que V_1 marcará:

- a) $2,3V$ b) $5,3V$ c) $4,14V$ d) $4V$

SOLUCIÓN

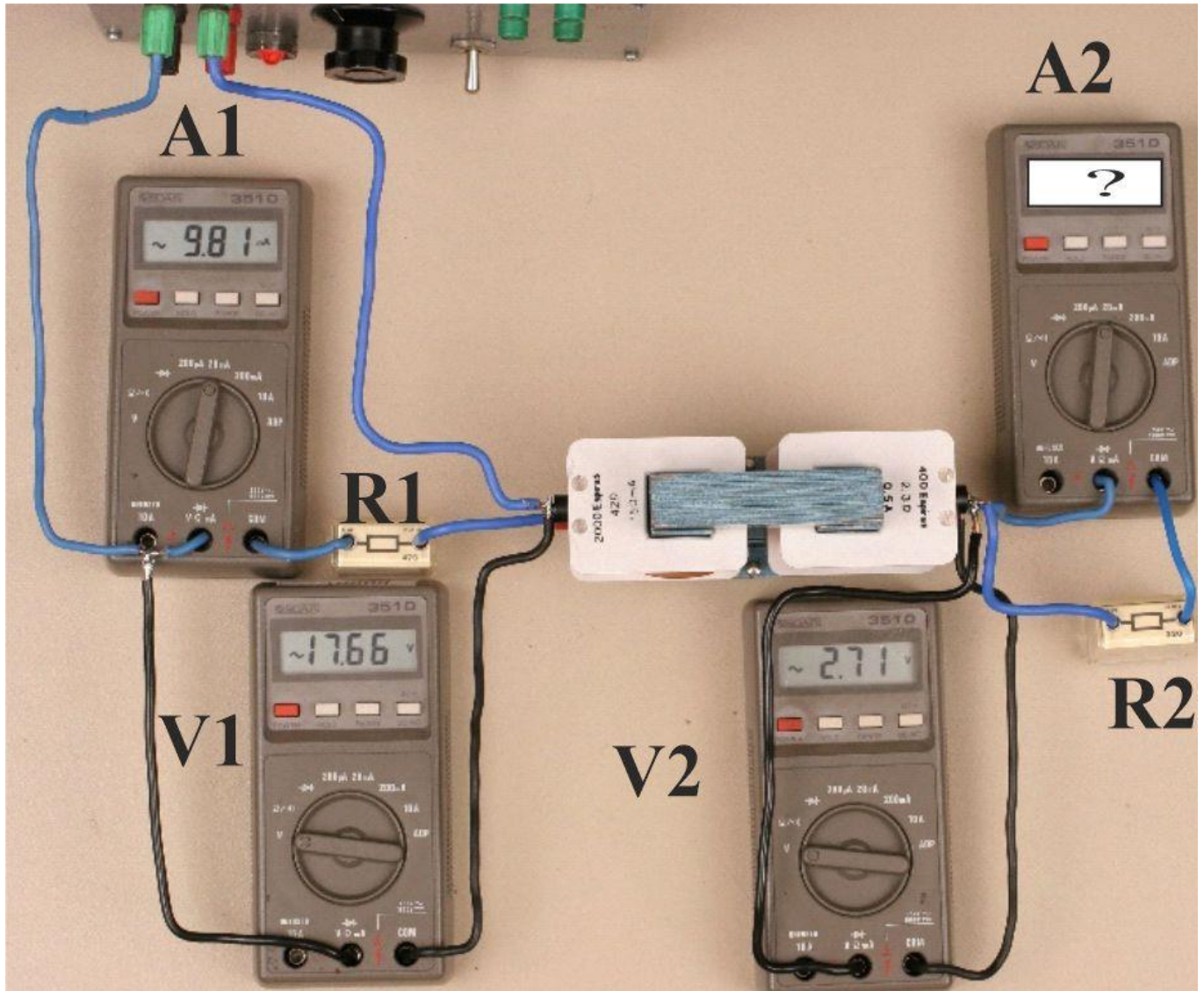
Aplicando el principio de conservación de la energía, y despreciando las pérdidas por calentamiento debido a las corrientes de Foucault en el núcleo de hierro laminado, siguiendo las directrices desarrolladas en el test anterior, y teniendo en cuenta que el ángulo de desfase φ , V e i es de 60° , y teniendo en cuenta que la R_1 total y R_2 total, será la suma de las R Óhmica y las r bobinas

$$R_1=420\Omega+42\Omega=462\Omega, R_2=220\Omega+2,3\Omega=222,3\Omega; i_1=0,00232A; V_2=0,532V; i_2=0,00228A$$

$V_1 i_1 \cos\varphi - i_1^2 R_1 - i_2 V_2 - i_2^2 R_2 = 0$. Sustituyendo los valores conocidos

$$V_1 \cdot 0,00232A \cdot 0,6 - 0,00232^2 A^2 \cdot 462\Omega - 0,00228A \cdot 0,532V - 0,00228^2 A^2 \cdot 222,3\Omega = 0$$

$$0,001392V_1 - 0,002487 - 0,00149 - 0,00174 = 0; V_1 = 5,26V. \text{ Es correcta la b.}$$



En el montaje de un transformador con carga como el de la foto, y con los datos que se aprecian en la foto ($R_1=420\Omega$, r bobinaP= 42Ω , $R_2=220\Omega$, r bobinaS= $2,2\Omega$), se podrá asegurar que A_2 marcará:

- a) $15mA$ b) $1,53mA$ c) $4,14mA$ d) $11mA$

SOLUCIÓN

Aplicando el principio de conservación de la energía, y despreciando las pérdidas por calentamiento debido a las corrientes de Foucault en el núcleo de hierro laminado, siguiendo las directrices desarrolladas en el test anterior, y teniendo en cuenta que el ángulo de desfase φ , V e i es de 60° , y teniendo en cuenta que la R_1 total y R_2 total, será la suma de las R Óhmica y las r bobinas

$$R_1=420\Omega+42\Omega=462\Omega, R_2=220\Omega+2,3\Omega=222,3\Omega; i_1=0,00981A; V_2=2,71V; V_1=17,66V$$

$V_1 i_1 \cos\varphi - i_1^2 R_1 - i_2 V_2 - i_2^2 R_2 = 0$. Sustituyendo los valores conocidos

$$17,66V \cdot 0,00981A \cdot 0,6 - 0,00981^2 A^2 \cdot 462\Omega - i_2 \cdot 2,71V - i_2^2 \cdot 222,3\Omega = 0$$

$$0,102 - 0,04446 - 0,532i_2 - 222,3i_2^2 = 0; 222,3i_2^2 + 0,532i_2 - 0,0575 = 0, i_2 = 0,015A. \text{ Es correcta la a.}$$