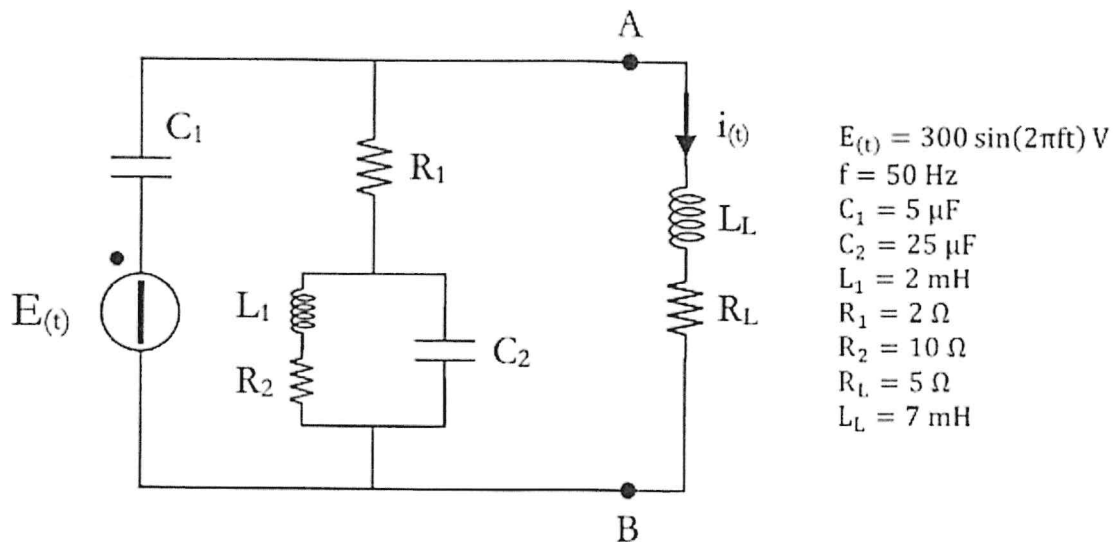


ALLEGATO 2

Selezione pubblica, per esami, per la copertura di n.1 posto di categoria D, area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati, con contratto di lavoro a tempo indeterminato, per le esigenze del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa, riservato alle categorie di cui al d.lgs. n. 66/2010, indetta con d.d. n. 407 del 27 aprile 2022.

PROVA SCRITTA N° 1

- 1) Il candidato illustri le caratteristiche di un motore asincrono trifase, descrivendone il principio di funzionamento, i dati di targa, gli aspetti costruttivi e le prove di identificazione dei parametri del circuito elettrico equivalente in regime sinusoidale.
- 2) Il candidato descriva le principali caratteristiche dei magneti permanenti.
- 3) È assegnato il seguente circuito in regime sinusoidale:



Applicando il Teorema di Thévenin tra i punti A e B il candidato determini:

- l'impedenza di Thévenin Z_{Th} ;
 - il generatore equivalente di Thévenin E_{Th} ;
 - la potenza attiva dissipata su R_L ;
 - la corrente $i(t)$.
- 4) Il candidato descriva la funzione del conduttore di terra nei sistemi di alimentazione TT.

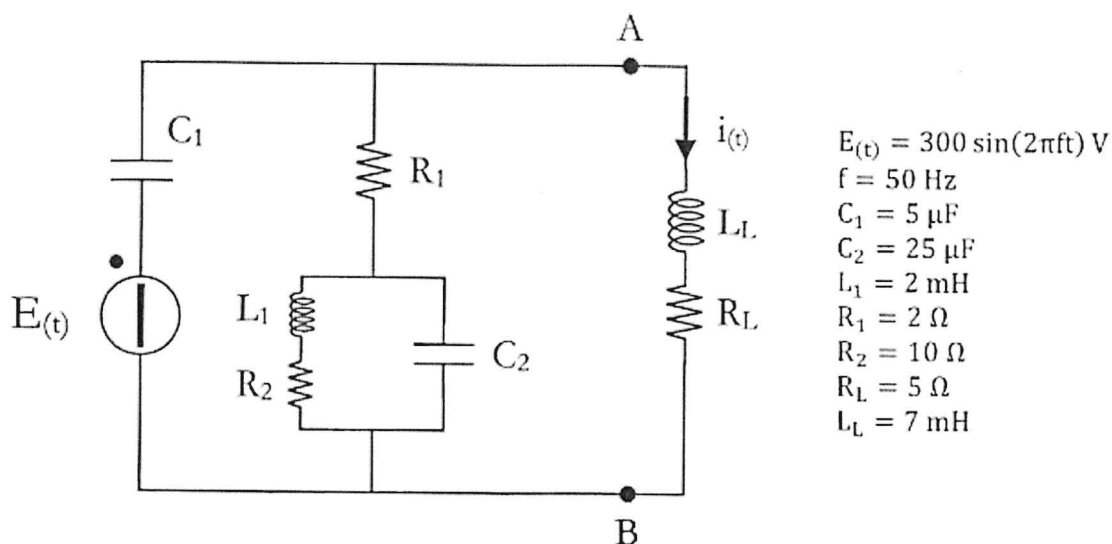
- 5) Il candidato descriva le possibili modalità di taratura di uno strumento, descrivendone le differenze con la calibrazione. Descriva inoltre la procedura per ottenere la curva di taratura e le sue principali caratteristiche.
- 6) Il candidato descriva il principio di funzionamento di un convertitore analogico-digitale con particolare riferimento alle procedure di campionamento, quantizzazione e codifica. Descriva inoltre la caratteristica ingresso-uscita e il significato di alcuni parametri estratti da un datasheet commerciale come nella tabella seguente:

Parameter	Temperature	Min	Typ	Max	Unit
RESOLUTION	Full	14			Bits
ACCURACY					
No Missing Codes	Full		Guaranteed		
Offset Error	Full		± 0.3	± 0.8	% FSR
Gain Error	Full		± 0.6	± 4.5	% FSR
Differential Nonlinearity (DNL) ¹	25°C		± 0.4		LSB
	Full			± 1.0	LSB
Integral Nonlinearity (INL) ¹	25°C		± 1.5		LSB
	Full			± 5.0	LSB

Selezione pubblica, per esami, per la copertura di n.1 posto di categoria D, area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati, con contratto di lavoro a tempo indeterminato, per le esigenze del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa, riservato alle categorie di cui al d.lgs. n. 66/2010, indetta con d.d. n. 407 del 27 aprile 2022.

PROVA SCRITTA N° 2

- 1) Il candidato illustri le caratteristiche di un motore in corrente continua ad eccitazione separata, descrivendo il principio di funzionamento, i dati di targa, gli aspetti costruttivi e le prove di identificazione dei parametri del circuito elettrico equivalente.
- 2) Il candidato descriva il fenomeno della saturazione e del ciclo di isteresi per un materiale ferromagnetico.
- 3) È assegnato il seguente circuito in regime sinusoidale:



Applicando il Teorema di Norton tra i punti A e B il candidato determini:

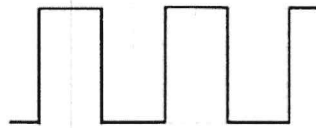
- l'impedenza di Norton Z_N ;
- il generatore equivalente di Norton I_N ;
- la potenza reattiva scambiata da L_L ;
- la corrente $i_{(t)}$.

- 4) Il candidato descriva il principio di funzionamento dell'interruttore differenziale.

- 5) Il candidato descriva l'utilizzo del metodo voltamperometrico per una misura di resistenza nelle configurazioni che conosce, evidenziandone le caratteristiche di utilizzo e commentando l'incertezza di misura risultante.
- 6) Il candidato descriva l'utilizzo della sonda attenuatrice compensata nell'oscilloscopio digitale, commentando i suoi effetti sullo strumento stesso. Inoltre, considerando un segnale ad onda quadra in ingresso all'oscilloscopio, si supponga di visualizzare uno dei segnali rappresentati nella figura seguente:



A



B



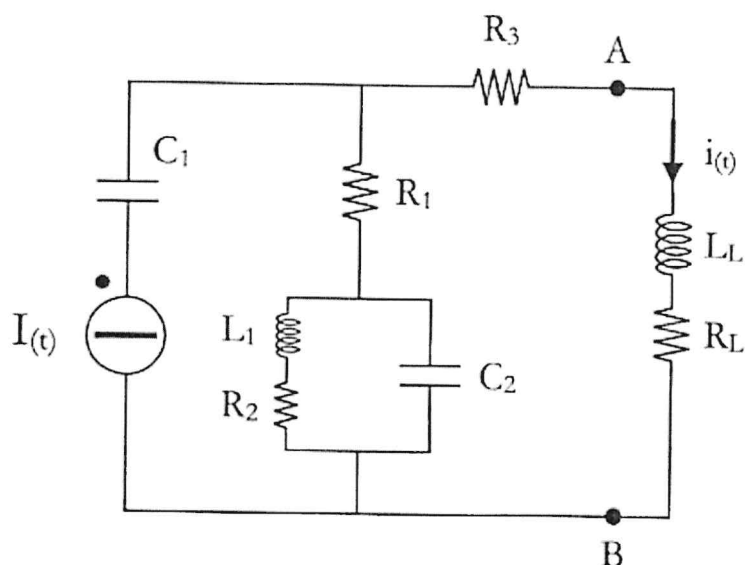
C

In relazione ad essi, il candidato descriva il fenomeno che rappresentano e commenti se l'utilizzo della sonda è corretto.

Selezione pubblica, per esami, per la copertura di n.1 posto di categoria D, area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati, con contratto di lavoro a tempo indeterminato, per le esigenze del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa, riservato alle categorie di cui al d.lgs. n. 66/2010, indetta con d.d. n. 407 del 27 aprile 2022.

PROVA SCRITTA N° 3

- 1) Presso un laboratorio di test per motori elettrici deve essere predisposto un banco prova per il collaudo di motori asincroni e brushless con $V_N = 400$ V, $P_N \leq 100$ kW e range di velocità tra zero e 6000 rpm. Il candidato descriva i test richiesti per il collaudo di una macchina elettrica rotante e definisca l'architettura del banco prova, individuando per ciascun componente le specifiche principali.
- 2) Gli elementi comuni a tutte le macchine elettriche sono il materiale ferromagnetico, i conduttori e gli isolanti elettrici. Per ognuno di essi, il candidato, definisca le principali caratteristiche e giustifichi la loro funzione all'interno della macchina.
- 3) È assegnato il seguente circuito in regime sinusoidale:



$$\begin{aligned} I(t) &= 10 \sin(2\pi ft) \text{ A} \\ f &= 50 \text{ Hz} \\ C_1 &= 5 \mu\text{F} \\ C_2 &= 25 \mu\text{F} \\ L_1 &= 2 \text{ mH} \\ R_1 &= 2 \Omega \\ R_2 &= 10 \Omega \\ R_3 &= 3 \Omega \\ R_L &= 5 \Omega \\ L_L &= 7 \text{ mH} \end{aligned}$$

Applicando il Teorema di Thévenin tra i punti A e B il candidato determini:

- l'impedenza di Thévenin Z_{Th} ;
- il generatore equivalente di Thévenin E_{Th} ;
- la potenza attiva dissipata su R_L ;
- la corrente $i(t)$.

- 4) Il candidato descriva le principali tecniche di avviamento di un motore asincrono trifase.
- 5) Il candidato descriva il principio di funzionamento dei trasformatori di misura, in riferimento ai trasformatori TA e TV e commenti i relativi errori di misura.
- 6) Dato un circuito RC serie, con valore di resistenza nota si descriva un possibile setup di misura per determinare il valore incognito della capacità avendo a disposizione un generatore di segnali e un oscilloscopio digitale a due canali.

Handwritten marks and signatures on the right margin, including a large 'S' and several initials.