

## ACFMEL-23

Don't write anything  
in this space

தேர்வு : தமிழ்நாடு வனப்பணி  
(தொகுதி-IA)-உதவி வனப்  
பாதுகாவலர் பதவி -  
முதன்மை எழுத்துத் தேர்வு  
Examination : Assistant Conservator of  
Forests (Group-IA) in the  
Tamil Nadu Forest Service-  
Main Written Examination  
பாடம் : மின் பொறியியல்  
(பட்டப்படிப்புத் தரம்)  
(விரிந்துரைக்கும் வகை)  
Subject : Electrical Engineering  
(Degree Standard)  
(Descriptive Type)  
தேர்வு நாள் : 15.10.2023 பி.ப.  
Date of Examination : 15.10.2023 A.N.

Booklet Serial No.

Don't write  
anything in  
this space

தேர்வு : தமிழ்நாடு வனப்பணி  
(தொகுதி-IA)-உதவி வனப்  
பாதுகாவலர் பதவி -  
முதன்மை எழுத்துத் தேர்வு  
Examination : Assistant Conservator of  
Forests (Group-IA) in the  
Tamil Nadu Forest Service-  
Main Written Examination  
பாடம் : மின் பொறியியல்  
(பட்டப்படிப்புத் தரம்)  
(விரிந்துரைக்கும் வகை)  
Subject : Electrical Engineering  
(Degree Standard)  
(Descriptive Type)  
தேர்வு நாள் : 15.10.2023 பி.ப.  
Date of Examination : 15.10.2023 A.N.

Register No.

Signature of the candidate with date.

### Certificate

I have issued this booklet to this candidate after verifying his / her register No., photo and signature in the hall ticket.

Signature of the invigilator with date.

### Certificate

(To be signed after the completion of the exam.)

I have struck out all the unanswered blank spaces in the question-cum-answer booklet by using black colour pen which I have used for writing this examination.

Signature of the candidate with date.

**TNPSC**  
Do not use this area

**TNPSC SPECIMEN**  
Do not use this area

# மின் பொறியியல் / ELECTRICAL ENGINEERING

## விரிந்துரைக்கும் வகை / Descriptive Type

### பட்டப்படிப்புத் தரம் / Degree Standard

கால அளவு : மூன்று மணி நேரம்

மொத்த மதிப்பெண்கள் : 300

Duration : 3 Hours

Total Marks : 300

(இவ்வினா-விடைத்தாள் தொகுப்பு 64 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது)

(This question-cum answer booklet consists of 64 pages)

### அறிவுரைகள் / INSTRUCTIONS

(கீழ்க்கண்ட அறிவுரைகளை விண்ணப்பதாரர்கள் தவறாமல் பின்பற்ற வேண்டும்)

#### (Candidates shall comply with the following instructions)

1. விண்ணப்பதாரர்கள் இவ்வினா-விடைத்தாள் தொகுப்பு மொத்தம் 64 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது என்பதை முதலில் உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். இத்தொகுப்பில் ஏதேனும் குறைபாடிருப்பின், உடனடியாக வேறு தொகுப்பை தேர்வுக் கண்காணிப்பாளரிடம் கோரிப் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டும்.

Candidates shall first ensure that this question-cum-answer booklet contains 64 pages. In case of any defect found in this booklet, they can request for replacement from the invigilator immediately.

2. விண்ணப்பதாரர்கள் இவ்வினா-விடைத்தாள் தொகுப்பில் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் தனித்தனியாக விடை எழுதுவதற்கென ஒதுக்கப்பட்ட இடத்தில் மட்டுமே விடையளிக்க வேண்டும். விடையளிக்க ஒதுக்கப்பட்ட இடத்திற்கு வெளியே எதையும் எழுதக்கூடாது.

Candidates have to answer each questions in the question-cum-answer booklet, only in the space provided for that question. They should not write anything outside the space provided.

3. விண்ணப்பதாரர்கள் இவ்வினா-விடைத்தாள் தொகுப்பில் ஒவ்வொரு பிரிவிலும் அறிவுறுத்தப்பட்டுள்ள எண்ணிக்கையிலான வினாக்களுக்கு மட்டுமே விடையளிக்க வேண்டும். அதற்கு மிகையான எண்ணிக்கையிலான வினாக்களுக்கு விடையளித்தால், ஒவ்வொரு பிரிவின் முடிவிலும் மிகையான எண்ணிக்கையில் விடையளிக்கப்பட்டவை கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட மாட்டாது.

Candidates should answer the number of questions as instructed in the question cum answer booklet in each section. If more than the required number of questions are answered, the excess questions answered at the end of each section will not be taken into account.

4. விண்ணப்பதாரர்கள் தங்களது பதிவு எண்ணை இவ்வினா-விடைத்தாள் தொகுப்பில் எந்த இடத்திலும் எழுதக்கூடாது. இந்த அறிவுரையை மீறும் விண்ணப்பதாரர்களுக்கு உரிய தண்டனை விதிக்கப்படும்.

Candidates should not write their register number anywhere in this question-cum-answer booklet. Suitable penalty will be imposed on the candidates who violate this instruction.

5. விண்ணப்பதாரர்கள் இந்த வினா-விடைத்தாள் தொகுப்பிலிருந்து எந்தத் தாளையும் கிழித்துவிடக் கூடாது.

Candidates should not tear off any leaves from this question-cum-answer booklet.

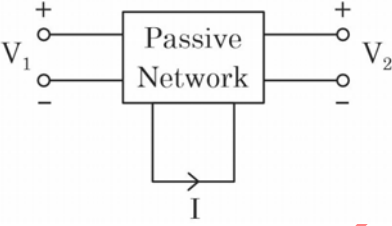
6. இத்தேர்வை பொறுத்தவரை, அழகாக எழுதுவதற்காகவும், எழுத்துப்பிழையின்றி எழுதுவதற்காகவும் தனியாக மதிப்பெண்கள் ஒதுக்கப்படவில்லை.

No separate marks will be awarded for neatness of writing and correctness of spelling in respect of this examination.

**SECTION — A**

- Note :**
- i) Answer any **Fifteen** questions out of **Eighteen** questions.
  - ii) Answer not exceeding 100 words in each question.
  - iii) Each question carries **ten marks**.

**(15 × 10 = 150)**

Q.No. 1	<p>In the network shown, the measurement obtained are given in the table below. What is the current when <math>V_1 = 10\text{ V}</math> and <math>V_2 = 5\text{ V}</math>?</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 5px;"><math>V_1</math></th> <th style="padding: 2px 5px;"><math>V_2</math></th> <th style="padding: 2px 5px;"><math>I</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">4 V</td> <td style="padding: 2px 5px;">0 V</td> <td style="padding: 2px 5px;">1.0 A</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">0 V</td> <td style="padding: 2px 5px;">5 V</td> <td style="padding: 2px 5px;">-1 A</td> </tr> </tbody> </table>	$V_1$	$V_2$	$I$	4 V	0 V	1.0 A	0 V	5 V	-1 A
$V_1$	$V_2$	$I$								
4 V	0 V	1.0 A								
0 V	5 V	-1 A								
Q.No. 2	<p>(a) List the mostly used fuels in fuel cells. <span style="float: right;">(5)</span></p> <p>(b) Describe the working principle of Ion exchange membrane fuel cell. <span style="float: right;">(5)</span></p>									
Q.No. 3	<p>Explain the working principle of solar photovoltaic cell. How it is useful in electrical energy generation?</p>									
Q.No. 4	<p>Write short notes on the conditional long, short and jump after comparison instructions in 8051.</p>									
Q.No. 5	<p>How to interface a DMA controller with a microprocessor? Explain how DMA controller transfers large amount of data from one memory locations to another memory locations?</p>									
Q.No. 6	<p>(a) Discuss the working principle of a step down DC-DC converter. <span style="float: right;">(5)</span></p> <p>(b) A step down DC-DC converter has a resistive load of <math>R = 15\ \Omega</math> and input voltage of 200 V. The voltage drop across the switch is 2.5 V. The converter is operated at 1 KHz with duty cycle of 50%. Calculate average output voltage. <span style="float: right;">(5)</span></p>									
Q.No. 7	<p>Draw TRIAC phase control circuit and explain its principle of operation also find the expression for determination of the firing angle <math>\alpha</math> and conduction angle <math>\theta</math>.</p>									
Q.No. 8	<p>A 1mH inductor is available. Choose the capacitor values in a Colpitts oscillator so that <math>f = 1\text{ mHz}</math> and minimum value of amplifier gain for maintaining oscillations is 0.25.</p>									

Q.No. 9	Derive the expression for the relation between base current amplification factor ( $\beta$ ) in CE configuration and current amplification factors ( $\alpha$ ) in CB configuration.
Q.No. 10	Describe the methods of improving transient stability on happening a 3-phase fault.
Q.No. 11	Describe the effect of varying excitation with constant load of an alternator with the help of phasor diagram.
Q.No. 12	Illustrate the speed torque characteristics of DC series motor and explain what does happen if the motor is operated under no load.
Q.No. 13	For a given feedback control system, the process transfer function is $G(s) = \frac{K(s+40)}{s(s+10)}$ and the sensor transfer function is $H(s) = \frac{1}{s+20}$ . Find the gain $K$ that results in marginal stability. Determine the oscillation frequency.
Q.No. 14	Explain, with reference to a zener-diode's characteristic curve, what you understand by the following : $I_{ZK}$ , $I_{ZT}$ , $Z_Z$ .
Q.No. 15	Describe the working of Hay's bridge for measurement of inductance. Derive the equations for balance and draw the phasor diagram under the conditions of balance.
Q.No. 16	What is standard? Explain the different types of standards.
Q.No. 17	Calculate the capacitance of a parallel plate capacitor having a mica dielectric, $\epsilon_r = 6$ , a plate area of 10 in. <sup>2</sup> , and a separation of 0.01 in.
Q.No. 18	State super position theorem. Write the steps involved in the super position theorem.

**SECTION — B**

- Note :**
- i) Answer any **Ten** questions out of **Twelve** questions.
  - ii) Answer not exceeding 200 words in each question.
  - iii) Each question carries **fifteen marks**.

**(10 × 15 = 150)**

Q.No. 19	<p>Find the current through 4 Ω resistors in the circuit of fig. use nodal analysis.</p>
Q.No. 20	<p>What are the advantages and disadvantages of wind energy conversion? How wind mills are classified? What are the basic components of wind mills?</p>
Q.No. 21	<p>(a) List the capabilities of keyboard – Display Interface Controller 8279. (8)</p> <p>(b) Briefly explain the I/O control logic of 8279 interface controller. (7)</p>
Q.No. 22	<p>A Single phase fully controlled bridge rectifier is used to regulate dc output voltage to a load. The RMS value of the ac input voltage is 230 V. The firing angle is maintained at <math>\frac{\pi}{3}</math>. Calculate the following (5 marks each)</p> <p>(a) DC output voltage</p> <p>(b) DC output voltage with a freewheeling diode is added in the circuit. Assume the same load resistance.</p> <p>(c) DC output voltage with one of the SCR gets damaged and open circuited.</p>
Q.No. 23	<p>(a) Draw the state diagram of J-K and D Flip flops. (10)</p> <p>(b) Write short notes on Synchronous sequential models. (5)</p>
Q.No. 24	<p>Draw JK flip flop circuit and explain its operation with truth table. How are the problems in RS latch is eliminated JK flip flop?</p>
Q.No. 25	<p>Explain in detail Transient Stability Analysis using Equal Area Criterion.</p>

Q.No. 26	(a) Draw the speed-torque characteristics of an induction motor and indicate the following regions braking, motoring and generating modes. (7) (b) Derive the expression for maximum torque that can be developed using Thevenin's equivalent model of Induction motor. (8)
Q.No. 27	Draw a Nyquist plot of the open-loop transfer function $GH = \frac{K}{s(s+2)(s+4)}$ for $K = 1, 10, 25, 55$ .
Q.No. 28	A resistance of approximate value of $80 \Omega$ is to be measured by voltmeter-ammeter method using a 1 A ammeter having a resistance of $2 \Omega$ & a 50 V voltmeter having a resistance of $5000 \Omega$ (a) Suggest which one of the two methods should be used? (b) Supposing in the suggested method the following one made $I = 0.42 \text{ A}$ , $V = 35.5 \text{ V}$ . What is the resulting error if the accuracy of the instruments is $\pm 0.5 \%$ at full scale and the errors are standard deviation.
Q.No. 29	Illustrate the use of the vector form of Coulomb's law by locating a charge of $Q_1 = 3 \times 10^{-4} \text{ C}$ at $M(1,2,3)$ and a charge of $Q_2 = -10^{-4} \text{ C}$ at $N(2,0,5)$ in a vacuum. We desire the force exerted on $Q_2$ by $Q_1$ .
Q.No. 30	Derive the equation for transient response of RC circuit for DC input. Find the energy stored in the capacitor and time constant.