

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ (4) ΜΟΝΙΜΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΠΡΩΤΟΥ ΔΙΟΡΙΣΜΟΥ, ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΚΛΙΜΑΚΑΣ Α9-Α11-Α12 ΣΤΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΥΠΡΟΥ (ΡΑΕΚ)

Θέμα: Ειδικό Θέμα (Μέρος Β) για Μηχανικούς Ενέργειας (Ηλεκτρολογία)

Ημερομηνία Εξέτασης: 5 Σεπτεμβρίου 2020

Διάρκεια Εξέτασης: 45 λεπτά

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη (Μέρος Α και Μέρος Β). Να απαντήσετε και στα **ΔΥΟ ΜΕΡΗ** και σε **ΟΛΕΣ** τις ερωτήσεις.
- Βεβαιωθείτε ότι το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **πέντε (5) σελίδες** και ότι τα κείμενα είναι ευανάγνωστα.
- Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστικής μηχανής που να μην επιδέχεται προγραμματισμό.
- Όλες οι απαντήσεις **γράφονται μέσα στο τετράδιο απαντήσεων** και **ΟΧΙ** στο εξεταστικό δοκίμιο. Για κάθε απάντηση σημειώνετε τον αριθμό της αντίστοιχης ερώτησης.
- **Γράφετε ΜΟΝΟ με στυλό χρώματος μπλε.**
- Απαγορεύεται η σημείωση ονομαστικών ή άλλων διακριτικών στοιχείων μέσα στο τετράδιο απαντήσεων, τα οποία είναι **δυνατό να αποκαλύψουν την ταυτότητά σας.**
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού. Διαγραφές γίνονται με **XXXX**.
- Απαγορεύεται η αφαίρεση ή το σχίσιμο σελίδων από το τετράδιο απαντήσεων.
- Για πρόχειρες σημειώσεις μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις τελευταίες εσωτερικές σελίδες του τετραδίου απαντήσεων, σημειώνοντας στο πάνω περιθώριο τη λέξη **ΠΡΟΧΕΙΡΟ**.
- Δεν επιτρέπεται να υποβάλετε διευκρινιστικές ερωτήσεις για το περιεχόμενο του εξεταστικού δοκιμίου.
- Δεν επιτρέπεται να εγκαταλείψετε την αίθουσα πριν περάσουν **30 λεπτά από την ώρα έναρξης της εξέτασης**.
- Με τη συμπλήρωση του χρόνου εξέτασης σταματάτε να γράφετε και παραμένετε στις θέσεις σας. Ο επιτηρητής θα σας καλέσει να παραδώσετε το γραπτό σας.

## ΜΕΡΟΣ Α: (40 μονάδες)

- Το Μέρος Α αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.
- Σε κάθε ερώτηση υπάρχει μόνο μια σωστή απάντηση.
- Για κάθε σωστή απάντηση στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής παίρνετε 5 μονάδες.
- Για κάθε λανθασμένη απάντηση στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής δεν παίρνετε ούτε σας αφαιρείται οποιαδήποτε μονάδα.
- Απαντήστε την κάθε ερώτηση σε ξεχωριστή γραμμή με τη μορφή **Ερώτηση 1 → (β)** για να δείξετε ότι η σωστή επιλογή για την ερώτηση 1 είναι το (β).

### Ερώτηση 1:

Ποιο από τα παρακάτω ΔΕΝ περιλαμβάνεται στα προβλήματα που αφορούν στην Ποιότητα Τάσης σε ένα σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας;

- (α) αποκλίσεις από την ονομαστική συχνότητα
- (β) τυχαίες διακοπές στην παροχή ισχύος
- (γ) αρμονικές
- (δ) ασυμμετρία φάσεων

### Ερώτηση 2:

Ποιο από τα παρακάτω ΔΕΝ αποτελεί δείκτη Αξιοπιστίας Παροχής Ηλεκτρικής Ισχύος σε καταναλωτές;

- (α) Συνολικός χρόνος διακοπών σε ώρες/έτος
- (β) Ετήσια μη τροφοδοτούμενη ενέργεια σε MWh/έτος
- (γ) Ετήσιος μέσος όρος αποκλίσεων από την ονομαστική συχνότητα σε Hz
- (δ) Μέση διάρκεια διακοπών σε ώρες

### Ερώτηση 3:

Ποιους κινδύνους πρέπει να περιλαμβάνει η μεθοδολογία προσδιορισμού σεναρίων κρίσης ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με την επάρκεια και την ασφάλεια του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας;

- (α) Σπάνιους και ακραίους φυσικούς κινδύνους
- (β) Κινδύνους ατυχημάτων που υπερβαίνουν το κριτήριο ασφάλειας N-1 και εξαιρετικά έκτακτες περιστάσεις
- (γ) Επακόλουθους κινδύνους, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων κακόβουλων επιθέσεων και ελλείψεων καυσίμων
- (δ) Όλα τα προαναφερθέντα

### Ερώτηση 4:

Ένας σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνδυασμένου κύκλου με καύσιμο το φυσικό αέριο έχει σε σχέση με έναν σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνδυασμένου κύκλου με καύσιμο τον άνθρακα:

- (α) Μικρότερο σταθερό και μεγαλύτερο μεταβλητό κόστος παραγωγής
- (β) Μεγαλύτερο σταθερό και μικρότερο μεταβλητό κόστος παραγωγής
- (γ) Ίδιο σταθερό και μεταβλητό κόστος παραγωγής
- (δ) Κανένα από τα προαναφερθέντα

#### **Ερώτηση 5:**

Οι παρακάτω παράγοντες επηρεάζουν τη ζήτηση ηλεκτρικών φορτίων:

- (i) Καιρικοί (θερμοκρασία και υγρασία)
- (ii) Οικονομικοί (Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν - ΑΕΠ)
- (iii) Χρονικοί (Ημέρα της εβδομάδας π.χ. Δευτέρα, Τρίτη κ.λπ. ή αργία κ.λπ.)

Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί παράγοντα που χρησιμοποιείται για τη βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη ηλεκτρικών φορτίων;

- (α) Το (i) μόνο
- (β) Το (i) και το (ii) μόνο
- (γ) Το (i) και το (iii) μόνο
- (δ) Το (i) το (ii) και το (iii)

#### **Ερώτηση 6:**

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ΔΕΝ ισχύει σε ότι αφορά τη Στρεφόμενη Εφεδρεία (Spinning reserve);

- (α) Η στρεφόμενη εφεδρεία αναφέρεται στην ικανότητα μιας ανεμογεννήτριας να διατηρεί την παραγωγή ισχύος για περιορισμένο χρόνο, μετά την μείωση του ανέμου
- (β) Η πρωτεύουσα στρεφόμενη εφεδρεία διαφοροποιείται από τη δευτερεύουσα στρεφόμενη εφεδρεία ως προς το χρόνο απόκρισης του συστήματος
- (γ) Σε περίπτωση απώλειας μιας ενταγμένης μονάδας, η στρεφόμενη εφεδρεία αναφέρεται στην ικανότητα που πρέπει να έχουν οι υπόλοιπες ενταγμένες μονάδες για να καλύψουν το φορτίο για το οποίο ήταν υπεύθυνη η μονάδα που απωλέσθηκε
- (δ) Η διαθέσιμη στρεφόμενη εφεδρεία αποτελεί κριτήριο της αξιοπιστίας της λειτουργίας του συστήματος

#### **Ερώτηση 7:**

Ποιο από τα παρακάτω ισχύει για το κόστος εκκίνησης των ατμοηλεκτρικών μονάδων;

- (α) Η Ψυχρή εκκίνηση (Cold start) έχει πάντοτε το ίδιο κόστος με το κόστος που έχει η Θερμή εκκίνηση (Hot start)
- (β) Η Ψυχρή εκκίνηση έχει πάντοτε μικρότερο κόστος από το κόστος που έχει η Θερμή εκκίνηση
- (γ) Η Ψυχρή εκκίνηση έχει πάντοτε μεγαλύτερο κόστος από το κόστος που έχει η Θερμή εκκίνηση.

- (δ) Η διαφορά μεταξύ του κόστους που έχει η Ψυχρή εκκίνηση με το κόστος που έχει η Θερμή εκκίνηση μεταβάλλεται ανάλογα με τη χρονική διάρκεια κατά την οποία η ατμοηλεκτρική μονάδα είναι ανενεργή.

### Ερώτηση 8:

Η ειδική κατανάλωση καυσίμου χρησιμοποιείται ως μέγεθος αξιολόγησης ενός θερμοηλεκτρικού σταθμού,

- (α) για την εύρεση του σημείου βέλτιστης λειτουργίας μία μονάδας  
(β) για τον υπολογισμό του κόστους λειτουργίας  
(γ) για τον υπολογισμό των ρύπων  
(δ) για όλα τα προαναφερθέντα

### ΜΕΡΟΣ Β: (60 μονάδες)

Το Μέρος Β αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με είκοσι (20) μονάδες. Απαντήστε και τις τρεις (3) ερωτήσεις.

### Ερώτηση 9:

Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η επίδραση των συστημάτων ΑΠΕ στη δυναμική ισορροπία ενός συστήματος παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας; (20 μονάδες)

### Ερώτηση 10:

Ποιοι είναι οι δυο βασικοί πυλώνες για την εναρμόνιση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας με το Μοντέλο Στόχου (Target Model) σε ευρωπαϊκό επίπεδο; (20 μονάδες)

### Ερώτηση 11:

Έστω ότι έχουμε ένα σύστημα με τρεις μονάδες παραγωγής. Η κάθε μονάδα έχει δυνατότητα παραγωγής από  $P_{min}$  έως  $P_{max}$  (MW). Το κόστος σε (€/h) για κάθε μονάδα είναι ίσο με  $(a+bP+cP^2)$  όπου  $P$  είναι η παραγωγή της μονάδας σε (MW)

Δίδονται τα πιο κάτω στοιχεία για κάθε μονάδα:

Μονάδα 1:  $P_{min} = 200\text{MW}$ ,  $P_{max} = 650\text{MW}$

$$\text{Κόστος σε (€/h)} = 530 + 8.2P + 0.0014P^2$$

Μονάδα 2:  $P_{min} = 150\text{MW}$ ,  $P_{max} = 450\text{MW}$

$$\text{Κόστος σε (€/h)} = 320 + 8.8P + 0.002P^2$$

Μονάδα 3:  $P_{min} = 140\text{MW}$ ,  $P_{max} = 400\text{MW}$

$$\text{Κόστος σε (€/h)} = 310 + 8.3P + 0.0025P^2$$

Εάν χρησιμοποιείται η μέθοδος της Σειράς Προτεραιότητας (Priority List) για την πιο οικονομική παραγωγή, όπου ο καθορισμός της σειράς προτεραιότητας γίνεται με τον υπολογισμό του μέσου κόστους παραγωγής (σε πλήρες φορτίο) κάθε μονάδας,

- (α) να υπολογίσετε το μέσο κόστος παραγωγής σε πλήρες φορτίο κάθε μονάδας (σε €/MWh) (12 μονάδες)
- (β) να ορίσετε τη σειρά προτεραιότητας για τις τρεις μονάδες (π.χ. εάν η μονάδα 3 έχει την μεγαλύτερη προτεραιότητα και η μονάδα 2 τη μικρότερη, τότε η σειρά προτεραιότητας είναι «Μονάδα 3, Μονάδα 1, Μονάδα 2») (4 μονάδες)
- (γ) Να ορίσετε τις μονάδες που θα είναι ενταγμένες εάν το φορτίο είναι (i) 900MW, και (ii) 550MW (4 μονάδες)

**Τέλος Εξεταστικού Δοκιμίου**

