**Οκτώβριος 2018**

**ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ**

1. **Προδιαγραφές συστήματος αποθήκευσης για επαναφορά του δικτύου ενός Νησιού.**

Η διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό να μελετήσει τις λειτουργίες/ προδιαγραφές που θα έπρεπε να έχουν οι αντιστροφείς (inverter) μίας μονάδας αποθήκευσης εγκατεστημένης σε ένα μη διασυνδεδεμένο νησί (ΜΔΝ) ώστε να μπορεί να συνεισφέρει στην επαναφορά του δικτύου μετά από διακοπή της παροχής στο ΜΔΝ. Οι προδιαγραφές θα επιβεβαιωθούν μέσα από προσομοιώσεις σε ένα πραγματικό δίκτυο ΜΔΝ.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.
* Επιθυμητές γνώσεις : Matlab/Simulink.

E-Mail επικοινωνίας: dimitrioslagos@mail.ntua.gr

1. **Μελέτη παροχής επικουρικών υπηρεσιών από το σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στα πλαίσια της συνεργασίας των διαχειριστών των συστημάτων διανομής (DSO) και μεταφοράς (TSO).**

Λόγω της αυξημένης διείσδυσης των ΑΠΕ στα δίκτυα διανομής, οι ρόλοι των διαχειριστών των συστημάτων διανομής και μεταφοράς έχουν ξεκινήσει να επαναπροσδιορίζονται, κυρίως σε σχέση με την παροχή επικουρικών υπηρεσιών (ρύθμιση τάσης, ρύθμιση συχνότητας κ.α.). Τα βασικά σημεία της διπλωματικής θα είναι τα εξής:

* Κίνητρα συνεργασίας DSO και TSO
* Κανονισμοί, οδηγίες και προτάσεις που αφορούν τη συνεργασία των διαχειριστών
* Είδη επικουρικών υπηρεσιών
* Μοντελοποίηση συστημάτων διανομής και ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν το εύρος δυνατοτήτων τους σε παροχή επικουρικών υπηρεσιών
* Προσομοίωση της λειτουργίας πραγματικού συστήματος διανομής με αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ και παροχή κατάλληλων επικουρικών υπηρεσιών
* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: kpantziris@power.ece.ntua.gr

1. **Διαχείριση συμφόρησης (congestion management) του συστήματος διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κάτω από συνθήκες μεγάλης διείσδυσης ΑΠΕ μέσω αναδιάταξης της τοπολογίας του δικτύου (grid reconfiguration).**

Η αυξημένη διείσδυση των ΑΠΕ στα δίκτυα διανομής μπορεί να οδηγήσει στοιχεία του δικτύου (αγωγούς, μετασχηματιστές) στα όρια λειτουργίας τους. Μία από τις πιθανές λύσεις είναι η ελεγχόμενη αναδιάταξη της τοπολογίας του δικτύου. Η απαίτηση για αναδιάταξη μπορεί να προέλθει και από τον διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς, λόγω προβλημάτων στο δικό του δίκτυο, και να προσφερθεί σαν υπηρεσία προς αυτόν. Μέσω της διπλωματικής εργασίας θα μελετηθούν οι βέλτιστοι μέθοδοι αναδιάταξης. Στη συνέχεια, οι προτεινόμενοι μέθοδοι θα προσομοιωθούν σε πραγματικό σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και θα εξαχθούν συμπεράσματα και προτάσεις.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: e.leonidaki@deddie.gr, [kpantziris@power.ece.ntua.gr](mailto:kpantziris@power.ece.ntua.gr)

1. **Ενίσχυση της ανθεκτικότητα των δικτύων διανομής έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων.**

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη όλων των απαραίτητων βημάτων που θα πρέπει να εκτελεστούν από τον διαχειριστή του δικτύου διανομής με στόχο την ελαχιστοποίηση της αποκοπής φορτίου σε μια επικείμενη φυσική καταστροφή.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: [dtrakas@power.ece.ntua.gr](mailto:dtrakas@power.ece.ntua.gr)

**ΤΡΙΑ (3) ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΕΔΔΗΕ**

1. **Αναδιάταξη υπόγειου δικτύου διανομής με τη δημιουργία διασυνδετικών γραμμών για τη βελτίωση της εκμετάλλευσης του**

## **Σκοπός της διπλωματικής είναι η αναδιάταξη δικτύου με τη δημιουργία μικρών διασυνδετικών Γραμμών, μεταξύ των Γραμμών ΜΤ του υπογείου Δικτύου μιας μικρού μεγέθους πόλης, με στόχο να βελτιωθεί η δυνατότητα εκμετάλλευσης του Δικτύου, με το χαμηλότερο δυνατό κόστος (*Βελτίωση του δείκτη ποιότητας Δικτύου SAIDI*).**

## **Σε** υπόγειο Δίκτυο ΜΤ μικρής πόλης που δεν διαθέτει ικανοποιητικές διασυνδέσεις μεταξύ των Γραμμών ΜΤ, θα μελετηθεί η αναδιάταξη του Δικτύου, που θα προβλέπει την διασύνδεση κάθε Γραμμής, σε τουλάχιστον δύο σημεία, με τις όμορες Γραμμές. Η κάθε Γραμμή θα διαιρεθεί σε 3 κατά το δυνατόν ισοβαρή φορτιακά τμήματα. Γραμμές με υψηλή φόρτιση και σημαντικούς πελάτες θα πρέπει να διαθέτουν περισσότερες διασυνδέσεις. Οι Υ/Σ που θα επιλεγούν ως Υ/Σ διασύνδεσης, θα ανακατασκευασθούν για να υποδεχθούν μία ή δύο διασυνδετικές Γραμμές. Η εφαρμογή θα γίνει σε πραγματικά δεδομένα :

* Η θέση των Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ και η όδευση των αγωγών (αρχείο kml)
* Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των αγωγών
* Το κόστος κατασκευής 1km υπόγειας Γραμμής ΜΤ
* Το κόστος ανακατασκευής Υ/Σ ΜΤ σε Υ/Σ Διασύνδεσης τύπου Τ και τύπου +.

Θα εκτιμηθούν, μετά από βλάβη στο Ζυγό ΜΤ ενός Μ/Σ του Υ/Σ 150/20kV, οι χρόνοι επανατροφοδότησης του συνόλου των πελατών στο υπάρχον Δίκτυο και στο Δίκτυο μετά την υλοποίηση των διασυνδέσεων. Θα υπολογισθεί προσεγγιστικά ο δείκτης SAIDI πριν και μετά την αναδιάταξη.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: e.leonidaki@deddie.gr, [A.Zafeirakis@deddie.gr](mailto:A.Zafeirakis@deddie.gr), [zefiros@otenet.gr](mailto:zefiros@otenet.gr)

1. **Αναδιάταξη υπόγειου δικτύου διανομής με την ανακατασκευή του Υποσταθμού Ζεύξης για τη βελτίωση της εκμετάλλευσης του**

## **Σκοπός της διπλωματικής είναι η μελέτη της αναδιάταξης του υπόγειου Δικτύου ΜΤ, μικρής πόλης , με την ανακατασκευή του Υ/Σ Ζεύξης και την ένταξη μιας ή δύο νέων Γραμμών ΜΤ (δημιουργία ατρακτοειδούς Δικτύου), με στόχο να βελτιωθεί η δυνατότητα εκμετάλλευσης του Δικτύου, με το χαμηλότερο δυνατό κόστος (*Βελτίωση του δείκτη ποιότητας Δικτύου SAIDI*)**

Σε ένα Υ/Σ Ζεύξεως που υποδέχεται 6 υπόγειες Γραμμές πόλεως ΜΤ (3 από Μ/Σ1 και 3 από Μ/Σ2 του ίδιου Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ) θα:

1. Σχεδιασθεί επέκταση Ζυγού (στον Υ/Σ Ζεύξεως) για να συνδεθεί μια νέα Γραμμή ΜΤ από τον Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ, χωρίς φορτία, ώστε σε περίπτωση βλάβης οποιαδήποτε Γραμμής, να επανατροφοδοτηθεί μέσω της νέας Γραμμής και του Υ/Σ Ζεύξης.

Η Νέα Γραμμή ΜΤ μπορεί να είναι εναλλακτικά:

1. Εναέρια
2. Υπόγεια
3. Εναέρια με συνεστραμμένους αγωγούς
4. Ανακατασκευασθεί ο Υ/Σ Ζεύξης με την προσθήκη ενός διακόπτη Τομής Ζυγού, δημιουργία δηλαδή 2 ημιζυγών και σε κάθε ημιζυγό προσθήκη ενός επιπλέον διακόπτη για να συνδεθεί σε κάθε ημιζυγό μια νέα Γραμμή ΜΤ από τον Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ, χωρίς φορτία.
   1. Στο ημιζυγό 1 του Υ/Σ Ζεύξης θα καταλήγουν όλες οι Γραμμές του Μ/Σ1 του Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ και η νέα χωρίς φορτία Γραμμή θα τροφοδοτείται από τον Μ/Σ2 ώστε σε περίπτωση βλάβης οποιαδήποτε Γραμμής, που τροφοδοτείται από τον Μ/Σ1, να επανατροφοδοτηθεί μέσω της νέας Γραμμής και του Υ/Σ Ζεύξης.
   2. Στο ημιζυγό 2 του Υ/Σ Ζεύξης θα καταλήγουν όλες οι Γραμμές του Μ/Σ2 του Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ ενώ η νέα χωρίς φορτία Γραμμή θα τροφοδοτείται από τον Μ/Σ1 ώστε σε περίπτωση βλάβης οποιαδήποτε Γραμμής που τροφοδοτείται από τον Μ/Σ2, να επανατροφοδοτηθεί μέσω της νέας Γραμμής και του Υ/Σ Ζεύξης.

Οι Νέες Γραμμές ΜΤ μπορεί να είναι εναλλακτικά:

1. Εναέριες
2. Υπόγειες
3. Εναέριες με συνεστραμένους αγωγούς

Η εφαρμογή θα γίνει σε ένα πραγματικό δίκτυο με δεδομένα :

* Ψηφιοποιημένο όλο το υπό μελέτη Δίκτυο με τα είδη των αγωγών, διατομές και ισχύς των Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ
* Το κόστος κατασκευής €/km υπόγειας, εναέριας και εναέριας με συνεστραμένους αγωγούς, Γραμμής ΜΤ
* Το κόστος κατασκευής €/km υπόγειας Γραμμής ΜΤ
* Τα κοστολόγια ανακατασκευής του Υ/Σ Διασύνδεσης
* Τα ωριαία φορτία των Γραμμών ΜΤ για ένα έτος
* Τα φορτία των Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ

1. Θα υπολογισθούν οι βέλτιστες τομές του Δικτύου με την αρχική του μορφή και θα υπολογισθούν οι απώλειες ενέργειας.
2. Θα υπολογισθούν οι βέλτιστες τομές του Δικτύου, με τον Υ/Σ Ζεύξεως να διαθέτει έναν ενιαίο Ζυγό και μία νέα Γραμμή ΜΤ χωρίς φορτία.

Θα υπολογισθούν οι απώλειες ενέργειας όταν η νέα Γραμμή είναι :

* 1. Εναέρια
  2. Υπόγεια
  3. Εναέρια με συνεστραμένους αγωγούς

1. Θα υπολογισθούν οι βέλτιστες τομές του Δικτύου, με τον Υ/Σ Ζεύξεως να διαθέτει 2 ημιζυγούς και μία νέα Γραμμή ΜΤ χωρίς φορτία στον κάθε ημιζυγό.

Θα υπολογισθούν οι απώλειες ενέργειας όταν οι νέες Γραμμές είναι :

* 1. Εναέριες
  2. Υπόγειες
  3. Εναέριες με συνεστραμένους αγωγούς

Θα παρουσιασθούν σε πίνακα οι απώλειες ενέργειας και το συνολικό κόστος ανακατασκευής για κάθε μιας από τις 6 παραπάνω εναλλακτικές αναδιατάξεις του Δικτύου.

Θα παρουσιασθούν χαρακτηριστικές περιπτώσεις βλαβών στις οποίες να αποδεικνύεται η βελτίωση στην εκμετάλλευση του Δικτύου (μείωση του χρόνου διακοπής των καταναλωτών) συγκρίνοντας το υπάρχον δίκτυο με τις δύο περιπτώσεις αναδιάταξης του Δικτύου 1. και 2.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: e.leonidaki@deddie.gr, [A.Zafeirakis@deddie.gr](mailto:A.Zafeirakis@deddie.gr), [zefiros@otenet.gr](mailto:zefiros@otenet.gr)

1. **Υπολογισμός βέλτιστων τομών στο υπόγειο αστικό Δίκτυο ΜΤ, συνυπολογίζοντας τη φόρτιση και τις απώλειες των Μ/Σ Ισχύος στους Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ που τροφοδοτούν το υπό μελέτη Δίκτυο, με στόχο την μείωση των απωλειών ενέργειας.**

## **Σκοπός της διπλωματικής είναι η μελέτη των βέλτιστων τομών σε υπόγειο αστικό δίκτυο ΜΤ για τη μείωση των απωλειών ενέργειας. Η εφαρμογή θα γίνει στο** υπόγειο αστικό Δίκτυο ΜΤ της Θεσσαλονίκης, όπου οι Γραμμές ΜΤ που διασυνδέουν τους Υ/Σ Μ. Μπότσαρη και Νέας Ελβετίας, τροφοδοτούνται σχεδόν στο σύνολό τους από τον Υ/Σ Μ. Μπότσαρη, λόγω έλλειψης τηλεχειρισμών αλλά και της χαμηλής φόρτισης των Μ/Σ του Υ/Σ Μ. Μπότσαρη, σε σχέση με τη φόρτιση των Μ/Σ του Υ/Σ Νέας Ελβετίας.

Δεδομένα :

* Η εγκαταστημένη ισχύ των Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ
* Το μήκος, το είδος και τα χαρακτηριστικά όλων των τμημάτων των αγωγών που διασυνδέουν τους Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ
* Τα ωριαία φορτία των Γραμμών ΜΤ για ένα έτος
* Τα ωριαία φορτία όλων των Μ/Σ Ισχύος των Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ που τροφοδοτούν το υπό μελέτη Δίκτυο

Στη διπλωματική εργασία:

* Θα υπολογισθούν οι απώλειες ενέργειας με την διάταξη του Δικτύου ως έχει σήμερα.
* Θα βρεθούν οι βέλτιστες τομές και να υπολογισθούν οι απώλειες ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη τις φορτίσεις των Γραμμών ΜΤ.
* Θα υπολογισθούν βέλτιστες τομές για τη μείωση των απωλειών ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις φορτίσεις αλλά και τις απώλειες των Μ/Σ Ισχύος των Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ που τροφοδοτούν το υπό μελέτη υπόγειο Δίκτυο.
* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: e.leonidaki@deddie.gr, [A.Zafeirakis@deddie.gr](mailto:A.Zafeirakis@deddie.gr), [zefiros@otenet.gr](mailto:zefiros@otenet.gr)

**ΘΕΜΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»**

1. **Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστημάτων μέτρησης (και ελέγχου) κατανάλωσης και παραγωγής ενέργειας με αρχιτεκτονική IoT για καταναλωτές σε απομακρυνσμένες τοποθεσίες.**

Στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής καλείται να σχεδιάσει και να υλοποιήσει ένα σύστημα για τη μέτρηση και τον έλεγχο της κατανάλωσης ενέργειας σε έξυπνα κτήρια και εγκαταστάσεις, ενσωματώνοντας τεχνολογίες και πλατφόρμες του Διαδικτύου των Πραγμάτων (ΙοΤ).

Τέτοιου είδους τεχνολογίες, π.χ. η πλατφόρμα ενεργοποιητής IoT ΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ, χρησιμοποιούν ανοικτά και διαλειτουργικά πρωτόκολλα επικοινωνίας, καθώς και σημασιολογικές περιγραφές μικρουπηρεσιών, έτσι ώστε να μπορούν να εγκατασταθούν σε διαφόρων τύπων κτήρια με εξοπλισμό από διαφορετικούς κατασκευαστές. Η αρχιτεκτονική των συστημάτων ΙοΤ είναι τέτοια ώστε οι ανεπτυγμένες λύσεις (υπηρεσίες) να είναι εύκολα επαναχρησιμοποιήσιμες, επαναρυθμιζόμενες και διαλειτουργικές, έτσι ώστε να μπορούν να προσωποποιηθούν ανάλογα τον πελάτη και την περίπτωση χρήσης, βελτιστοποιώντας έτσι την απόδοση και τη χρηστικότητά τους.

Στην σύγχρονη αγορά ενέργειας και το έξυπνο δίκτυο ηλεκτροδότησης (Smart Grid), το IoT υπόσχεται να παράσχει ένα μέλλον πιο αξιόπιστο, οικονομικά αποδοτικό και αειφόρο. Το ΙοΤ μπορεί να βοηθήσει το δίκτυο ενέργειας να γίνει πιο «έξυπνο», να επιτρέψει την καλύτερη ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να βοηθήσει τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και τους λογαριασμούς τους. Ορισμένα βασικά συναφή προβλήματα που μπορούν να αντιμετωπιστούν είναι:

- Η παρακολούθηση και η κατανόηση των τάσεων χρήσης ενέργειας

- Η ενθάρρυνση της εξισορρόπισης παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας

- Η προώθηση της αυτοπαραγωγής ενέργειας, ειδικά σε απομακρυνσμένες και μη διασυνδεδεμένες περιοχές (π.χ. νησιά στο Αιγαίο)

- Η δημιουργία υψηλού επιπέδου έξυπνων υπηρεσιών ανάλυσης κατανάλωσης και υποβοήθησης αποφάσεων

Η προσέγγιση θα πρέπει να δοκιμαστεί σε διαφορετικών τύπων κτήρια (π.χ. δημόσια, ιδιωτικά) και τοποθεσίες (διασυνδεδεμένες και μη, νησιωτικές περιοχές).

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: Dr. Costas D. Spyropoylos [costass@iit.demokritos.gr](mailto:costass@iit.demokritos.gr)

1. **Μελέτη συστημάτων παροχής ηλεκτρικής ισχύος συνεχούς ρεύματος για μαχητικά αεροσκάφη χαμηλής παρατηρησιμότητας.**

Η τεχνολογία χαμηλής παρατηρησιμότητας ή «Stealth» είναι ένα σύνολο τεχνικών που εφαρμόζονται σε στρατιωτικά μέσα, όπως π.χ. αεροσκάφη, άρματα μάχης και πλοία, καθιστώντας τα λιγότερο εμφανή, κυρίως στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, με αποτέλεσμα να είναι δυσκολότερο να αποκαλυφθούν από τα ραντάρ. Στην διπλωματική εργασία ο φοιτητής ασχολείται με τα συστήματα παροχής ηλεκτρικής ισχύος τέτοιων αεροσκαφών και με την δυνατότητα προσομοίωσης σε λογισμικό Simulink του ηλεκτρικού ισοδυνάμου κυκλώματος. Επίσης εξετάζεται το ενδεχόμενο τοποθέτησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα προαναφερόμενα αεροσκάφη (1 άτομο).

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.
* Επιθυμητές γνώσεις : Matlab/Simulink.

E-Mail επικοινωνίας: Δρ. Γ. ΚΙΟΚΕΣ (gkiokes@iccs.gr)

1. **Προσομοίωση ασύρματου δικτύου επικοινωνίας έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας με βάση το δίκτυο LοRα.**

Οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας (smart meters) είναι συσκευές που σταδιακά αντικαθιστούν τους κλασικούς μετρητές ενέργειας και μπορούν να καταγράφουν πληροφορίες και συμβάντα, δίνουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με κάποιο κεντρικό σύστημα διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας και δέχονται απομακρυσμένα εντολές. Οι έξυπνοι μετρητές μπορεί να είναι εγκατεστημένοι σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας ή και να θεωρηθούν ως κινητά σημεία.

Ο στόχος της εργασίας είναι η προσομοίωση σε λογισμικό της επικοινωνίας μεταξύ μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας με δυνατότητα ανάγνωσης απλών αποθηκευμένων δομών δεδομένων στους μετρητές. Το δίκτυο LoRa επιτρέπει στις συσκευές να συνδέονται στο Διαδίκτυο ακόμα και χωρίς Wi-Fi, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα που λειτουργεί συμπληρωματικά στο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας. Μια επιπλέον μικρή κεραία που προστίθεται στους σταθμούς βάσης των δικτύων κινητής επιτρέπει τη μετάδοση και λήψη ραδιοσημάτων χαμηλής ισχύος αλλά μεγάλης εμβέλειας. (1-2 άτομα).

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.
* Επιθυμητές γνώσεις : Matlab/Simulink.

E-Mail επικοινωνίας: Δρ. Γ. ΚΙΟΚΕΣ ([gkiokes@iccs.gr](mailto:gkiokes@iccs.gr)), Δρ. Ι. Βλάχος (yiannis.vlachos@gmail.com)

1. **Ανάπτυξη καινοτόμων μοντέλων μετρήσεων για την παρακολούθηση Ενεργών Δικτύων Διανομής σε πραγματικό χρόνο (Development of novel measurement models for the real-time monitoring of Active Distribution Networks).**

Η μαζική διείσδυση μονάδων Διανεμημένης Παραγωγής στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων έχει σηματοδοτήσει τη μετάβαση από τα Παθητικά (Passive) στα Έξυπνα Ενεργά Δίκτυα Διανομής (Smart Active Distribution Networks). Αυτή η αλλαγή έχει οδηγήσει σε προβλήματα, όπως συχνές παραβιάσεις των λειτουργικών περιορισμών των δικτύων, υψηλότερα και μη προβλέψιμα δυναμικά φαινόμενα και αδυναμία εντοπισμού θέσης και είδους ηλεκτρικών σφαλμάτων. Επομένως, οι Διαχειριστές του δικτύου διανομής καλούνται να επενδύσουν στην ενίσχυσή του, καθώς επίσης να εισαγάγουν μηχανισμούς παρακολούθησης, σε πραγματικό χρόνο, της κατάστασης και λειτουργίας του.

Η Εκτίμηση της Κατάστασης (State Estimation) του δικτύου, η οποία αποτελεί το βασικότερο εργαλείο παρακολούθησης και διαχείρισής του, θα πρέπει να γίνεται με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, όσο το δυνατόν πιο συχνά και με την ελάχιστη χρονική καθυστέρηση, ικανοποιώντας έτσι τις χρονικές απαιτήσεις εκτέλεσης των λειτουργιών ελέγχου και προστασίας του.

Στην εργασία αυτή θα αναπτυχθεί ένα καινοτόμο υβριδικό μοντέλο μετρήσεων το οποίο θα έχει τη δυνατότητα να συνδυάζει διαφορετικού τύπου μετρητικές συσκευές, όπως Remote Terminal Units, έξυπνους μετρητές (smart meters) και Διατάξεις Συγχρονισμένης Μέτρησης Φασιθετών (Phasor Measurement Units). Στόχος του παραπάνω μοντέλου είναι:

* ο βέλτιστος συνδυασμός του υπάρχοντα μετρητικού εξοπλισμού με νέου τύπου μετρητικές συσκευές οι οποίες δεν έχουν εγκατασταθεί ακόμα μαζικά στα δίκτυα διανομής και
* η αποτελεσματική διαχείριση των διαφορετικών χαρακτηριστικών των μετρήσεων που θα χρησιμοποιηθούν.

Ο φοιτητής που θα επιλέξει το συγκεκριμένο θέμα, θα έχει τη δυνατότητα να αποκτήσει γνώσεις πάνω σε καινοτόμες μεθόδους και τεχνολογίες που εφαρμόζονται σε έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα (smart grids), καθώς σε εργαλεία πρόβλεψης και ανάλυσης χρονοσειρών. Το μοντέλο που θα αναπτυχθεί στα πλαίσια της εργασίας αυτής θα δοκιμαστεί (offline) σε ένα πραγματικό ή πρότυπο δίκτυο διανομής.

Η μοντελοποίηση θα γίνει σε περιβάλλον MATLAB.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.
* Επιθυμητές γνώσεις : βασικές γνώσεις ροής φορτίου και nodal analysis.

E-Mail επικοινωνίας: ssarri@power.ece.ntua.gr, foivosp@mail.ntua.gr

1. **Υλοποίηση αλγορίθμου Εκτίμησης Κατάστασης ηλεκτρικών δικτύων σε προηγμένο προγραμματιστικό περιβάλλον (π.χ. Python, C++).**

Η εκτίμηση της κατάστασης των ηλεκτρικών δικτύων είναι ένα βασικό και απαραίτητο εργαλείο για το σύστημα διαχείρισης του δικτύου, προκειμένου να επιτευχθεί ο βέλτιστος έλεγχος τάσης/ισχύος/συμφόρησης των γραμμών, ο σχεδιασμός σύγχρονων συστημάτων προστασίας, η βελτίωση της αξιοπιστίας του δικτύου και η ελαχιστοποίηση των απωλειών. Οι παραπάνω λειτουργίες μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά, εάν η κατάσταση του δικτύου υπολογισθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, όσο το δυνατόν πιο συχνά και με την ελάχιστη χρονική καθυστέρηση.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής ο φοιτητής θα πρέπει να μεταφέρει έναν αλγόριθμο εκτίμησης κατάστασης που έχει ήδη αναπτυχθεί σε MATLAB σε ένα προηγμένο προγραμματιστικό περιβάλλον, όπως Python ή C++, προκειμένου να μειωθεί σημαντικά ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου και να μπορεί αυτός να ενσωματωθεί σε μια πραγματική ηλεκτρονική πλατφόρμα.

Ο φοιτητής που θα επιλέξει το συγκεκριμένο θέμα, θα έχει τη δυνατότητα να αποκομίσει και να συνδυάσει γνώσεις προγραμματισμού και καινοτόμων τεχνολογιών και μεθόδων Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας που εφαρμόζονται σε έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.
* Επιθυμητές γνώσεις : πολύ καλή γνώση προγραμματισμού σε Python ή C++.

E-Mail επικοινωνίας: foivosp@mail.ntua.gr, [ssarri@power.ece.ntua.gr](mailto:ssarri@power.ece.ntua.gr)

1. **Αποκεντρωμένη διαχείριση ζήτησης σε ευφυή δίκτυα χρησιμοποιώντας την τεχνολογία του Blockchain.**

Η διπλωματική στοχεύει στην ανάπτυξη πλατφόρμας μέσω της οποίας θα παρέχεται η δυνατότητα για σχεδιασμό έξυπνων συμβολαίων (smart contracts) τα οποία θα καθορίζουν τον προγραμματισμό των ευέλικτων φορτίων και των ελεγχόμενων μονάδων διεσπαρμένης παραγωγής στα πλαίσια ενεργειακών κοινοτήτων.

* Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: [iasonask@mail.ntua.gr](mailto:iasonask@mail.ntua.gr)

1. **Θέματα Κυβερνοασφάλειας**

Η διπλωματική στοχεύει στην βιβλιογραφική μελέτη θεμάτων κυβερνοασφάλειας που αφορούν θέματα συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια θα επικεντρωθούμε στο θέμα της αυτόματης ρύθμισης συχνότητας και θα μελετήσουμε πώς αυτό μπορεί να επηρεαστεί από κυβερνοεπιθέσεις.

Ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος: 6 μήνες.

E-Mail επικοινωνίας: [nh@power.ece.ntua.gr](mailto:nh@power.ece.ntua.gr)