

## Ανάλυση Ηλεκτρονικών Μετατροπών Ισχύος ΣΤ/ΕΤ (8<sup>ο</sup> Εξάμηνο)

### Ομάδες Project – Εαρινό Εξάμηνο 2021-2022

<b>Ομάδα 1</b>	Σχεδιασμός Συστήματος Θερμοηλεκτρικής Ψύξης - [IEEE EBL]	1	Αγγελική Ευαγγελάτου	57895
		2	Ευαγγελία-Αναστασία Λίτσα	57947
		3	Άρτεμις Ελευθεροπούλου	57879
<b>Ομάδα 2</b>	Τεχνοοικονομική Ανάλυση, Ανάλυση Βιωσιμότητας, Business Plan & Ανάλυση Αξιοπιστίας - [IEEE EBL]	4	Κωνσταντίνος Παππάς	57908
		5	Αλεξάνδρα Καλαϊτζίδου	57877
		6	Αφροδίτη Αδριανού	57765
		7	Κωνσταντίνος Αλεξιάδης	57815
<b>Ομάδα 3</b>	Σχεδιασμός Υβριδικού Μικροδικτύου (Ηλεκτρονικοί Μετατροπείς Ισχύος, Φωτοβολταϊκές Μονάδες και Συσσωρευτές) - [IEEE EBL]	8	Βησσαρίων Φώτος	57952
		9	Βασιλική Σύγκου	57623
		10	Κωνσταντίνος Τζακόπουλος	57756
		11	Γεώργιος Χατζηασλάνογλου	57900
		12	Ιωάννης Τοτίδης	57850
		13	Παναγιώτης Λεοντίδης	56088
<b>Ομάδα 4</b>	Σχεδιασμός Συστήματος Ελέγχου και Ενεργειακής Διαχείρισης - [IEEE EBL]	14	Νίκη Γκόνου	57965
		15	Γεωργία-Ειρήνη Λαζαρίδου	57838
		16	Ιωάννης Σπυριδόπουλος	57821
<b>Ομάδα 5</b>	Προγραμματισμός Μικροελεγκτών μέσω του Λογισμικού PLECS για Παλμοδότηση και Έλεγχο Μετατροπών Ισχύος	17	Στεργιανή-Μαρία Καραμεσίνη	57587
		18	Ιωάννης Τάκκος	57288
		19	Χαράλαμπος Θωΐδης	57992
		20	Δημήτριος Μαυρίδης	57852
		21	Θεόδωρος Καμπουρόπουλος	57747

### Κύριες Εργασίες ανά Ομάδα

#### Ομάδα 1

- Καθορισμός των απαιτήσεων του θερμοηλεκτρικού ψυγείου
- Διαστασιολόγηση του συστήματος του θερμοηλεκτρικού ψυγείου
- Συγκριτική μελέτη και αξιολόγηση εμπορικά διαθέσιμων στοιχείων θερμοηλεκτρικής ψύξης (TECs)
- Επιλογή κατάλληλων θερμοηλεκτρικών μονάδων
- Επιλογή του τρόπου διασύνδεσης (σειρά / παράλληλα, multistage κλπ.)
- Προκαταρκτικός σχεδιασμός 3D μοντέλου
- Επιλογή κατάλληλων υλικών για το “κέλυφος” του θερμοηλεκτρικού ψυγείου
- Επιλογή κατάλληλων περιφερειακών (ψύκτρες, ανεμιστήρες κλπ.)
- Επιλογή κατάλληλου μετατροπέα ΣΤ-ΣΤ και σχεδιασμός του βρόχου ελέγχου
- Επιλογή μικροελεκτή και κατάλληλων μετρητικών διατάξεων (τάση, ρεύμα, θερμοκρασία)
- Υλοποίηση του σχήματος ελέγχου σε μικροελεκτή
- Κατασκευή εργαστηριακού πρωτοτύπου υπό κλίμακα
- Πειραματικές μετρήσεις και αποτελέσματα
- Συγγραφή και παράδοση τελικής τεχνικής αναφοράς

#### Ομάδα 2

- Ανάπτυξη business plan / model
- Τεχνοοικονομική ανάλυση για το σύστημα, με βάση τον επιλεγμένο εξοπλισμό
- Ανάλυση βιωσιμότητας, με βάση τον επιλεγμένο εξοπλισμό
- Life Cycle Cost Analysis (LCCA)

- Εισαγωγή στην ανάλυση αξιοπιστίας (δείκτες: failure rate, MTBF, MTTF κλπ)
- Ανάλυση αξιοπιστίας του συνολικού συστήματος με βάση τα επιμέρους στοιχεία του εξοπλισμού
- Συνολικός σχεδιασμός business plan / model και καθορισμός χρονοδιαγράμματος
- Συγγραφή και παράδοση τελικής τεχνικής αναφοράς

### Ομάδα 3

- Προκαταρκτικός σχεδιασμός του υβριδικού μικροδικτύου
- Καθορισμός απαιτήσεων σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες
- Συγκριτική αξιολόγηση εμπορικά διαθέσιμων Φ/Β πλαισίων
- Επιλογή κατάλληλων Φ/Β πλαισίων
- Συγκριτική αξιολόγηση εμπορικά διαθέσιμων ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος
- Επιλογή κατάλληλων ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος (Solar MPPT DC-DC Charger, Pure Sine DC-AC Inverter)
- Μελέτη των διαθέσιμων τεχνολογιών συσσωρευτών (Li-Ion, LiPo, LiFePO (LFP) κλπ.)
- Διαστασιολόγηση του συστήματος συσσωρευτών
- Συγκριτική αξιολόγηση εμπορικά διαθέσιμων συσσωρευτών της επιλεγόμενης τεχνολογίας
- Επιλογή κατάλληλων συσσωρευτών
- Μελέτη του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης των συσσωρευτών (BMS)
- Υλοποίηση εργαστηριακού πρωτοτύπου υπό κλίμακα
- Προγραμματισμός και δοκιμή Φ/Β γεννητριών
- Δοκιμές συσσωρευτών
- Πειραματικές μετρήσεις και αποτελέσματα
- Συγγραφή και παράδοση τελικής τεχνικής αναφοράς

### Ομάδα 4

- Καθορισμός των φορτίων του συστήματος
- Κατηγοριοποίηση των φορτίων του συστήματος με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά
- Προκαταρκτικός σχεδιασμός του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης
- Επιλογή των κατάλληλων μικροελεγκτών
- Επιλογή των κατάλληλων μετρητικών διατάξεων (τάση, ρεύμα, θερμοκρασία κλπ.) AC και DC
- “Επικοινωνία” με το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης των συσσωρευτών (BMS)
- Ανάπτυξη προγραμμάτων σε μικροελεγκτή για μέτρηση, δειγματοληψία και σύνδεση με το IoT
- Ανάπτυξη προγραμμάτων σε μικροελεγκτή για τον έλεγχο των μετατροπών ισχύος
- Ανάπτυξη προγραμμάτων σε μικροελεγκτή για την υλοποίηση του σχήματος ενεργειακής διαχείρισης
- Κατασκευή υπό κλίμακα πειραματικού πάγκου δοκιμών
- Πειραματικές μετρήσεις και αποτελέσματα
- Συγγραφή και παράδοση τελικής τεχνικής αναφοράς

### Ομάδα 5

- Εισαγωγή στο λογισμικό προσομοιώσεων PLECS
- Ανάπτυξη απλών μοντέλων μετατροπών ισχύος ΣΤ/ΣΤ και ΣΤ/ΕΤ με ανοικτό βρόχο ελέγχου
- Ανάπτυξη απλών μοντέλων μετατροπών ισχύος ΣΤ/ΣΤ και ΣΤ/ΕΤ με κλειστό βρόχο ελέγχου
- Μελέτη του μικροελεγκτή STM32F767ZIT6U
- Κατανόηση της αρχιτεκτονικής του μικροελεγκτή καθώς και των επιμέρους περιφερειακών modules
- Προγραμματισμός του μικροελεγκτή STM32F767ZIT6U μέσω PLECS
- Ανάπτυξη προγραμμάτων για παλμοδότηση μετατροπών ΣΤ/ΣΤ και ΣΤ/ΕΤ με ανοικτό / κλειστό βρόχο ελέγχου
- Παραδείγματα προγραμμάτων που θα αναπτυχθούν:
  - *PWM παλμοί με ρυθμιζόμενη συχνότητα / duty cycle*
  - *Συμπληρωματικοί PWM παλμοί με ρυθμιζόμενη συχνότητα / duty cycle και dead-time*
  - *Συμπληρωματικοί PWM παλμοί για synchronous rectification εφαρμογές (μεταβλητό SR%)*
  - *Παλμοί με ρυθμιζόμενη φασική μετατόπιση μεταξύ τους, σε λογική master-slave των PWM modules*

- Δειγματοληψία μέσω του ADC module με ρυθμιζόμενη συχνότητα δειγματοληψίας ενός ή περισσότερων σημάτων
  - Ενεργοποίηση του Comparator module και «έλεγχος» των PWM παλμών μέσω της εξόδου του Analog Comparator
  - Παλμοί unipolar / bipolar SPWM για 1Φ αντιστροφέα με ρυθμιζόμενο δείκτη διαμόρφωσης πλάτους
  - Παλμοί SPWM για 3Φ αντιστροφέα με ρυθμιζόμενο δείκτη διαμόρφωσης πλάτους
  - Έλεγχος κλειστού βρόχου (PI) για σταθερή τάση εξόδου σε μετατροπέα ΣΤ/ΣΤ
  - Έλεγχος υστέρησης (τάσης ή ρεύματος) σε μετατροπέα ΣΤ/ΣΤ
  - Έλεγχος μέγιστου ρεύματος (peak current control) για διατήρηση σταθερής τάσης εξόδου σε μετατροπέα ΣΤ/ΣΤ
  - Υλοποίηση αλγορίθμου P&O εύρεσης του σημείου μέγιστης για εφαρμογή σε Φ/Β συστήματα
  - Υλοποίηση Space Vector Modulation (SVM) για 3Φ αντιστροφείς πηγής τάσης
- Δοκιμή σε εργαστηριακά πρωτότυπα ΣΤ/ΣΤ και ΣΤ/ΕΤ μετατροπέων
  - Πειραματικές μετρήσεις και αποτελέσματα
  - Συγγραφή και παράδοση τελικής τεχνικής αναφοράς

### Ημερομηνίες Συναντήσεων

Τετάρτη	23.02.22	12:00 – 14:00	✓	Κιμμέρια (1.1)
Τετάρτη	02.03.22	12:00 – 14:00	×	Κιμμέρια (1.1)
Τετάρτη	09.03.22	12:00 – 14:00	✓	Κιμμέρια (1.1)
Τετάρτη	16.03.22	12:00 – 14:30	✓	Κιμμέρια (1.1)
Τετάρτη	23.03.22	12:00 – 14:30	✓	Κιμμέρια (1.1)
Τετάρτη	30.03.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	06.04.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	13.04.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
<b>Διακοπές Πάσχα</b>				
Τετάρτη	04.05.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	11.05.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	18.05.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	25.05.22	12:00 – 16:00	✓	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	01.06.22	12:00 – 16:00	×	ΠΡΟΚΑΤ (Εργαστήριο)
Τετάρτη	08.06.22	12:00 – 14:00	<b>Παρουσίαση Εργασιών</b>	Κιμμέρια (1.1)