

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΚΕΜΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΜΠΑΡΓΙΩΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΣΑΝΔΑΛΙΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - - ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ

Α' τεύχος

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ

2ος κύκλος

Ειδικότητα: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2001

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1	
1.1.1 Ακτινικά δίκτυα μέσης τάσης	15
1.1.2 Βροχοειδή δίκτυα μέσης τάσης	16
1.1.3 Σφάλματα στα εναέρια δίκτυα μέσης τάσης	17
1.1.4 Σφάλματα στα υπόγεια δίκτυα μέσης τάσης	18
1.1.5 Τύποι παροχών μέσης τάσης	19
1.1.6 Υποσταθμός καταναλωτή μέσης τάσης	20
Ερωτήσεις	22
Ασκήσεις	22
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2	
1.2.1 Χαρακτηριστικά μεγέθη του μετασχηματιστή ισχύος	26
1.2.2 Πως είναι κατασκευασμένος ο μετασχηματιστής με μόνωση λαδιού	28
1.2.3 Πως είναι κατασκευασμένος ο μετασχηματιστής ξηρού τύπου με μόνωση χυτο-ρητίνης	30
1.2.4 Συνδεσμολογία τυλιγμάτων του μετασχηματιστή ισχύος	32
1.2.5 Απώλειες χαλκού και σιδήρου	34
1.2.6 Προστασία μετασχηματιστή ισχύος από υπερφόρτιση	36
1.2.7 Προστασία μετασχηματιστή λαδιού από εσωτερικά σφάλματα	38
1.2.8 Διαφορική προστασία μετασχηματιστή ισχύος	39
1.2.9 Επιλεκτική προστασία μεταξύ των οργάνων προστασίας στις δύο πλευρές του μετασχηματιστή	40
1.2.10 Εγκατάσταση και ψύξη του μετασχηματιστή ισχύος	41
Ερωτήσεις	42
Ασκήσεις	42
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3	
1.3.1 Είδη καλωδίων μέσης τάσης	46
1.3.2 Τερματισμός καλωδίων μέσης τάσης	47
1.3.3 Εγκατάσταση καλωδίων μέσης τάσης σε σχάρες	49
1.3.4 Εγκατάσταση καλωδίων μέσης τάσης μέσα στο έδαφος	50
Ερωτήσεις	51
Ασκήσεις	51

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.4

1.4.1	Συστήματα γειώσεων	56
1.4.2	Η αντίσταση γείωσης	57
1.4.3	Βηματική τάση και τάση επαφής	59
1.4.4	Ισοδυναμικές επιφάνειες	60
1.4.5	Θεμελιακή γείωση	61
1.4.6	Σύνδεση των διαφόρων ειδών γείωσης σε κοινό γειωτή	62
	Ερωτήσεις	63
	Ασκήσεις	63

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.5

1.5.1	Ασφάλειες μέσης τάσης	67
1.5.1α	Ασφάλειες εκτόνωσης μέσης τάσης	68
1.5.1β	Ασφάλειες σκόνης υψηλής ικανότητας διακοπής (HRC)	69
1.5.1γ	Πως λειτουργεί μια ασφάλεια HRC	70
1.5.1δ	Χαρακτηριστικές απόξευξης των ασφαλειών HRC	71
1.5.1ε	Χαρακτηριστικές περιορισμού του I_k των ασφαλειών HRC	72
1.5.2	Διακόπτες ισχύος (circuit-breaker)	73
1.5.2α	Χαρακτηριστικά μεγέθη των διακοπών ισχύος	74
1.5.2β	Τα μέρη του διακόπτη ισχύος (Δ.Ι.)	76
1.5.2γ	Διακόπτες ισχύος επί φορείου (Truck mounted circuit breaker)	78
1.5.3	Διακόπτης φορτίου (load-switch)	79
1.5.3α	Σβέση τόξου με φύσημα αέρα στο διακόπτη φορτίου	80
1.5.3β	Διακόπτης φορτίου με ασφάλειες HRC	81
1.5.4	Αποξεύκτες, γειωτές	82
1.5.5	Σύγκριση των διακοπών μέσης τάσης	84
1.5.5	Σύμβολα διακοπών	85
	Ερωτήσεις	87
	Ασκήσεις	88

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.6

1.6.1	Μετασχηματιστές έντασης	92
1.6.1α	Χαρακτηριστικά μεγέθη των μετασχηματιστών έντασης	93
1.6.1β	Πυρήνας μέτρησης και πυρήνας προστασίας, συντελεστές κορεσμού	94
1.6.1γ	Σύνδεση μετασχηματιστών μέτρησης	96
1.6.2	Μετασχηματιστές τάσης	98
1.6.2α	Χαρακτηριστικά μεγέθη των μετασχηματιστών τάσης	99
1.6.2β	Σύνδεση μετασχηματιστών τάσης	100

1.6.3	Ηλεκτρονόμοι προστασίας	101
1.6.3α	Πως είναι κατασκευασμένος ένας ηλεκτρονόμος προστασίας	102
1.6.3β	Ηλεκτρονόμος υπερέντασης σταθερού χρόνου (overcurrent relay with definite time-delay)	103
1.6.3γ	Ηλεκτρονόμος υπερέντασης αντίστροφου χρόνου (overcurrent relay with inverse time-delay)	104
1.6.3δ	Επιλογική προστασία	105
1.6.4	Απαγωγείς τάσεων (αλεξικέραυνα)	106
1.6.4α	Πως είναι κατασκευασμένοι οι απαγωγείς τάσης	107
1.6.4β	Χαρακτηριστικά μεγέθη των απαγωγέων τάσεων	108
	Ερωτήσεις	109
	Ασκήσεις	109

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.7

1.7.1	Διατάξεις κυψελών μέσης τάσης	114
1.7.2	Προκατασκευασμένες κυψέλες με αποζεύκτη φορτίου	116
1.7.3	Προκατασκευασμένες κυψέλες με διακόπτη ισχύος	119
1.7.4	Μονογραμμικό σχέδιο πίνακα μέσης τάσης	120
1.7.5	Σχέδια όψης πίνακα μέσης τάσης	122
1.7.6	Κατάλογος υλικών πίνακα μέσης τάσης	124
1.7.7	Λειτουργικά σχέδια πίνακα μέσης τάσης	125
	Ερωτήσεις	126
	Ασκήσεις	126

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.8

1.8.1	Αρχή λειτουργίας των ασύγχρονων κινητήρων	132
1.8.2	Μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη	134
1.8.3	Ψύξη των κινητήρων μέσης τάσης	135
1.8.4	Προστασία των κινητήρων μέσης τάσης	136
1.8.5	Ομαλός εκκινητής μέσης τάσης	137
1.8.6	Ρύθμιση στροφών κινητήρων μέσης τάσης με μεταβολή της συχνότητας	138

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.9

1.9.1	Αλληλοδεσμεύσεις - Χειρισμοί	143
1.9.1α	Ηλεκτρικές αλληλοδεσμεύσεις	144
1.9.1β	Μηχανικές αλληλοδεσμεύσεις	145
1.9.2	Συντήρηση υποσταθμού	147
1.9.2α	Συντήρηση κύριου εξοπλισμού	148
1.9.2β	Συντήρηση του βοηθητικού εξοπλισμού	149

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Ανακεφαλαίωση κεφαλαίου 1	152
---------------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Εισαγωγή	156
Σχόλια φύλλου 10	158
Σχόλια φύλλου 20	160
Σχόλια φύλλου 30	162
Σχόλια φύλλου 31	164
Σχόλια φύλλου 32	166
Σχόλια φύλλου 33	168
Σχόλια φύλλου 34	170
Σχόλια φύλλου 35	172
Σχόλια φύλλου 36	174
Σχόλια φύλλου 37	176
Σχόλια φύλλου 38	178

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΤΕΥΧΟΥΣ Α'	183
--------------------------------------	-----

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	184
-----------------------------	-----