

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Traité d'Électricité

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE JACQUES NEIRYNCK

VOLUME XII

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Michel Aguet
et Jean-Jacques Morf



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

TABLE DES MATIÈRES

	INTRODUCTION	v
CHAPITRE 1	RÔLE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DANS L'ENSEMBLE DES FLUX D'ÉNERGIE	
	1.1 Sources naturelles d'énergie	1
	1.2 Energies utiles: consommation	8
	1.3 Vecteurs d'énergie	20
	1.4 Puissances et énergies électriques	24
	1.5 Choix des systèmes de tension	28
CHAPITRE 2	CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES	
	2.1 Introduction	31
	2.2 Caractéristiques longitudinales	38
	2.3 Répartition non uniforme du courant dans les conducteurs de phase et dans la terre	54
	2.4 Caractéristiques transversales	66
CHAPITRE 3	MODÈLES DES LIGNES	
	3.1 Introduction	77
	3.2 Régime triphasé symétrique: schéma équivalent en π . . .	80
	3.3 Puissances transmises par une ligne	95
	3.4 Ligne en régime sinusoïdal non symétrique	109
CHAPITRE 4	CALCUL DE LA RÉPARTITION DES PUISSANCES	
	4.1 Introduction	117
	4.2 Modèles analogiques et numériques	120
	4.3 Choix des schémas équivalents des transformateurs	123
	4.4 Modèles des charges aux accès	128
	4.5 Réseau radial	139
	4.6 Réseau maillé	143
CHAPITRE 5	CALCUL DES COURANTS DE COURT-CIRCUIT	
	5.1 Introduction	151
	5.2 Machines synchrones en court-circuit	158

	5.3	Machines asynchrones en court-circuit	169
	5.4	Transformateurs en court-circuit	171
	5.5	Lignes en court-circuit	177
	5.6	Autres installations en court-circuit	178
	5.7	Court-circuit triphasé symétrique dans un réseau radial	182
	5.8	Court-circuit non symétrique dans un réseau radial	184
	5.9	Extension de la méthode à un réseau maillé	186
	5.10	Dangers et limitations des effets	188
CHAPITRE 6		SURTENSIONS ET COORDINATION DES ISOLEMENTS	
	6.1	Introduction.	197
	6.2	Propagation de phénomènes transitoires sur les lignes	203
	6.3	Surtensions internes temporaires	212
	6.4	Mode de connexion du point médian à la terre	217
	6.5	Surtensions internes transitoires (de manœuvre)	219
	6.6	Surtensions externes transitoires de foudre	231
	6.7	Essais diélectriques	236
	6.8	Coordination des isollements	239
CHAPITRE 7		APPAREILLAGE DE PROTECTION	
	7.1	Introduction.	245
	7.2	Matériel de protection contre les surintensités.	247
	7.3	Méthodes de protection contre les surintensités.	270
	7.4	Matériel de protection contre les surtensions.	276
	7.5	Postes de couplage.	289
CHAPITRE 8		EXPLOITATION DU SYSTÈME PTDU	
	8.1	Introduction.	293
	8.2	Fonctionnement d'un système comportant un groupe producteur.	294
	8.3	Intérêt des interconnexions.	299
	8.4	Fonctionnement d'un système à forte interconnexion	301
	8.5	Effets d'une modification brusque	305
	8.6	Réglage des tensions et des puissances réactives.	312
CHAPITRE 9		ANNEXES	
	9.1	Équivalences énergétiques, bilans	319
	9.2	Rayons et distances : moyennes géométriques.	325
	9.3	Valeurs usuelles pour contrôle sommaire des calculs.	326

9.4 Niveaux d'isolement normalisés pour le matériel	328
9.5 Matériel de protection contre les surtensions et les surintensités	334
BIBLIOGRAPHIE	335
INDEX ANALYTIQUE	341
GLOSSAIRE : SYMBOLES LITTÉRAUX	347

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Traité d'Électricité

I INTRODUCTION À L'ÉLECTROTECHNIQUE

II MATÉRIAUX DE L'ÉLECTROTECHNIQUE

III ÉLECTROMAGNÉTISME

IV THÉORIE DES RÉSEAUX DE KIRCHHOFF

V ANALYSE ET SYNTHÈSES DES SYSTÈMES LOGIQUES

VI ANALYSE ET TRAITEMENT DES SIGNAUX

VII DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEUR

VIII ÉLECTRONIQUE

IX TRANSDUCTEURS ÉLECTROMÉCANIQUES

X MACHINES ÉLECTRIQUES

XI MACHINES SÉQUENTIELLES

XII ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

XIII HYPERFRÉQUENCES

XIV CALCULATRICES

XV ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

XVI ÉLECTRONIQUE DE RÉGLAGE ET DE COMMANDE

XVII SYSTÈMES DE MESURE

XVIII SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

XIX FILTRES ÉLECTRIQUES

XX TRAITEMENT NUMÉRIQUE DES SIGNAUX

XXI ÉLECTROACOUSTIQUE

XXII HAUTE TENSION



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

ISBN (série): 2-604-00002-4 ISBN (ce volume): 2-88074-052-5