

Sous la direction de Gregor Häberle

DUNOD TECH

Génie électrique

- ↘ Circuits et composants
- ↘ Installations électriques
- ↘ Énergie et sécurité
- ↘ Automatismes, régulation et systèmes d'information

DUNOD

ECT 92

Sous la direction de Gregor Häberle

DUNOD TECH

059805
6



Génie électrique

- ↘ Circuits et composants
- ↘ Installations électriques
- ↘ Énergie et sécurité
- ↘ Automatismes, régulation et systèmes d'information

DUNOD

Partie 1 :			
Mathématiques, physique, théorie des circuits et composants	11	Cotation, hachures	73
Symboles	12	Schémas électriques comme documents fonctionnels ..	74
Indices	13	Autres documents fonctionnels	75
Symboles internationaux	14	Documents se rapportant à l'implantation et aux liaisons	76
Grandeurs et unités	15	Marquage dans les schémas électriques	77
Symboles mathématiques	17	Lettres de code des objets (matériel)	78
Puissances, préfixes, logarithmes, règle de trois	18	Sous-classes pour les rôles des objets	79
Angles, fonctions trigonométriques, calcul de pourcentages	19	Marquage des contacts dans les schémas des circuits ..	80
Relations entre les fonctions trigonométriques	20	Symboles électriques	81
Longueurs et surfaces	21	Symboles électriques généraux	82
Solides et masse	22	Symboles électriques supplémentaires, interrupteurs dans une installation électrique	83
Masse, force, pression, moment de force	23	Instruments et appareils de mesure	84
Cinématique	24	Composants à semi-conducteur	85
Travail mécanique, puissance mécanique, énergie	25	Éléments logiques	86
Transmissions	26	Traitement analogique des informations, compteurs et dispositifs de changement de tarif	88
Poulies, coins, treuils	27	Convertisseurs électroacoustiques et antennes	89
Chaleur	28	Symboles pour les schémas électriques d'installation et les schémas d'installation	90
Charge, tension, intensité du courant, résistance	29	Schéma électrique d'installation	92
Puissance électrique, travail électrique	30	Symboles électriques pour les schémas généraux	93
Champ électrique, condensateur	31	Bobines, transformateurs, générateurs tournants	94
Grandeurs alternatives, longueur d'onde	32	Moteurs monophasés à courant alternatif et démarreurs	95
Puissance en courant alternatif sinusoïdal, impulsions	33	Moteurs triphasés et démarreurs	96
Champ magnétique, bobine	34	Moteurs avec alimentation par convertisseur	97
Amplitudes des champs électriques et magnétiques	35	Comparaison des symboles électriques	98
Courant dans un champ magnétique, induction	36	Commandes hydrauliques et pneumatiques	100
Circuits avec des résistances	37	Symboles du génie des procédés	101
Orientations, lois de Kirchhoff	38	Élaboration d'une documentation pour équipements ou installations	102
Potentiomètre	39	Structure et contenu d'un mode d'emploi	103
Source de tension équivalente, source de courant équivalente, adaptation	40	Appareils et systèmes de mesure électrique	104
Montages de base de bobines et de condensateurs	41	Pictogrammes utilisés en technique de mesure	105
Circuits RC et RL	42	Circuits de mesure des résistances	106
Montage en série de R, L, C	43	Extension de la plage de mesure	107
Montage en parallèle de R, L, C	44	Mesure dans les installations électriques	108
Montage en série équivalent et montage en parallèle équivalent	45	Dispositifs de mesure de puissance	110
Filtres simples	46	Compteurs d'énergie électrique	111
Courant triphasé	47	Compteurs électroniques d'énergie électrique	112
Charge déséquilibrée, transformation de circuits, montage en pont	48	Oscilloscope	113
Harmoniques	49	Mesures avec l'oscilloscope	114
Résistances et condensateurs	50	Mesure de déplacement et d'angle avec des capteurs ..	115
Code des couleurs des résistances et des condensateurs	51	Mesure de force et de pression avec des capteurs	116
Types de résistances et de condensateurs	52	Mesure de mouvement avec des capteurs	117
Groupes d'application et structure des condensateurs	53	Mesure de température avec des capteurs	118
Résistances à semi-conducteur	54		
Termes relatifs aux redresseurs	55	Partie 3 :	
Diodes	56	Installations électriques	119
Transistors à effet de champ, transistors bipolaires à grille isolée	57	Travaux sur les installations électriques	120
Transistors bipolaires	58	Équipement d'un atelier	121
Thyristors	59	Pose des câbles, travaux sur les câbles	122
Types de thyristors et diodes de déclenchement	60	Coupage, circuit série	123
Formes de boîtiers des diodes, transistors et CI	61	Circuit va-et-vient, permutateur	124
Composants dépendant du champ magnétique	62	Minuterie d'éclairage d'escalier, installation de sonnettes avec ouvre-porte	125
Composants optoélectroniques	63	Circuits avec télérupteur	126
Circuit de protection de diodes et de transistors	64	Circuits de motorisation des volets roulants, des bannes et des stores	127
Composants pour la protection contre les surtensions	65	Interphones	129
Refroidissement des composants à semi-conducteur ..	66	Portiers à deux fils	130
		Circuits de lampes avec variateurs	131
		Variateur à bouton-poussoir types de variateurs	132
		Interrupteurs automatiques avec capteur thermique ..	133
		Interrupteur automatique avec détecteur de mouvements à ultrasons	134
		Installation électrique avec lampes halogènes BT	135
		Installation électrique à champ réduit	136
		Gestion technique du bâtiment et domotique	137
		Lignes et domaines dans un système KNX	138
		Symboles de circuit du KNX	139
		Composants de systèmes KNX	140
		Actionneurs et appareils spéciaux pour le KNX	141
		Capteurs pour KNX	142
Partie 2 :			
Documentation technique, mesures	67		
Représentation graphique des courbes caractéristiques	68		
Dessins techniques généraux	69		
Représentation graphique des solides	70		
Flèches de cote, représentations particulières	71		
Cotation	72		

Actionneurs pour KNX	143	Mesures de protection, classes de protection	200
KNX à courant porteur	144	Schémas des liaisons à la terre (SLT)	201
Configuration et mise en service de KNX	145	Protection contre les chocs électriques	202
LON	146	Dispositifs à courant différentiel	203
Composants de LON	147	Protection en cas de défaut par coupure automatique de l'alimentation	204
Installation électrique avec commande sans fil	148	Autres mesures de protection	205
LCN	150	Autres protections en cas de défaut dans des installations surveillées par des professionnels	206
Branchement domestique avec liaison équipotentielle de protection	151	Conducteurs pour les mesures de protection	207
Câbles principaux dans les immeubles d'habitation	152	Vérification des mesures de protection	208
Installation du tableau de compteur	153	Vérifications répétitives	209
Équipement électrique minimal dans les bâtiments d'habitation, tableaux de compteur	154	Réparation, modification et vérification d'appareils électriques	210
Câblage dans les bâtiments d'habitation	155	Transformateurs et bobines d'arrêt, vérification de l'isolement	212
Calcul des lignes sans dérivation	156	Calcul des transformateurs	213
Calcul des lignes avec dérivation	158	Petits transformateurs	214
Protection des lignes contre les surcharges et les courts-circuits	159	Types de centrales électriques	215
Modes de pose pour une installation fixe	160	Générateurs tournants	216
Intensités admissibles dans les câbles et les lignes pour $\vartheta_B = 25\text{ °C}$	161	Classes d'isolation, plaques signalétiques des transformateurs	217
Intensités admissibles dans les câbles et les lignes pour $\vartheta_B = 30\text{ °C}$	162	Transformateurs triphasés	218
Intensités admissibles dans les lignes souples ou résistantes à la chaleur	163	Association en parallèle des transformateurs	219
Facteurs de correction pour les intensités admissibles	164	Réseaux électriques	220
Sections minimales des conducteurs, intensités admissibles des câbles de puissance	165	Lignes aériennes	221
Dispositifs de protection contre les surintensités (fusibles basse tension)	166	Réseaux aériens	222
Dispositifs de protection contre les surintensités	167	Flèche des lignes aériennes	223
Pièces avec baignoire ou douche	168	Pose de câbles souterrains	224
Pièces et installations de type particulier, travaux sous tension	169	Installations de production autonomes	225
Saunas et piscines	170	Installations d'énergie éolienne	226
Installation électrique dans les ateliers exposés au risque d'incendie	171	Photovoltaïque	227
Installation électrique dans les exploitations agricoles	172	Installations photovoltaïques	228
Installation électrique dans les zones à usage médical	173	Marquage des appareils électriques	229
Installation électrique dans les salles de cours avec dispositifs d'expérimentation	175	Piles à combustible	230
Installation électrique dans les zones exposées au risque d'explosion	176	Degrés de protection des matériels électriques	231
Alimentation électrique des ateliers et des salles des machines	177	Électrochimie	232
Techniques d'éclairage	178	Piles	233
Planification de l'éclairage des lieux de travail intérieurs	179	Accumulateurs	234
Facteurs de maintenance des éclairages des lieux de travail	180	Méthodes de charge des accumulateurs	235
Calcul des installations d'éclairage	181	Alimentation électrique de secours et éclairage de secours	236
Éclairage et éblouissement	182	Alimentations électriques de secours (AES)	237
Lampes à incandescence, lampes à vapeur métallique	183	Alimentations sans interruption (ASI)	238
Lampes à économie d'énergie, rendu des couleurs	184	Compatibilité électromagnétique (CEM)	239
Lampes à induction et câbles à fibres optiques	185	Interférences électromagnétiques (IEM)	240
Tubes fluorescents pour 230 V	186	Mesures contre les IEM	241
Ballasts électroniques pour tubes fluorescents	187	Installation intérieure de protection contre la foudre	242
Circuits des lampes à décharge	188	Installation extérieure de protection contre la foudre	243
Éclairage par DEL	189	Dispositifs de capture et conducteurs de descente	245
Lampes à DEL	190	Qualité de l'alimentation	246
Données photométriques des lampes	191	Compensation	247
Installations à tubes fluorescents	192	Compensation de puissance réactive	248
Partie 4 :		Surveillance du circuit final	250
Sécurité, alimentation électrique	193	Systèmes d'alarme et de surveillance	251
Premiers secours sur le lieu de travail	194	Systèmes de sécurité dans les bâtiments	252
Équipement de protection individuelle (EPI)	195	Installation de détection d'effraction	253
Panneaux pour la prévention contre des accidents	196	Surveillance vidéo	254
Signes et couleurs pour la prévention des accidents	197	Températures pour le calcul des besoins en chauffage	255
Santé au travail, sécurité au travail	198	Besoins de chaleur et conduction thermique des bâtiments	256
Types de contacts, risques liés au courant, types de défauts	199	Consommation annuelle d'énergie pour le chauffage et indice énergétique d'une maison individuelle	257
		Chauffage des bâtiments	258
		Chauffage au sol et au plafond	259
		Climatisation	260
		Plaques chauffantes pour cuisinières électriques	261
		Classes d'efficacité énergétique	262
		Potentiels d'économies d'énergie	263
		Marquage CE	264
		Chauffe-eau	265
		Appareils ménagers	266
		Pompes à chaleur	267
		Tarifs de l'électricité	268

Partie 5 :	
Systèmes d'information et de communication	269
Nombres binaires et codes binaires	270
Nombres hexadécimaux et octaux	271
Code ASCII en Unicode	272
Opérations binaires	273
Algèbre de Boole	274
Conception de circuits combinatoires	275
Convertisseurs de code	276
Bascules	277
Compteurs numériques et registres à décalage	278
Convertisseurs NA et convertisseurs AN	279
Modulation et démodulation	280
Micro-ordinateurs	281
Ordinateurs personnels PC	282
Afficheurs	283
Interfaces et connecteurs du PC	284
Couplages d'interface, convertisseurs d'interface	285
Système d'exploitation Windows	286
Éléments de l'interface utilisateur de Windows	287
Réseaux des techniques de l'information	288
Composants des réseaux de données	289
Communication par Ethernet	291
Installation d'un réseau Ethernet	292
Ethernet industriel	293
Transmission de signaux	294
Transmission de données sans fil	295
Réseau local sans fil	296
Systèmes d'identification	297
Système de bus AS-i	298
Interbus	299
PROFIBUS	300
Systèmes de commande à distance	301
Transducteurs de mesure et convertisseurs de signal pour systèmes de commande à distance	302
Convertisseur de mesure universels paramétrables	303
Connexion au réseau téléphonique	304
Télécommunication avec RNIS	305
Conception d'une installation RNIS	306
Accès à Internet	307
Recherches sur Internet	308
Sauvegarde et protection de données	309
Antennes, matériel pour installations d'antennes	310
Réception satellite	311
Installations satellite	312
Systèmes d'antennes pour récepteurs satellite	313
Télévision numérique terrestre	314
Installations d'antennes collectives	315
Construction d'installations d'antennes	316
Installations de communication à large bande	317
Câblage multimédia dans la maison	318
Partie 6 :	
Systèmes d'automatisation, d'entraînement, de commande et de régulation	319
Circuits de base des amplificateurs	320
Bases de l'amplificateur opérationnel	321
Circuits à amplificateurs opérationnels	322
Types de convertisseurs de puissance	324
Désignation des convertisseurs de puissance	325
Circuits pour redresseurs et convertisseurs	326
Gradateurs, caractéristiques de commande	327
Quadrants de fonctionnement des entraînements, moteurs linéaires	328
Convertisseurs mixtes	329
Convertisseurs totalement commandés	330
Onduleurs	331
Hacheurs, convertisseurs avec circuit intermédiaire à tension continue	332
Convertisseurs avec circuit intermédiaire à tension continue	333
Circuits de déclenchement de semi-conducteurs	334
Lissage et stabilisation de tension	335
Bases des alimentations à découpage	336
Alimentations à découpage	337
Transistor et amplificateurs opérationnels en commutation	338
Relais statiques et relais à lames souples (relais reed)	339
Module de commande easy	340
Module de commande LOGO !	341
Structogrammes et organigrammes	342
Automates programmables industriels (API)	343
Couplages de signaux pour API et micro-ordinateurs	344
Instructions pour API	345
Exemples de programme pour API	347
Compteurs et horloges dans les API	348
Langage littéral structuré (ST), diagramme séquentiel de fonction (SFC)	349
Structure des programmes pour l'API S7	350
Commande séquentielle avec le GRAFCET	351
Identification alphanumérique des bornes	353
Technique de commande	354
Commande électronique des matériels d'utilisation	355
Valeurs limites de la puissance de branchement sur le réseau public	356
Circuits auxiliaires	357
Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité	358
Architectures de commandes	359
Équipement électrique basse tension des machines	360
Contacteurs	361
Types spéciaux de contacteurs	362
Marquage et commande des contacteurs	363
Catégories d'emploi et conditions d'essai des contacteurs	364
Circuits à contacteurs	365
Protection des moteur	367
Protection électronique des moteurs	368
Commande par commutateur de moteur	369
Détecteurs de proximité optoélectroniques (barrières lumineuses)	370
Détecteurs de proximité	371
Capteurs à ultrasons	372
Technique de régulation	373
Régulateurs non linéaires	374
Régulateurs continus numériques	375
Régulateurs continus analogiques	376
Régulation numérique	377
Réglage des boucles d'asservissement	378
Types de services et limites d'échauffement	380
Efficacité des entraînements électriques	381
Données de fonctionnement des moteurs à cage Moteurs à cage refroidis par leur surface (moteurs normalisés)	383
Types de construction des machines électriques tournantes	384
Formules de calcul pour les machines électriques tournantes	385
Plaques signalétiques des machines électriques tournantes	386
Moteurs triphasés	387
Moteurs à changement de pôles	388
Diagnostic des pannes des moteurs asynchrones triphasés	389
Moteurs monophasés	390
Moteurs à courant continu	391
Servomoteurs	392
Commande de servomoteurs	393
Moteurs pas-à-pas	394
Micro-moteurs	395
Données des micro-entraînements réducteurs de micro-moteurs	396
Entraînements linéaires	397
Actionneurs piézoélectriques et entraînements piézoélectriques	398
Vérification des machines électriques	399
Technique d'entraînement	400
Choix d'un moteur d'entraînement	401
Démarrage des moteurs à cage	402

Partie 7 :

Matériaux, technique d'assemblage	403
Classification périodique, liaison chimique	404
Propriétés des matériaux	405
Désignation normalisée des aciers	406
Matériaux conducteurs en électricité (métaux non-ferreux)	407
Caractéristiques de magnétisation	408
Matériaux magnétiques	409
Soudures, bilames thermiques, balais	410
Matériaux de contact, lignes aériennes	411
Matériaux isolants	412
Matières plastiques utilisées comme isolants	414
Autres matériaux isolants	415
Matériaux auxiliaires	416
Conducteurs et câbles	417
Câbles de puissance	418
Câbles et conducteurs de puissance	419
Autres câbles pour installation fixe	420
Câbles pour le branchement des appareils mobiles	421
Conducteurs et câbles pour les installations de signal et d'alarme	422
Câbles dans les réseaux de données	423
Lignes pour éclairages à basse tension	424
Code de désignation de couleurs, câbles de puissance	425
Câbles de distribution d'énergie	426
Prises électriques	427
Connecteurs	428
Connecteurs RJ45 et RJ11	429
Connexions sans soudure	430
Conduits	431
Exemples de nomenclature des vis et écrous	432
Filetages métriques ISO	433
Tolérances et ajustements	434

Partie 8 :

L'entreprise et son environnement, ingénierie de l'environnement, annexes	435
Structures des entreprises	436
Organisation du travail	437
Planification du travail, méthode du réseau	438
Travail en équipe	439
Gestion des conflits	440
Analyse et conception des processus	441
Préparation d'une présentation	442
Présentation d'un projet	443
Diagrammes pour les présentations	444
Réalisation de projets	445
Marketing systémique	446
Communication avec les clients	447
Réalisation de formations du client	448
Convention collective	449
Actes juridiques de l'entreprise	450
Coûts et chiffres clés	451
Calcul des coûts	452
Établissement d'un devis	453
Cahier des charges, cahier des spécifications	454
Planification assistée par ordinateur d'une installation électrique	455
Exécution réelle de circuits d'installations	456
Certification, audit	457
Matières dangereuses	458
Phrases de risques (phrases H) pour les matières dangereuses	459
Conseils de prudence (phrases P) pour les matières dangereuses	460
Gestion des déchets électroniques	461
Normes	462
Normes importantes	463
Contenu de la norme française NF C 15-100	465
Installations électriques à basse tension	466
Glossaire	471
Sigles et acronymes	471
Anglais technique (anglais-français)	473
Liste de termes techniques	480
Répertoire des sources d'images	496

Génie électrique

Ce volume couvre les domaines de l'électrotechnique et du génie électrique au sens large.

Contenu de l'ouvrage

- Rappels de mathématiques et de physique.
Symboles et unités. Théorie des circuits et composants.
- Représentations graphiques. Schémas électriques. Mesures.
- Installations électriques. KNX. Câblage. Éclairage.
- Sécurité. Alimentation électrique. Transformateurs, générateurs et accumulateurs. Chauffage.
- Ordinateurs et interfaces. Réseaux et transmissions.
- Automatisation. Commande. Régulation.
- Matériaux conducteurs et isolants. Connexions.
- Fonctionnement de l'entreprise. Organisation du travail.

LA COLLECTION DUNOD TECH

Véritables bases de données techniques, les ouvrages de la collection **DUNOD TECH** ont été conçus avec l'objectif de rassembler dans un même livre tous les savoirs utiles d'un domaine technique (formules, tableaux de valeurs, schémas d'installation, abaques, conventions graphiques, unités et symboles, normes).

Toutes ces connaissances ont été :

- **réunies**, de manière à ce que l'ouvrage soit exhaustif,
- **synthétisées**, de manière à être rapidement comprises,
- **présentées** de manière lisible et claire pour être directement opérationnelles.



9 782100 581580

6942023
ISBN 978-2-10-058158-0

Les actus

du savoir

ONT CONTRIBUÉ À CET OUVRAGE COLLECTIF :

Gregor Häberle
Heinz Häberle
Hans-Walter Jöckel
Rudolf Krall
Berndt Schiemann
Siegfried Schmitt
Klaus Tkotz

RELECTURE ET ADAPTATION DE LA VERSION FRANÇAISE :

Pierre Mayé, agrégé de
physique, ingénieur et
enseignant.

DANS LA MÊME COLLECTION :

