NGUYỄN CÔNG HIỀN (CHỦ BIÊN)
NGUYỄN MẠNH HOẠCH

HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

CỦA XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP ĐÔ THỊ VÀ NHÀ CAO TẦNG

SKV111814
THƯ VIỆN
SÁCH KHÔNG CHO MƯỢN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

621.319
N573-H633

NGUYỄN CÔNG HIỀN *(Chủ biên)* - NGUYỄN MẠNH HOẠCH

HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP, ĐÔ THỊ VÀ NHÀ CAO TẦNG

(In lần thứ 4 có sửa chữa và bổ sung)

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHSPKT
SKV 111814

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá - hiện đại hoá nước nhà, công nghiệp điện lực giữ vai trò đặc biệt quan trọng, bởi vì điện năng là nguồn năng lượng được dùng rộng rãi nhất trong các ngành kinh tế quốc dân.

Khi xây dựng nhà máy, khu dân cư, thành phố v.v.. trước tiên người ta phải xây dựng hệ thống cung cấp điện để cung cấp điện năng cho các máy móc và nhu cầu sinh hoạt của con người.

Hiểu theo nghĩa rộng, hệ thống cung cấp điện bao gồm các khâu phát điện, truyền tải và phân phối điện năng. Hệ thống cung cấp điện được trình bày trong cuốn sách này được hiểu theo nghĩa hẹp hơn. Đó là hệ thống truyền tải và phân phối điện năng, làm nhiệm vụ cung cấp điện cho một khu vực nhất định. Nguồn của hệ thống cung cấp điện này lấy từ hệ thống điện quốc gia và thường dùng cấp điện áp từ trung bình trở xuống.

Cuốn sách "Cung cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp" của tác giả Nguyễn Công Hiền được xuất bản năm 1974. Sau đó vào năm 1984 cuốn sách này được sửa chữa lại và được xuất bản thành "Giáo trình cung cấp điện" gồm hai tập do Nguyễn Công Hiền chủ biên cùng một nhóm tác giả biên soạn.

Từ đó đến nay, nền kinh tế nước ta đã có bước phát triển vượt bậc, hội nhập với khu vực và thế giới. Trong lĩnh vực cung cấp điện, nhiều thế hệ thiết bị điện mới đã được sử dụng nên hệ thống cung cấp điện cũng có nhiều thay đổi.

Ngoài các nhà máy xí nghiệp hiện đại được xây dựng, ngày nay còn xuất hiện một loại công trình đặc biệt đó là các nhà cao tầng (Building). Đặc điểm của hệ thống cung cấp điện trong các nhà cao tầng là lắp đặt trong không gian chật hẹp, mật độ phụ tải cao, yêu cầu cao về độ tin cậy, an toàn và mỹ thuật.

Để đáp ứng tình hình mới nói trên, năm 2001 các cuốn sách về hệ thống cung cấp điện trước đây đã được sửa chữa bổ sung và tái bản với tên là "Hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp, đô thị và nhà cao tầng". Cuốn sách đã được nhiều độc giả trong cả nước nghiên cứu, sử dụng. Trong lần tái bản này, cuốn sách đã được sửa chữa bổ sung, nhiều thiết bị điện thuộc thế hệ mới đang có trên thị trường Việt Nam đã được cập nhật. Trong sách đưa ra nhiều ví dụ tính toán, thiết kế mẫu của một hệ thống cung cấp điện cũng như nhiều số liệu để tra cứu về thiết bị điện. Điều đó tạo điều kiện thuận lợi cho những người sử dụng cuốn sách này để nghiên cứu. thiết kế hệ thống cung cấp điện.

Cuốn sách được chia làm ba phần chính.

Phần thứ nhất: Nguyên lý cơ bản của hệ thống cung cấp điện.

Phần này gồm 10 chương từ chương 1 đến chương 10. Sau khi trình bày những vấn đề chung về cung cấp điện và phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật để so sánh các phương án, cuốn sách trình bày những vấn đề cơ bản của hệ thống cung cấp điện như: tính toán phụ tải, lựa chọn

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Phần thứ nhất. Nguyên lý cơ bản của hệ thống cung cấp điện	6
Chương 1. Những vấn đề chung về cung cấp điện	7
1-1 Đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng	7
1-2 Nguồn điện	7
1-3 Đặc điểm của hộ tiêu thụ điện	9
1-4 Những yêu cầu khi thiết kế cung cấp điện	9
1-5 Các bước thiết kế cung cấp điện	10
Chương 2. Phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện	13
2-1 Đặt vấn đề	13
2-2 Phương pháp tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật	4
2-3 Tính toán so sánh kinh tế do ngừng cung cấp điện	8
2-4 Tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật trong trường hợp thiết kế mở rộng hoặc thay thế	9
2-5 Tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật khi tính đến yếu tố thời gian	20
Chương 3. Xác định phụ tải điện	23
3-1 Đặt vấn đề	23
3-2 Đồ thị phụ tải điện	24
3-3 Các đại lượng và hệ số tính toán thường gặp	26
3-4 Các phương pháp tính phụ tải tính toán	33
3-5 Hướng dẫn cách chọn các phương pháp xác định phụ tải tính toán	36
3-6 Trình tự tính toán phụ tải điện ở các cấp trong hệ thống cung cấp điện	37
3-7 Vấn đề dự báo phụ tải điện	38
Chương 4. Lựa chọn phương án cung cấp điện	41
4-1 Đặt vấn đề	41
4-2 Sơ đồ nối dây của mạng điện cao áp	41
4-3 Sơ đồ nối dây của mạng điện hạ áp - mạng phân xưởng	46
4-4 Tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện năng và tổn thất điện áp trong mạng điện	48
4-5 Các phương pháp lựa chọn dây dẫn, cáp trong mạng điện	51

4-6 Kết cấu của mạng điện 57
4-7 Tính toán kết cấu của đường dây trên không 63
4-8 Ví dụ tính toán 72

Chương 5. Trạm biến áp 79
5-1 Đặt vấn đề 79
5-2 Phân loại trạm biến áp 80
5-3 Chọn vị trí, số lượng và công suất của trạm biến áp 81
5-4 Sơ đồ nối dây của trạm biến áp 88
5-5 Kết cấu của trạm biến áp và phân phối 91
5-6 Tính tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong máy biến áp 96
5-7 Vận hành trạm biến áp 99
5-8 Ví dụ tính toán 102

Chương 6. Lựa chọn các thiết bị điện trong hệ thống cung cấp điện 107
6-1 Đặt vấn đề 107
6-2 Tính toán ngắn mạch trong hệ thống cung cấp điện 107
6-3 Những điều kiện chung để lựa chọn thiết bị điện 114
6-4 Lựa chọn và kiểm tra máy cắt điện 118
6-5 Lựa chọn và kiểm tra máy cắt phụ tải 119
6-6 Lựa chọn và kiểm tra dao cách ly 119
6-7 Lựa chọn và kiểm tra cầu chì 120
6-8 Lựa chọn thanh dẫn 121
6-9 Lựa chọn máy biến dòng điện BI 122
6-10 Lựa chọn máy biến áp đo lường BU 122
6-11 Lựa chọn và kiểm ta thiết bị điện đến 1000V 123

Chương 7. Bảo vệ rơle và tự động hoá trong hệ thống cung cấp điện 124
7-1 Đặt vấn đề 124
7-2 Các hình thức bảo vệ rơle trong hệ thống cung cấp điện 125
7-3 Bảo vệ các phần tử cơ bản trong hệ thống cung cấp điện 131
7-4 Tự động hoá trong hệ thống cung cấp điện 135
7-5 Bảo vệ và điều khiển số trong hệ thống cung cấp điện 140

Chương 8. Nối đất và chống sét 143
8-1 Đặt vấn đề 143
8-2 Nối đất và trang bị nối đất 143
8-3 Tính toán trang bị nối đất 145

8-4 Sét và thiết bị chống sét 150
8-5 Bảo vệ chống sét trong mạng hạ áp phân xưởng và mạng dân dụng 156

Chương 9. Tiết kiệm điện năng và nâng cao hệ số công suất cosφ 157
9-1 Đặt vấn đề 157
9-2 Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất cosφ 158
9-3 Các biện pháp nâng cao hệ số công suất cosφ 159
9-4 Các biện pháp nâng cao hệ số công suất cosφ tự nhiên 160
9-5 Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số công suất cosφ 163
9-6 Phân phối dung lượng bù trong mạng điện 167
9-7 Chọn tụ điện và điều chỉnh dung lượng bù 174
9-8 Vận hành tụ điện 177

Chương 10. Chiếu sáng công nghiệp 181
10-1 Đặt vấn đề 181
10-2 Phân loại các hình thức chiếu sáng 181
10-3 Bóng đèn và chao đèn 183
10-4 Các tiêu chuẩn về chiếu sáng 188
10-5 Thiết kế chiếu sáng 189
10-6 Thiết kế chiếu sáng ngoài trời 203

Phần thứ hai . Hệ thống cung cấp điện trong các lĩnh vực kinh tế quốc dân 205

Chương 11. Hệ thống cung cấp điện trong xí nghiệp công nghiệp 206
11-1 Đặt vấn đề 206
11-2 Hệ thống cung cấp điện của các xí nghiệp cơ khí chế tạo máy 206
11-3 Hệ thống cung cấp điện của các xí nghiệp luyện kim 216
11-4 Hệ thống cung cấp điện của các xí nghiệp hoá chất 225
11-5 Hệ thống cung cấp điện của các xí nghiệp dệt 230

Chương 12. Hệ thống cung cấp điện trong các khu vực đô thị 235
12-1 Đặt vấn đề 235
12-2 Xác định phụ tải điện của khu vực đô thị 235
12-3 Lựa chọn phương án cung cấp điện cho khu vực đô thị 238
12-4 Các ví dụ về hệ thống cung cấp điện của khu vực đô thị 240

Chương 13. Hệ thống cung cấp điện của nhà cao tầng 250
13-1 Đặt vấn đề 250
13-2 Các vật tư, thiết bị điện chủ yếu. Mục đích sử dụng và cách lắp đặt 250

13-3 Thiết kế hệ thống cung cấp điện 260
13-4 Thiết kế chiếu sáng 264
13-5 Hệ thống báo cháy 272

Phần thứ ba. Ví dụ về thiết kế cung cấp điện và các số liệu tra cứu 277

Phụ lục A. Thiết kế hệ thống cung cấp điện 279

Bảng A1. Những ký hiệu thường dùng trong bản vẽ thiết kế cung cấp điện. 279
Bảng A2. Một số ký hiệu điện hay gặp khi đọc các bản vẽ công trình của các nước 283
Phần I. Nội dung các bước thiết kế hệ thống cung cấp điện 284
Phần II. Ví dụ về "Thiết kế hệ thống cung cấp điện của nhà máy cơ khí' 287

Phụ lục B. Các số liệu tra cứu 318

Phần 1. Các số liệu tra cứu về tính toán phụ tải điện 324
PL 1.1. Trị số trung bình k_{sd} và cosφ của các nhóm thiết bị điện 324
PL 1.2. Trị số trung bình k_{nc}, cosφ và T_{max} của một số xí nghiệp 324
PL 1.3. Trị số trung bình k_{nc}, cosφ của một số phân xưởng 325
PL 1.4. Bảng tính n_{hq*} theo n_* và P_* 326
PL 1.5. Bảng tra trị số k_{max} theo k_{sd} và n_{hq} 327
PL 1.6. Suất phụ tải của một số phân xưởng 328
PL 1.7. Suất phụ tải chiếu sáng của một số phân xưởng 328

Phần 2. Các số liệu tra cứu về trạm biến áp và thiết bị điện cao áp 329
PL 2.1. Máy biến áp ba pha hai cuộn dây do Liên Xô chế tạo 329
PL 2.2. Thông số kỹ thuật máy biến áp phân phối do ABB chế tạo 330
PL 2.3. Một số trạm biến áp trọn bộ của SIEMENS 332
PL 2.4. Máy biến áp ba pha hai cuộn dây do Việt Nam chế tạo 333
PL 2.5. Điện trở và điện kháng của máy biến áp hạ áp dưới 1000 *kVA* 334
PL 2.6. Tủ phân phối cao áp trọn bộ KCO3, KCO-2YM do Liên Xô chế tạo 335
PL 2.7. Thông số kỹ thuật các tủ hợp bộ 7,2 - 24 *kV* do SIEMENS chế tạo 336
PL 2.8. Thông số kỹ thuật các tủ máy cắt 7,2 - 36 *kV* do SIEMENS chế tạo 337
PL 2.9. Máy cắt trung thế, điện áp 12 - 24 *kV*, đặt trong tủ kéo loại MH - do hãng ABB chế tạo 338
PL 2.10. Thông số kỹ thuật cầu chì tự rơi do CHANGE chế tạo 338
PL 2.11. Thông số kỹ thuật của cầu dao phụ tải do ABB chế tạo 339
PL 2.12. Thông số kỹ thuật của cầu dao phụ tải do SIEMENS chế tạo 339
PL 2.13. Thông số kỹ thuật của các loại máy cắt do Liên Xô chế tạo 340
PL 2.14. Thông số kỹ thuật của các máy cắt phụ tải do Liên Xô chế tạo 342
PL 2.15. Thông số kỹ thuật của dao cách ly điện áp cao đặt trong nhà do Liên Xô 342

chế tạo
PL 2.16. Thông số kỹ thuật của dao cách ly điện áp cao đặt ngoài trời do Liên Xô chế tạo 343
PL 2.17. Dao cách ly 3DC điện áp 12 - 36 *kV* do SIEMENS chế tạo 343
PL 2.18. Dao nối đất 3DE điện áp 12 - 36 *kV* do SIEMENS chế tạo 343
PL 2.19. Cầu chì cao áp do SIEMENS chế tạo 344
PL 2.20. Thông số kỹ thuật của cầu chì điện áp cao đặt trong nhà do Liên Xô chế tạo 345
PL 2.21. Thông số kỹ thuật máy biến dòng do SIEMENS chế tạo 345
PL 2.22. Thông số kỹ thuật máy biến áp đo lường do SIEMENS chế tạo 346
PL 2.23. Máy biến dòng điện do Liên Xô chế tạo 347
PL 2.24. Máy biến dòng thứ tự không kiểu cáp do Liên Xô chế tạo 347
PL 2.25. Máy biến điện áp do Liên Xô chế tạo 348
PL 2.26 Máy biến dòng điện trung áp do Công ty Thiết bị đo chế tạo 349
PL 2.27 Máy biến dòng điện hạ áp U ≤ 600 *V* do Công ty Thiết bị đo điện chế tạo 350
PL 2.28. Thông số kỹ thuật của sứ đỡ, đặt trong nhà do Liên Xô chế tạo 351
PL 2.29. Thông số kỹ thuật của sứ đỡ và sứ đứng đặt ngoài trời do Liên Xô chế tạo 351
PL 2.30. Bộ nối cáp ngầm trung áp loại bọc băng có phun nhựa do Pháp chế tạo 352
PL 2.31. Bộ đầu cáp co nhiệt đến 36 *kV* do Pháp chế tạo 353
Phần 3. Các số liệu tra cứu về thiết bị điện hạ áp 354
PL 3.1. Thông số kỹ thuật các loại áptômát từ 0,5 đến 125 *A* do Merlin Gerin (Pháp) chế tạo 354
PL 3.2. Thông số kỹ thuật các loại áptômát 15 đến 600 *A* do Merlin Gerin chế tạo 354
PL 3.3. Thông số kỹ thuật các loại áptômát 16 đến 3200 *A* do Merlin Gerin chế tạo 355
PL 3.4. Thông số kỹ thuật áptômát từ 800 đến 6300 do Merlin Gerin chế tạo 355
PL 3.5. Thông số kỹ thuật áptômát từ 10 đến 2250 *A* do Nhật chế tạo 356
PL 3.6. Thông số kỹ thuật áptômát từ 250 đến 1000 *A* do Nhật chế tạo 356
PL 3.7. Áptômát do hãng MEM chế tạo 357
PL 3.8. Thông số kỹ thuật của áptômát kiểu AB do Liên Xô chế tạo 357
PL 3.9. Thông số kỹ thuật của áptômát kiểu АП do Liên Xô chế tạc 358
PL 3.10. Thông số kỹ thuật của áptômát kiểu A3100 do Liên Xô chế tạo 358
PL 3.11. Thông số kỹ thuật của cầu chì điện áp thấp kiểu ống ПР-2 do Liên Xô chế tạo 359
PL 3.12. Điện trở và điện kháng của cuộn dây bảo vệ quá dòng điện của áptômát 360
PL 3.13. Điện trở tiếp xúc của cầu dao và áptômát 360
PL 3.14. Tủ phân phối hạ áp của hãng SAREL (Pháp) 350

PL 3.15. Thông số kỹ thuật tủ p hân phối hạ áp của ABB 361
PL 3.16. Tủ hạ áp do SIEMENS chế tạo 362
PL 3.17. Tủ cầu dao hạ áp từ 800 đến 4000 A, 380 - 1000 *V* kiểu MD do hãng ABB chế tạo 363
Phần 4. Các số liệu tra cứu về dây dẫn, dây cáp 364
PL 4.1. Đặc tính cơ lý của dây dẫn 364
PL 4.2. Các số liệu tính toán của dây đồng và dây nhôm 364
PL 4.3. Số liệu tính toán của dây nhôm lõi thép 365
PL 4.4. Điện trở và điện kháng của dây đồng trần 366
PL 4.5. Điện trở và điện kháng của dây nhôm trần 366
PL 4.6. Điện trở và điện kháng của dây nhôm lõi thép 366
PL 4.7. Điện trở và điện kháng của dây dẫn và cáp lõi đồng và nhôm, điên áp đến 500 *V* 367
PL 4.8. Điện kháng của cáp điện ba lõi, dây dẫn có bọc cách điện mắc trên sứ hoặc puly 367
PL 4.9. Cảm kháng của đường dây trên không 368
PL 4.10. Dung dẫn của đường dây trên không 368
PL 4.11. Điện trở và điện kháng của thanh cái phẳng 369
PL 4.12. Dòng điện phụ tải cho phép của dây dẫn không bọc (dây trần) 369
PL 4.13. Dòng điện phụ tải cho phép của dây dẫn và dây chùm ruột đồng cách điện bằng cao su và policlovinin 370
PL 4.14. Dòng điện phụ tải cho phép của dây dẫn ruột nhôm cách điện bằng cao su và policlovinin 370
PL 4.15. Dòng điện phụ tải cho phép của cáp ruột đồng có cách điện bằng giấy tẩm nhựa thông và nhựa không cháy có vỏ chì hay nhôm đặt trong đất 371
PL 4.16. Dòng điện phụ tải cho phép của cáp ruột đồng có cách điện bằng giấy tẩm nhựa thông và nhựa không cháy vỏ chì hay nhôm đặt trong không khí 371
PL 4.17. Dòng điện phụ tải cho phép của cáp ruột nhôm có cách điện bằng giấy tẩm nhựa thông và nhựa không cháy, vỏ chì hay nhôm đặt trong đất 372
PL 4.18. Dòng điện phụ tải cho phép của cáp ruột nhôm có cách điện bằng giấy tẩm nhựa thông và nhựa không cháy, vỏ chì hay nhôm đặt trong không khí 372
PL 4.19. Dòng điện phụ tải cho phép của cáp có cách điện bằng giấy tẩm nhựa cách điện vỏ bằng chất policlovinil đặt trong đất 373
PL 4.20. Dòng điện phụ tải cho phép của thanh cái bằng đồng và bằng nhôm 373
PL 4.21. Hệ số hiệu chỉnh k_1 về nhiệt độ của môi trường xung quanh đối với dòng điện phụ tải của cáp, dây dẫn cách điện và không cách điện 374
PL 4.22. Hệ số hiệu chỉnh k_2 về số dây cáp cùng đặt trong một hầm cáp hoặc một 374

rãnh dưới đất

PL 4.23. Thông số kỹ thuật của dây nhôm do hãng LENS (Pháp) chế tạo 374

PL 4.24. Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép do hãng LENS (Pháp) chế tạo 375

PL 4.25. Cáp 6 - 10 *kV* cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo 376

PL 4.26. Cáp 12 - 24 *kV* cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo 377

PL 4.27. Cáp nhôm hạ áp cách điện do hãng LENS chế tạo 378

PL 4.28. Cáp đồng hạ áp 1, 2, 3 lõi cách điện PVC do hãng LENS chế tạo 379

PL 4.29. Cáp đồng hạ áp 3, 4 lõi cách điện PVC do hãng LENS chế tạo 380

PL 4.30. Cáp đồng 3 lõi 1,8 - 3 *kV* cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA (Nhật) chế tạo 381

PL 4.31. Cáp đồng 3 lõi 3,6 - 6 *kV* cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA (Nhật) chế tạo 382

PL 4.32. Cáp đồng 3 lõi 6 - 10 *kV* cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA (Nhật) chế tạo 383

PL 4.33. Cáp đồng 3 lõi 12 - 24 *kV* cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA (Nhật) chế tạo 384

PL 4.34. Cáp đồng 3 lõi 18 - 36 *kV* cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA (Nhật) chế tạo 385

PL 4.35 Đặc tính cơ lý của dây đồng trần xoắn do CADIVI (Việt Nam) chế tạo 386

PL 4.36 Đặc tính về điện của dây đồng trần xoắn do CADIVI (Việt Nam) chế tạo 387

PL 4.37 Đặc tính cơ lý của dây nhôm trần xoắn do CADIVI (Việt Nam) chế tạo 388

PL 4.38 Đặc tính về điện của dây nhôm trần xoắn do CADIVI (Việt Nam) chế tạo 389

PL 4.39 Đặc tính cơ lý của dây nhôm lõi thép do CADIVI (Việt Nam) chế tạo 390

PL 4.40 Đặc tính về điện của dây nhôm lõi thép do CADIVI (Việt Nam) chế tạo 392

PL 4.41 Đặc tính kỹ thuật dây điện hạ áp lõi đồng và nhôm cách điện PVC do CADIVI (Việt nam) chế tạo (dây cứng một sợi) 394

PL 4.42 Đặc tính kỹ thuật dây điện hạ áp lõi đồng mềm nhiều sợi do CADIVI (Việt nam) chế tạo 395

PL 4.43 Đặc tính kỹ thuật dây cáp hạ áp ba lõi dẹt cách điện PVC do CADIVI (Việt nam) chế tạo 396

PL 4.44 Đặc tính kỹ thuật dây cáp đồng bọc PVC (1 lõi) điện áp 0,6/1 *KV* do Việt nam chế tạo theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 5844-1994 396

PL 4.45 Đặc tính kỹ thuật dây cáp đồng bọc PVC (4 lõi) điện áp 0,6/1 *KV* do Việt nam chế tạo theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 5844-1994 397

Phần 5. Các số liệu tra cứu về kết cấu mạng điện,cột điện, móng cột 398

PL 5.1. Các tải trọng của dây đồng 399

PL 5.2. Các tải trọng của dây nhôm 399
PL 5.3. Các tải trọng của dây nhôm lõi thép 400
PL 5.4. Các tải trọng của dây thép 401
PL 5.5. Các thông số của đất sét và đất cát 402
PL 5.6. Áp lực cho phép của đất đắp 403
PL 5.7. Trị số của k_{og} dùng tính móng chống lật 403
PL 5.8. Các hệ số μ và $1/\alpha\mu$ dùng tính móng chống lật 403
PL 5.9. Các trị số f, m và γ của các loại đất 404
PL 5.10. Trị số hàm số θ, θ^2 và Φ^2 dùng tính móng ngắn 404
PL 5.11. Trị số của k_0 dùng tính móng ngắn 405
PL 5.12. Trị số η, A, B dùng tính móng néo 405
PL 5.13. Trị số ξ dùng tính móng néo 405
PL 5.14 Cột bêtông ly tâm cho đường dây trung áp 406
PL 5.15 Cột bêtông cho đường dây hạ áp 407

Phần 6. Các số liệu tra cứu về tụ điện bù thiết bị nối đất, các thiết bị chống sét, thiết bị chiếu sáng 408
PL 6.1. Thông số kỹ thuật của tụ điện bù cosφ do Liên Xô chế tạo 408
PL 6.2 Thông số kỹ thuật của tụ điện bù cosφ do DAE YEONG chế tạo 410
PL 6.3. Thông số kỹ thuật của tụ điện 411
PL 6.4. Điện trở suất ρ của đất 412
PL 6.5. Hệ số hiệu chỉnh điện trở suất của đất k_{max} 412
PL 6.6. Kích thước tối thiểu của các cọc và thanh nối đất bằng thép 412
PL 6.7. Hệ số sử dụng của cọc η_c và thanh ngang η_t 413
PL 6.8 Thiết bị chống sét 3 – 30 kV do Cooper (Mỹ) chế tạo 414
PL 6.9 Thiết bị chống sét van do Siemens (Đức) chế tạo. 414
PL 6.10 Thiết bị chống sét van do Siemens (Đức) chế tạo 415
PL 6.11 Thiết bị chống sét van hạ áp do Siemens (Đức) chế tạo 415
PL 6.12 Thiết bị chống sét van do Liên xô (cũ) chế tạo 416
PL 6.13. Hệ số sử dụng k_{sd} của một số loại đèn 417
PL 6.14. Công suất và quang thông của đèn sợi đốt 418
PL 6.15. Công suất và quang thông của một số loại đèn phóng điện trong chất khí 418
PL 6.16. Bản vẽ hệ thống cấp điện dưới sàn nhà, hệ thống chiếu sáng bố trí trên trần nhà và hệ thống báo cháy của một tầng trong toà nhà cao tầng dùng làm văn phòng 418

Tài liệu tham khảo 422

212187 B00

8 935048 921876

Giá: 130.000đ