

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

**NGUYỄN TUẤN CƯỜNG**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO TOÀ NHÀ  
CAO TẦNG FCC TOWER**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

**THÁI NGUYÊN, NĂM 2021**

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



*Dán ảnh, đặt  
trong bìa lót.  
Đây là một yêu  
cầu của riêng  
Khoa để lưu trữ  
sau này nhớ lại  
gương mặt cựu  
sv cho dễ.*

**ĐỒ ÁN**  
**TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

Đề tài:

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ  
CAO TẦNG FCC TOWER**

Sinh viên thực hiện : NGUYỄN TUẤN CƯỜNG  
Lớp : KTĐCN K15A  
Hệ : Đại học chính quy  
Giáo viên hướng dẫn : ThS. PHẠM THỊ HỒNG ANH

Thái Nguyên, năm 2021

## LỜI CẢM ƠN

Đồ án tốt nghiệp là bài kiểm tra cuối cùng để đánh giá và giúp sinh viên hệ thống lại toàn bộ khối lượng kiến thức đã được học trong suốt quá trình ngồi trên ghế giảng đường Đại học.

Em xin gửi lời cảm ơn chân tới quý Thầy cô trong khoa Công nghệ Tự động hóa đã tận tình truyền đạt, giảng dạy những kiến thức và kinh nghiệm quý báu trong suốt quãng thời gian em học tập và nghiên cứu tại trường. Đặc biệt, em xin chân thành cảm ơn Cô giáo **ThS Phạm Thị Hồng Anh** đã tận tình giúp đỡ và chỉ bảo em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp.

Trong quá trình làm đồ án này, em đã cố gắng tìm hiểu, phân tích và tổng hợp những kiến thức đã được học cũng như tham khảo những tài liệu có liên quan nhằm đạt kết quả tốt nhất. Nhưng do thời gian và kinh nghiệm còn hạn chế nên chắc chắn sẽ không tránh khỏi những sai sót. Kính mong quý thầy cô, bạn bè đóng góp những ý kiến quý báu để đề tài hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn đến tất cả bạn bè đã giúp đỡ trong quá trình làm đồ án.

*Thái Nguyên, ngày 28 tháng 05 năm 2021*

Sinh viên thực hiện

**Nguyễn Tuấn Cường**

## LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đồ án tốt nghiệp “**Thiết kế hệ thống cung cấp điện cho tòa nhà cao tầng FCC TOWER**” là do em tự tìm hiểu, thực hiện và nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của cô giáo **ThS Phạm Thị Hồng Anh**, Khoa Công nghệ Tự động hóa, Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên.

Nội dung đồ án tốt nghiệp không sao chép và vi phạm bản quyền từ bất kì công trình nghiên cứu nào. Mọi trích dẫn và tài liệu tham khảo mà em sử dụng đều có ghi rõ nguồn gốc.

*Thái Nguyên, ngày 28 tháng 05 năm 2021*

Sinh viên thực hiện

**Nguyễn Tuấn Cường**

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	3
LỜI CAM ĐOAN .....	4
MỤC LỤC .....	5
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	10
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	13
LỜI NÓI ĐẦU.....	15
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ TOÀ NHÀ FCC TOWER.....	16
1.1. Tổng quan về toà nhà.....	16
1.2. Tổng quan về cung cấp điện .....	17
1.2.1. Mô tả hiện trạng lưới điện khu vực .....	17
1.2.2. Tổng quan về cung cấp điện cho toà nhà.....	17
1.2.3. Yêu cầu chung khi thiết kế cung cấp điện .....	18
1.3. Số liệu tính toán .....	18
1.3.1. Thống kê phụ tải .....	18
1.3.2. Sơ đồ mặt bằng .....	19
CHƯƠNG 2: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN.....	30
2.1. Đặt vấn đề .....	30
2.2. Các phương pháp xác định phụ tải tính toán .....	30
2.2.1. Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.....	30
2.2.2. Xác định phụ tải tính toán theo công suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.....	32
2.2.3. Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm	32
2.2.4. Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại $k_{max}$ và công suất trung bình $P_{tb}$	32
2.2.5. Các phương pháp phân nhóm .....	34
2.3. Xác định phụ tải tính toán cho các căn hộ mẫu .....	34

2.3.1.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 1 .....	34
2.3.2.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 2 .....	35
2.3.3.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 3 .....	36
2.3.4.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 4 .....	37
2.3.5.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 5 .....	38
2.3.6.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 6 .....	39
2.3.7.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 7 .....	40
2.3.8.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 8 .....	40
2.3.9.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 9 .....	41
2.3.10.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 10 .....	42
2.3.11.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 11 .....	43
2.3.12.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 12 .....	44
2.3.13.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 12A .....	45
2.3.14.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 14 .....	46
2.3.15.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 15 .....	46
2.3.16.	Xác định phụ tải tính toán căn hộ mẫu 16 .....	47
2.3.17.	Tổng công suất các tầng căn hộ .....	49
2.4.	Xác định phụ tải tính toán của khối tầng hầm .....	50
2.4.1.	Xác định phụ tải chiếu sáng và ổ cắm của khối tầng hầm.....	50
2.4.2.	Xác định suất phụ tải khối tầng hầm .....	51
2.5.	Xác định phụ tải khối dịch vụ thương mại và tầng kỹ thuật.....	52
2.5.1.	Xác định phụ tải tính toán tầng 1 khối dịch vụ thương mại .....	52
2.5.2.	Xác định phụ tải tính toán tầng 2 khối dịch vụ thương mại .....	52
2.5.3.	Xác định phụ tải tính tầng kỹ thuật (tầng mái) .....	52
2.5.4.	Tổng công suất phụ tải khối dịch vụ thương mại và tầng kỹ thuật .....	53
2.6.	Xác định phụ tải tính toán của thang máy .....	53
2.7.	Xác định phụ tải tính toán cho các khu vực công cộng .....	53

2.8. Xác định công suất toàn toà nhà .....	53
<b>CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ MẠNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO CÁC TẦNG.....</b>	<b>55</b>
3.1. Thiết kế sơ đồ đi dây cho các tầng.....	55
3.1.1. Tầng 1 .....	55
3.1.2. Tầng 2 .....	55
3.1.3. Khối tầng 3 – 6.....	56
3.1.4. Khối tầng 7 – 28.....	57
3.1.5. Tầng hầm 1 .....	58
3.1.6. Tầng hầm 2 .....	58
3.1.7. Tầng hầm 3 .....	59
3.1.8. Tầng hầm 4 .....	59
3.1.9. Tầng kỹ thuật (tầng mái).....	60
3.1.10. Tầng áp mái .....	60
3.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng cho các tầng .....	61
3.2.1. Giới thiệu phần mềm thiết kế chiếu sáng Dialux. ....	61
3.2.2. Tầng 1 .....	62
3.2.3. Tầng 2 .....	63
3.2.4. Khối tầng 3 – 6.....	63
3.2.5. Khối tầng 7 – 28.....	64
3.2.6. Tầng hầm 1 .....	64
3.2.7. Tầng hầm 2 .....	65
3.2.8. Tầng hầm 3 .....	65
3.2.9. Tầng hầm 4 .....	66
3.2.10. Tầng kỹ thuật ( Tầng mái ) .....	66
3.2.11. Tầng áp mái .....	67
3.3. Tính chọn các thiết bị điện.....	67
3.3.1. Tính chọn Aptomat .....	67

3.3.2.	Tính chọn dây dẫn.....	68
3.4.	Sơ đồ nguyên lý mạng cung cấp điện các khối tầng.....	70
3.4.1.	Sơ đồ nguyên lý mạng cung cấp điện tầng căn hộ 3 – 6 .....	70
3.4.2.	Sơ đồ nguyên lý mạng cung cấp điện tầng căn hộ 7 – 28 .....	70
<b>CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ MẠNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO TOÀN TOÀ NHÀ .....</b>		<b>73</b>
4.1.	Đặt vấn đề .....	73
4.2.	Thiết kế trạm biến áp .....	73
4.2.1.	Chọn máy biến áp .....	73
4.2.2.	Chọn vị trí máy biến áp .....	81
4.2.3.	Chọn máy phát dự phòng.....	81
4.3.	Phương án cung cấp điện và sơ đồ cung cấp điện toàn toà nhà.....	83
4.3.1.	Nguồn cung cấp điện cho toà nhà.....	83
4.3.2.	Phương án đi dây trong mạng điện toà nhà. ....	83
4.4.	Tính chọn các thiết bị điện cao áp .....	85
4.4.1.	Chọn dây dẫn từ lưới trung thế đến trạm biến áp .....	85
4.4.2.	Chọn dao cách ly.....	85
4.4.3.	Chọn sứ đỡ dây dẫn từ lưới trung thế đến trạm biến áp .....	86
4.4.4.	Chọn chống sét van.....	87
4.5.	Tính chọn các thiết bị điện hạ áp .....	87
4.5.1.	Tính chọn Aptomat .....	87
4.5.2.	Tính chọn dây dẫn.....	92
4.6.	Sơ đồ nguyên lý .....	97
4.6.1.	Sơ đồ nguyên lý tủ phân phối 1 .....	97
4.6.2.	Sơ đồ nguyên lý tủ phân phối 2 .....	97
4.6.3.	Sơ đồ nguyên lý toàn toà nhà.....	98
<b>CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ BẢO VỆ VÀ ĐO LƯỜNG TRẠM BIẾN ÁP TOÀN TOÀ NHÀ 100</b>		
5.1.	Bảo vệ dòng cực đại và bảo vệ quá tải.....	100



5.1.1.	Xác định các tham số của bảo vệ dòng cực đại và bảo vệ quá tải .....	100
5.1.2.	Chọn các thiết bị .....	101
5.2.	Bảo vệ chống sét cho trạm biến áp .....	104
5.3.	Hệ thống đo lường trạm biến áp .....	104
5.3.1.	Chọn Ampemét .....	105
5.3.2.	Chọn Vônmét .....	105
5.3.3.	Chọn Oátmét và Varmet .....	105
5.3.4.	Chọn công tơ tác dụng .....	105
5.3.5.	Chọn máy biến dòng đo lường .....	105
5.3.6.	Chọn máy biến áp đo lường .....	105
5.3.7.	Sơ đồ hệ thống đo lường .....	106
5.4.	Tính toán bù công suất .....	107
5.4.1.	Ý nghĩa của nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ .....	107
5.4.2.	Các loại tụ bù, các phương pháp bù .....	109
5.4.3.	Tính toán và chọn tụ bù .....	109
KẾT LUẬN .....		114
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....		115

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1 - 1 Toàn cảnh toà nhà chung cư cao tầng FCC TOWER .....	16
Hình 1 - 2 Sơ đồ mặt bằng tầng hầm.....	19
Hình 1 - 3 Sơ đồ mặt bằng tầng 1 .....	19
Hình 1 - 4 Sơ đồ mặt bằng tầng 2.....	20
Hình 1 - 5 Sơ đồ mặt bằng tầng 3-6 .....	20
Hình 1 - 6 Sơ đồ mặt bằng tầng 7-28 .....	21
Hình 1 - 7 Mặt bằng căn hộ mẫu 01 .....	21
Hình 1 - 8 Mặt bằng căn hộ mẫu 02 .....	22
Hình 1 - 9 Mặt bằng căn hộ mẫu 03 .....	22
Hình 1 - 10 Mặt bằng căn hộ mẫu 04 .....	23
Hình 1 - 11 Mặt bằng căn hộ mẫu 05 .....	23
Hình 1 - 12 Mặt bằng căn hộ mẫu 06 .....	24
Hình 1 - 13 Mặt bằng căn hộ mẫu 07 .....	24
Hình 1 - 14 Mặt bằng căn hộ mẫu 08 .....	25
Hình 1 - 15 Mặt bằng căn hộ mẫu 09 .....	25
Hình 1 - 16 Mặt bằng căn hộ mẫu 10 .....	26
Hình 1 - 17 Mặt bằng căn hộ mẫu 11 .....	26
Hình 1 - 18 Mặt bằng căn hộ mẫu 12 (trái) và 12A (phải).....	27
Hình 1 - 19 Mặt bằng căn hộ mẫu 14 .....	27
Hình 1 - 20 Mặt bằng căn hộ mẫu 15 .....	28
Hình 1 - 21 Mặt bằng căn hộ mẫu 16 .....	28
Hình 3 - 1 Sơ đồ đi dây cáp điện cho tầng 1 khối dịch vụ thương mại.....	55
Hình 3 - 2 Sơ đồ đi dây cáp điện cho tầng 2 khối dịch vụ thương mại.....	56
Hình 3 - 3 Sơ đồ đi dây cáp điện cho khối tầng căn hộ từ tầng 3 – 6 .....	56
Hình 3 - 5 Sơ đồ đi dây cáp điện cho khối tầng căn hộ từ tầng 7 - 28 .....	57
Hình 3 - 7 Sơ đồ đi dây cáp điện tầng hầm 1 .....	58
Hình 3 - 8 Sơ đồ đi dây cáp điện tầng hầm 2 .....	59
Hình 3 - 9 Sơ đồ đi dây cáp điện tầng hầm 3 .....	59
Hình 3 - 10 Sơ đồ đi dây cáp điện tầng hầm 4 .....	60
Hình 3 - 11 Sơ đồ đi dây cáp điện cho tầng kỹ thuật ( tầng mái).....	60
Hình 3 - 12 Sơ đồ đi dây cho tầng áp mái .....	61