

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG.....**

Luận văn

**Thiết kế cấp điện cho xã Hồng
Thái -An Dương - Hải Phòng**

LỜI MỞ ĐẦU

Trong tiến trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước hiện nay, điện năng đóng một vai trò vô cùng quan trọng và cần thiết. Trong tất cả các lĩnh vực của đời sống như: Công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, thương mại dịch vụ đều cần đến điện năng. Đặc biệt, nước ta hiện nay tỉ lệ người dân sống bằng nghề nông còn chiếm một tỉ lệ khá lớn nên phụ tải điện cũng lớn. Điện năng dùng ở khu vực nông thôn bây giờ không phải chỉ là thắp sáng và bơm nước tưới tiêu nữa mà đối tượng phục vụ cấp điện khá đa dạng như : sinh hoạt, tưới tiêu, chế biến nông sản, xay xát, sữa chữa nông sản, sữa chữa nông cụ... Vì vậy thiết kế cấp điện cho khu vực nông thôn cũng rất quan trọng.

Đề tài: **“Thiết kế cấp điện cho xã Hồng Thái - An Dương - Hải Phòng”** do cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn là một đề tài khá lí thú để tác giả đi sâu tìm hiểu về hệ thống cung cấp điện cho một xã nông nghiệp, đề tài này sẽ góp phần cải tiến được hệ thống cung cấp điện của các khu vực nông thôn.

Đề tài gồm những nội dung sau:

Chương 1: Giới thiệu chung về xã Hồng Thái - An Dương - Hải Phòng.

Chương 2: Lựa chọn các phần tử của sơ đồ cấp điện cho xã Hồng Thái.

Chương 3: Tính toán ngắn mạch trong hệ thống cung cấp điện.

Chương 4: Dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của xã trong 5 năm tới.

Chương 1.

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ XÃ HỒNG THÁI HUYỆN AN DƯƠNG - HẢI PHÒNG.

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HUYỆN AN DƯƠNG.

Huyện An Dương là một huyện nằm phía Tây thành phố Hải Phòng, được tách ra từ huyện An Hải cũ vào năm 2002.

➤ Địa giới hành chính.

Huyện An Dương giáp với tỉnh Hải Dương ở phía Tây và Tây Bắc, giáp với huyện An Lão ở phía Tây Nam, huyện Thủy Nguyên ở phía Bắc, quận Hồng Bàng và quận Lê Chân ở phía Đông Nam.

➤ Tổ chức hành chính.

Huyện An Dương có 16 đơn vị hành chính trực thuộc gồm thị trấn An Dương và 15 xã: Lê Thiện, Đại Bản, An Hoà, Hồng Phong, Tân Tiến, An Hưng, An Hồng, Bắc Sơn, Nam Sơn, Lê Lợi, Đặng Cương, Đông Thái, Quốc Tuấn, An Đông, Hồng Thái.

➤ Diện tích và dân số.

Huyện An Dương rộng 98,3196 km², có gần 150 ngàn dân (2008). Mật độ dân số trung bình 13.200 người/km².

➤ Địa lí.

Phía Bắc có sông Kinh Môn, phía Tây có sông Lạch Tray, phía Đông có sông Cấm chảy qua, sông Hàn làm ranh giới giữa An Dương và Kiến An. Địa hình ở đây có độ cao trung bình khoảng từ 1m đến 1,8m so với mực nước biển. Đây là địa hình thấp, khá bằng phẳng của một vùng đồng bằng thuần tuý hướng ra biển.

➤ Giao thông.

Quốc lộ 5A và quốc lộ 10 là 2 tuyến giao thông quan trọng nhất của huyện, ngoài ra còn có tỉnh lộ 188 và 351.

➤ Kinh tế - xã hội.

An Dương là khu vực công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ quan trọng của Hải Phòng.

★ Công nghiệp và xây dựng: trên địa bàn huyện rất phát triển, huyện có trên dưới một trăm doanh nghiệp lớn nhỏ. Chỉ riêng tháng 7 năm 2008 doanh thu sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và xây dựng đạt 19,8 tỉ đồng. Các doanh nghiệp sản xuất tập trung ở phía Tây nam và Đông Nam của huyện. Ngành nghề chủ yếu là cung cấp điện, sản xuất vật liệu xây dựng, cơ khí sửa chữa, lắp máy, may mặc, giấy da, nhựa. Ngoài ra còn có các cơ sở sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp cá thể, tập trung đồ gỗ nội thất, chế biến lương thực thực phẩm, dệt, nhuộm, cơ khí sửa chữa.

★ Thương mại và dịch vụ.

Ngành thương mại và dịch vụ có trên 3.500 hộ kinh doanh thường kết hợp nhà ở tập trung và phân bố chủ yếu trên các tuyến đường chính với nhiều mặt hàng. Ngoài ra tại các tuyến đường phố còn có các doanh nghiệp thương nghiệp, dịch vụ đô thị, các doanh nghiệp tư nhân nằm trên khắp các khu phố. Trong tháng 7 năm 2008, doanh thu kinh doanh thương mại và dịch vụ đạt được 41,2 tỉ đồng. Tính đến hết tháng 8 năm 2008, tổng GDP của thương mại chiếm 30%, dịch vụ chiếm 35%.

★ Hạ tầng xã hội và kĩ thuật đô thị.

♦ Hệ thống trường học: Được phân bố đều trên địa bàn huyện đảm bảo đáp ứng đầy đủ cho các em trong độ tuổi đến trường, cơ sở vật chất ngày càng được nâng cấp, nhiều trường đã đạt chuẩn quốc gia.

♦ Hệ thống y tế: Trên địa bàn huyện có tất cả 75 cơ sở hành nghề y dược tư nhân. Hệ thống y tế của huyện được đảm bảo đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc khám chữa bệnh và chăm sóc sức khoẻ cộng đồng.

♦ Hệ thống công trình văn hoá thể thao:

Sân bãi, thể thao tại các địa phương, các khu đô thị, trường học, công ty nhà văn hoá, các hệ thống đền, chùa, nhà thờ... không ngừng phát triển.

♦ Hệ thống cơ quan văn phòng đại diện: Bao gồm UBND huyện, cơ quan công an, viện kiểm sát, toà án ...

♦ Hệ thống nhà ở: hầu hết các nhà ở đô thị trước đây đều do nhân dân tự cải tạo, xây dựng, khu vực có mật độ xây dựng cao là các phường thuộc thị trấn, các khu xung quanh các đường trục lớn.

♦ Hệ thống hạ tầng, kĩ thuật đô thị: Trên địa bàn huyện có nhà máy nước An Dương, đảm bảo cung cấp nước sạch cho mọi người dân trong huyện nói riêng và cả thành phố nói chung. Toàn bộ 100% số hộ được sử dụng lưới điện quốc gia.

★ Về văn hoá xã hội, an ninh quốc phòng.

Sự nghiệp giáo dục đào tạo phát triển ở tất cả các ngành học, bậc học. Công tác giáo dục ngày càng đi vào chiều sâu, chất lượng giáo dục được nâng cao, sức khoẻ người dân ngày càng đặt lên hàng đầu, chất lượng khám chữa bệnh ngày càng nâng cao hơn.

Công tác văn hoá xã hội phát triển rất tốt trong thời gian qua. Các hoạt động văn hoá, văn nghệ, thể thao, phát thanh, truyền hình. Thông tin tuyên truyền có những bước tiến lớn trong việc phục vụ đời sống tinh thần cho nhân dân. Công tác an ninh quốc phòng và trật tự an toàn xã hội luôn được đảm bảo, trật tự kỉ cương trên địa bàn luôn được giữ vững.

1.2. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA XÃ HỒNG THÁI.

1.2.1. Vị trí địa lí.

Hồng Thái là một xã ven đô, nằm ở phía Nam của huyện An Dương – Thành Phố Hải Phòng. Phía đông giáp xã Đồng Thái, phía tây giáp xã Quốc Tuấn, phía nam giáp sông Lạch Tray. Đặc biệt nó còn giáp với Quận Kiến An và có đường giao thông 351 đi qua cho nên có rất nhiều điều kiện để phát triển đa dạng hoá các ngành nghề kinh tế.

Tổng diện tích đất tự nhiên là 756ha: trong đó: diện tích đất canh tác là 423ha, diện tích đất thổ cư và xây dựng là 304ha. Dân số tổng cộng là 11.310

người (bằng 2.300 hộ dân) được phân bố đều trên 7 thôn. Xã được chia làm 7 thôn: Kiều Đông, Đào Yêu, Kiều Trung, Hy Tái, Tiên Xa, Xích Thổ và một Xóm Mới.

1.2.2. Tình hình phát triển kinh tế - xã hội của xã Hồng Thái.

Hồng Thái là một xã chuyên canh nông nghiệp. Trong những năm gần đây do làm tốt cơ cấu chuyển dịch kinh tế trong nông nghiệp kết hợp với lượng lao động trẻ làm việc tại các công ty, xí nghiệp nên mức thu nhập của các hộ dân trong xã đã được nâng lên, đời sống của người dân được cải thiện đáng kể. Mặc dù cuộc sống của người dân chủ yếu là nông nghiệp nhưng việc áp dụng khoa học kỹ thuật đã làm giảm bớt sức lao động, nâng cao năng suất lao động. Nhu cầu sử dụng điện của người dân nâng cao.

Đặc biệt trong nông nghiệp cơ cấu mùa vụ có những thay đổi, thay bằng 2 vụ lúa thuần canh thì giờ biết kết hợp trồng xen vụ hoa màu, sử dụng những giống lúa mới có năng suất cao. Trong công nghiệp thì các cơ sở sản xuất công nghiệp ngày càng xây dựng nhiều hơn trên địa bàn. Hồng Thái còn là một trong những xã đi đầu trong phong trào của huyện An Dương - Hải Phòng.

Năm 2009, xã đã đạt được một số kết quả rất đáng khích lệ:

★ Trong năm 2009.

Tình hình kinh tế - xã hội của xã tiếp tục ổn định và có bước phát triển khá, tốc độ tăng trưởng kinh tế đạt 76 tỷ đồng tăng 10% so với năm 2008, thu nhập bình quân theo đầu người 10 triệu/ người/ năm.

❖ Về mặt kinh tế:

✓ Cơ cấu kinh tế:

- ♦ Nông nghiệp đạt 39% = 31 tỷ đồng.
- ♦ Tiểu thủ công nghiệp đạt 31% = 24,5 tỷ đồng.
- ♦ Dịch vụ thương mại đạt 30% = 23,5 tỷ đồng.
- ♦ Năng suất lúa đạt 110 tạ/ha giảm 0,3 tạ/ha so với năm 2008.

♦ Hộ nghèo theo tiêu chí mới = 4,3%. Hộ cận nghèo mức 2 = 3,56%.

Hộ cận nghèo mức 3 = 3%. Hộ cận nghèo mức 4 = 3%.

♦ Tỷ lệ phát triển dân số tự nhiên: 1,3% tăng 0,4% so với năm 2008.

✓ Phát triển kinh tế.

Sản xuất nông nghiệp: tổng diện tích gieo cấy cả năm là 678ha, đạt 100% kế hoạch. Năng suất lúa cả năm đạt 108 tạ/ha giảm 3 tạ/ha so với năm 2008. Diện tích gieo trồng thủy sản đạt trên 30ha, sản lượng đạt từ 120 - 130 tấn/ năm. Kết hợp cải tạo trên 100ha vườn tạp theo hướng gắn sản xuất với thị trường.

Chăn nuôi: Tổng đàn lợn 7.500 con, trong đó lợn nái chiếm 10%, đàn trâu bò là 106 con, đàn gia cầm là 33.000 con, đàn chó mèo là 1.250 con.

Tiểu thủ công nghiệp - dịch vụ: UBND xã khuyến khích và tạo điều kiện cho nhiều hộ chuyển dịch cơ cấu kinh tế, chuyển dịch lao động trong lĩnh vực dịch vụ thương mại và tiểu thủ công nghiệp, các hộ đã đầu tư vốn mở rộng đa dạng hoá các loại hình dịch vụ, sản xuất kinh doanh đáp ứng nhu cầu tiêu dùng của địa phương, cũng như sự phát triển chung của xã hội.

❖ Về mặt văn hoá xã hội.

Công tác quản lý nhà nước nhất là trong lĩnh vực quản lý đất đai, vệ sinh môi trường, hành lang đô thị, trật tự xã hội được quan tâm giải quyết. Lĩnh vực văn hoá - xã hội tiếp tục phát triển. Công tác xã hội hoá lĩnh vực giáo dục đào tạo, y tế được đẩy mạnh đạt hiệu quả rõ nét hoạt động văn hoá, văn nghệ TDTT được duy trì và nâng cao, chăm sóc sức khoẻ ban đầu cho nhân dân, bảo vệ chăm sóc sức khoẻ trẻ em thường xuyên được quan tâm, thực hiện tốt các chính sách xã hội, chương trình giảm nghèo, nhiều chính sách hỗ trợ an sinh xã hội của nhà nước và thành phố được triển khai kịp thời, có hiệu quả.

Hiệu lực quản lý, điều hành nhà nước từ xã xuống cơ sở thôn, xóm được tăng cường, kỉ cương, hiệu quả có nhiều chuyển biến. Quốc phòng, an ninh, chính trị, trật tự an toàn xã hội được đảm bảo giữ vững, cải cách hành chính

và thực hiện cơ chế ”một cửa” được duy trì, giải quyết đơn thư, kiến nghị của công dân và tiếp dân được quan tâm đúng mức.

★ Phương hướng nhiệm vụ phát triển kinh tế xã hội năm 2010.

Để giữ ổn định phát triển kinh tế - xã hội trong năm 2010 đòi hỏi toàn Đảng bộ, chính quyền và nhân dân phải tập trung cao, khắc phục khó khăn, chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cơ cấu lao động, tăng nhanh tiêu thủ công nghiệp, thương mại và dịch vụ, chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông thôn theo hướng công nghiệp hóa hiện đại hóa nông nghiệp nông thôn. Tập trung khai thác tiềm năng, lợi thế của địa phương thực hiện tốt chủ đề của thành phố: “ Tăng cường bảo vệ môi trường và đảm bảo an sinh xã hội “. Quyết tâm phấn đấu thực hiện các mục tiêu kinh tế - xã hội đã đề ra.

❖ Chỉ tiêu kế hoạch chủ yếu của xã năm 2010.

- ♦ Tổng giá trị kinh tế thu nhập = 84 tỷ đồng (kể cả chính sách bảo hiểm xã hội và hỗ trợ xã hội).
- ♦ Thu nhập bình quân theo đầu người từ 11 – 12 triệu đồng/ người/năm.
- ♦ Tốc độ kinh tế tăng trưởng trên 10%.

Trong đó:

✓ Cơ cấu kinh tế.

- ♦ Sản xuất nông nghiệp chiếm tỷ trọng 40% = 33.6 tỷ đồng.
- ♦ Tiêu thủ công nghiệp + XDCB chiếm 35% = 29,4 tỷ đồng.
- ♦ Dịch vụ thương mại chiếm 25% = 21 tỷ đồng.
- ♦ Hộ nghèo phần đầu còn dưới 5% (cận nghèo giảm).
- ♦ Tỷ lệ phát triển dân số tự nhiên 1% khắc phục tình trạng sinh con thứ ba trở lên.

♦ Tỷ lệ hộ dân sống bằng nước máy đạt trên 98%.

✓ Phát triển kinh tế.

Sản xuất nông nghiệp: Hoàn thành kế hoạch diện tích gieo cấy cả năm là 678ha, năng suất lúa bình quân cả năm đạt 110 tạ/ha sản lượng lương

thực trên 7.500 tấn, diện tích rau màu, luân canh, xen canh là 50ha, thu nhập bình quân trên 50 triệu đồng/ ha, diện tích nuôi thủy sản là 32ha, diện tích cây vụ đông 40ha, cải tạo 114ha vườn tạp.

Chăn nuôi: giữ vững ổn định đàn lợn từ 7.500 – 8.000 con, đàn trâu bò thương phẩm trên 200 con, đàn gia cầm hơn 30.000 con và có biện pháp chủ động phòng chống dịch bệnh và xử lý kịp thời khi có dịch bệnh xảy ra.

❖ Về mặt văn hoá xã hội.

♦ Đẩy mạnh xã hội hoá, nâng cao chất lượng các hoạt động văn hoá – xã hội, giải quyết tốt các vấn đề an sinh xã hội: Nâng cấp hệ thống truyền thanh theo kĩ thuật mới, giữ vững trường chuẩn quốc gia và xây dựng trường mầm non xã chuẩn quốc gia năm 2010, đảm bảo chất lượng chăm sóc sức khoẻ cho nhân dân, giải quyết việc làm....

♦ Đảm bảo quốc phòng an ninh: Tổ chức ra quân năm 2010 đạt 100% chỉ tiêu đảm bảo chất lượng, an toàn đúng luật.

♦ Tiếp tục đẩy mạnh cải cách hành chính nâng cao hiệu lực quản lí, điều hành của các cấp chính quyền, đẩy mạnh phòng chống tham nhũng, lãng phí, tiêu cực.

1.3. BẢNG THỐNG KÊ DÂN SỐ XÃ HỒNG THÁI.

Bảng 1.1: Thống kê dân số xã Hồng Thái

Stt	Thôn	Số hộ	Số nhân khẩu
1	Hy Tái	309	1203
2	Kiều Trung	403	1520
3	Kiều Đông	354	1218
4	Đào Yêu	537	1931
5	Tiên Xa	120	449
6	Xích Thổ	465	1696
7	Xóm Mới	223	856

1.4. THỐNG KÊ PHỤ TẢI ĐIỆN XÃ HỒNG THÁI.

Bảng 1.2: Thống kê phụ tải điện xã.

Stt	Phụ tải	Số hộ dân	Diện tích
1	Thôn Hy Tái	309	-
2	Thôn Kiều Trung	403	-
3	Thôn Kiều Đông	354	-
4	Thôn Đào Yêu	537	-
5	Thôn Tiên Xa	120	-
6	Thôn Xích Thổ	465	-
7	Thôn Xóm Mới	223	-

Trường mầm non xã thuộc thôn Kiều Đông với 6 phòng, diện tích mỗi phòng là 20m².

Trường Tiểu học Hồng Thái thuộc thôn Kiều Đông với 17 phòng học, diện tích mỗi phòng là (56m²), và một nhà hiệu bộ 320m².

Trường Trung học cơ sở Hồng Thái thuộc thôn Kiều Đông với 24 phòng học. diện tích mỗi phòng là (80m²) và một nhà hiệu bộ với tổng diện tích là 250m².

Ủy ban nhân dân xã Hồng Thái thuộc thôn Kiều Đông với 24 phòng diện tích mỗi phòng là 20m². Ngoài ra còn có hội trường tổng diện tích là 250m².

Trạm y tế xã thuộc thôn Kiều Đông với tổng diện tích là 160m².

Trạm bơm Đào Yêu tưới tiêu cho diện tích đồng màu là 270ha.

Trạm bơm Hy Kiều thuộc thôn Hy Tái tưới tiêu cho diện tích đồng màu là 153ha.

1.5. HIỆN TRẠNG CUNG CẤP CHO XÃ HỒNG THÁI.

Tính đến 2001 trên địa bàn xã Hồng Thái 100% số hộ dân được sử dụng điện sinh hoạt, toàn xã có 7 trạm biến áp với tổng công suất 965 kVA. Lưới điện hạ thế 0,4kV đường trục với dây dẫn 4A50, 4A35. Cột điện đường

trục BH8m và BH7m cột đường nhánh chủ yếu cột dạng que kem do người dân tự chế tạo, nhiều hộ dân phải dùng điện qua công tơ tổng.

Bảng 1.3: Tình hình sử dụng điện trên địa bàn xã Hồng Thái

TT	Tên trạm	Trạm biến áp			Đường dây 0,4kV	Số hộ
		Số lượng TBA	Công suất (kVA)	Cấp điện áp		
1	Hy Tái	1	250	6/0,4	2.1	289
2	Kiều Trung	Dùng chung với trạm biến áp Hy Tái			3.2	310
3	Đào Yêu	1	180	6/0,4	3.3	460
4	Kiều Đông	1	180	6/0,4	1.9	305
5	Tiên Xa	Dùng chung với trạm biến áp Kiều Đông			0.8	106
6	Xích Thổ	1	180	6/0,4	2.2	369
7	Xóm Mới	1	180	6/0,4	0.95	185
Tổng cộng		5	970	6/0,4	14.35	2024

Từ bảng trên ta thấy: lưới điện nông thôn trong xã phát triển không đồng bộ và cân đối giữa trạm cung cấp và hộ tiêu thụ, đường dây hạ thế không được đầu tư sửa chữa hàng năm, hầu như lưới điện hạ thế 0,4 kV là do dân tự kéo với hình thức chắp vá không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật tổn hao và an toàn trong giờ cao điểm.

Về công tác quản lí: Hiện nay trên thực tế hầu hết các công trình lưới điện khu vực nông thôn nói chung và xã Hồng Thái nói riêng đều do địa phương quản lí vận hành nên việc kiểm tra giám sát còn bị hạn chế dẫn đến tình hình kinh doanh bán điện còn tùy tiện. Trong xã có nhiều giá bán điện

khác nhau, các hộ dân ở xa nguồn phải sử dụng điện giá cao có nơi đến 1.000đ/kW, tình trạng này là do sự phân khu quản lí giữa các thôn không có sự thống nhất.

Chương 2.

LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CỦA SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN CHO XÃ HỒNG THÁI.

2.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Các thiết bị điện, sứ cách điện, các bộ phận dẫn điện khác của hệ thống điện trong điều kiện vận hành có thể ở một trong ba chế độ sau:

- Chế độ làm việc lâu dài: các thiết bị điện, sứ cách điện, các bộ phận dẫn điện khác của hệ thống điện sẽ làm việc tin cậy nếu chúng được chọn theo đúng điện áp và dòng điện định mức.
- Chế độ quá tải: dòng điện qua thiết bị điện và các bộ phận dẫn điện khác lớn hơn so với dòng điện định mức. Nếu mức quá tải vượt quá giới hạn cho phép thì các thiết bị điện vẫn làm việc tin cậy.
- Tình trạng ngắn mạch: lựa chọn các khí cụ điện, sứ cách điện và các bộ phận dẫn điện khác có các thông số theo đúng điều kiện ổn định động và ổn định nhiệt. Khi xảy ra ngắn mạch để hạn chế tác hại của nó phải nhanh chóng loại trừ tình trạng ngắn mạch. Dòng điện ngắn mạch là số liệu quan trọng để chọn và kiểm tra các thiết bị điện.

2.2. CÁC YÊU CẦU CHUNG CỦA MỘT THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN.

* Một đề án thiết kế cấp điện cần thỏa mãn những yêu cầu sau:

❖ *Độ tin cậy*: mức độ đảm bảo liên tục cấp điện tùy thuộc vào tính chất và yêu cầu của phụ tải. Với những công trình quan trọng cấp quốc gia như: Hội trường Quốc hội, Nhà khách chính phủ, Ngân Hàng Nhà Nước, Đại sứ Quán, khu quân sự, sân bay... phải đảm bảo liên tục cấp điện ở mức cao nhất, nghĩa là với bất kỳ tình huống nào cũng không để mất điện. Những đối tượng kinh tế như nhà máy, xí nghiệp, tổ hợp sản xuất tốt nhất là đặt máy phát điện dự phòng, khi mất điện lưới sẽ dùng điện máy phát cấp cho những phụ tải quan trọng như lò, phân xưởng sản xuất chính...

❖ *Chất lượng điện*: chất lượng điện được đánh giá qua hai chỉ tiêu là tần số và điện áp. Chỉ tiêu tần số do cơ quan điều khiển hệ thống điện quốc gia điều chỉnh. Người thiết kế phải đảm bảo chất lượng điện áp cho khách hàng. Nói chung điện áp ở lưới trung và hạ áp chỉ cho phép dao động quanh giá trị định mức $\pm 5\%$.

❖ *An toàn*: công trình cấp điện thiết kế phải có tính an toàn cho người vận hành, người sử dụng, và an toàn cho chính thiết bị điện và toàn bộ công trình. Người thiết kế ngoài việc tính toán chính xác thiết bị điện và khí cụ điện còn phải nắm vững những qui định về an toàn, hiểu rõ môi trường lắp đặt hệ thống cấp điện và những đặc điểm của đối tượng cấp điện. Bản vẽ thi công phải hết sức chính xác, chi tiết và đầy đủ với những chỉ dẫn rõ ràng và cụ thể. Những cán bộ kỹ thuật quản lý vận hành hệ thống cấp điện và người sử dụng đều phải có ý thức chấp hành tuyệt đối những quy trình, qui tắc vận hành và sử dụng điện an toàn.

❖ *Kinh tế*: trong quá trình thiết kế thường xuất hiện nhiều phương án, mỗi phương án đều có những ưu nhược điểm riêng, đều có những mâu thuẫn giữa hai mặt kinh tế và kỹ thuật. Một phương án đắt tiền thường có ưu điểm là độ tin cậy và chất lượng điện cao hơn. Thường đánh giá kinh tế phương án cấp điện qua hai đại lượng: vốn đầu tư và phí tổn vận hành. Phương án kinh tế không phải là phương án có vốn đầu tư ít nhất mà là phương án tổng hoà của hai đại lượng trên sao cho thời hạn thu hồi vốn đầu tư là sớm nhất.

* Các yêu cầu đối với thiết kế cấp điện cho xã.

Một xã nông nghiệp thường có đặc trưng phụ tải như sau: bơm tưới hoặc tiêu, trại chăn nuôi, trường học, trạm xá, trạm xay xát thóc gạo hoặc nghiền thức ăn, cửa hàng bách hoá, các hộ dân cư. Khi thiết kế cấp điện cho xã cần chú ý:

♦ Bán kính cấp điện trên các đường trục hạ áp $l \leq 500$ m để đảm bảo chất lượng điện áp.

♦ Trạm bơm nên đặt biến áp riêng, trường hợp công suất trạm quá nhỏ có thể kéo điện hạ áp tới nhưng phải kiểm tra độ sụt áp khi khởi động động cơ.

♦ Nên đặt công tơ 100% cho các hộ gia đình và công tơ được tập trung treo trên cột.

♦ Cần đảm bảo hành lang an toàn đường điện, tránh cây cối va đập vào đường điện khi có mưa bão.

♦ Cần thực hiện nối đất lặp lại cho ĐDK – 0,4 kV.

♦ Cần chú ý khoảng cách cột, độ võng, khoảng cách an toàn và tiết diện dây tối thiểu theo qui phạm.

2.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN (PTTT).

Phụ tải tính toán là phụ tải giả thiết lâu dài không đổi tương đương với phụ tải biến đổi về mặt hiệu ứng nhiệt độ khi dòng lớn. Phụ tải tính toán cũng làm nóng chảy dây dẫn lên nhiệt độ bằng nhiệt độ lớn nhất do phụ tải thực tế gây nên do đó nếu lựa chọn các thiết bị theo phụ tải tính toán sẽ đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành.

2.3.1. Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.

Phương pháp này sử dụng khi đã có thiết kế nhà xưởng của xí nghiệp, lúc này chỉ biết duy nhất công suất đặt của từng phân xưởng.

Phụ tải động lực tính toán của mỗi phân xưởng:

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot P_{đ} \quad (2 - 1)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{tg}\varphi \quad (2 - 2)$$

Trong đó:

K_{nc} - Hệ số nhu cầu, tra sổ tay kỹ thuật theo số liệu thống kê của các xí nghiệp, phân xưởng tương ứng.

$\cos\varphi$ - Hệ số công suất tính toán, tra sổ tay kỹ thuật sau đó rút ra $\text{tg}\varphi$.

Phụ tải chiếu sáng được tính theo suất chiếu sáng trên một đơn vị diện tích:

$$P_{cs} = p_o \cdot S. \quad (2 - 3)$$

Trong đó: p_0 - suất chiếu sáng trên một đơn vị diện tích (W/m^2).

S - Diện tích cần được chiếu sáng (m^2).

Phụ tải tính toán toàn phần của mỗi phân xưởng:

$$S_{tt} = \sqrt{(P_{tt} + P_{cs})^2 + (Q_{tt} + Q_{cs})^2} \quad (2 - 4)$$

Phụ tải tính toán xí nghiệp xác định bằng cách lấy tổng phụ tải các phân xưởng có kể đến hệ số đồng thời:

$$P_{tNX} = K_{dt} \sum_1^n P_{tpxi} = K_{dt} \sum_i^n P_{tti} + P_{csi} \quad (2 - 5)$$

$$Q_{tNX} = K_{dt} \sum_1^n Q_{tpxi} = K_{dt} \sum_1^n Q_{tqi} + Q_{csi} \quad (2 - 6)$$

$$S_{tNX} = \sqrt{(P_{tNX}^2 + Q_{tNX}^2)} \quad (2 - 7)$$

$$\cos\varphi = \frac{P_{tNX}}{S_{tNX}} \quad (2 - 8)$$

K_{dt} - Hệ số đồng thời, xét khả năng phụ tải của phân xưởng không đồng thời cực đại: $K_{dt} = 0,9 \div 0,95$ khi số phân xưởng $n = 2 \div 4$.

$K_{dt} = 0,8 \div 0,85$ khi số phân xưởng là $n = 5 \div 10$.

2.3.2. Xác định phụ tải tính toán theo công suất trung bình.

Sau khi xí nghiệp có thiết kế chi tiết cho từng phân xưởng, ta đã có thông tin chính xác về mặt bằng bố trí máy móc, thiết bị, biết được công suất và quá trình công nghệ của từng thiết bị, người thiết kế bắt tay vào thiết kế mạng hạ áp cho phân xưởng. Công suất tính toán của từng động cơ và của từng nhóm động cơ trong phân xưởng.

Với một động cơ: $P_{tt} = P_{dm}$

Với nhóm động cơ $n \leq 3$:

$$P_{tt} = \sum_1^n P_{dmi} \quad (2 - 9)$$

Với $n \geq 4$ phụ tải tính toán của nhóm động cơ xác định theo công thức:

$$P_{tt} = k_{ma} \cdot k_{sd} \sum_1^n P_{dmi}$$

Trong đó:

k_{sd} - hệ số sử dụng của nhóm thiết bị.

k_{max} - hệ số cực đại.

n_{hq} - số thiết bị dùng điện hiệu quả.

Trình tự xác định n_{hq} như sau:

▪ Xác định n_1 - số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất.

▪ Xác định P_1 - công suất của n_1 thiết bị nói trên:

$$P_1 = \sum_1^{n_1} P_{dmi} \quad (2 - 10)$$

▪ Xác định $n_* = \frac{n_1}{n}, P_* = \frac{P_1}{P_\Sigma}$

Trong đó: n - Tổng số thiết bị trong nhóm.

P_Σ - Tổng công suất của nhóm.

$$P_\Sigma = \sum_1^{n_1} P_{dmi} \quad (2 - 11)$$

▪ Từ n_*, P_* tra bảng được n_{hq*} [PL-3]

▪ Xác định n_{hq} theo công thức: $n_{hq} = n \cdot n_{hq*}$

Bảng tra K_{max} chỉ bắt đầu từ $n_{hq} = 4$ [PL-4], khi $n_{hq} < 4$ phụ tải tính toán được xác định theo công thức:

$$P_{tt} = \sum_1^n k_{tt} \cdot P_{dmi} \quad (2 - 12)$$

k_{ti} - hệ số tải. Nếu không biết chính xác, có thể lấy trị số gần đúng như sau:

$k_t = 0,9$ với thiết bị làm việc ở chế độ dài hạn.

$k_t = 0,75$ với thiết bị làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại.

Phụ tải tính toán toàn phân xưởng với n nhóm:

$$P_{tpx} = k_{dt} \sum_1^n P_{tti} \quad (2 - 13)$$

$$Q_{tpx} = k_{dt} \sum_1^n Q_{tti} \quad (2 - 14)$$

$$S_{\text{tppx}} = \sqrt{(P_{\text{tppx}} + P_{\text{cs}})^2 + (Q_{\text{tppx}} + Q_{\text{cs}})^2} \quad (2 - 15)$$

2.3.3. Xác định PTTT theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.

Phương pháp này dùng trong thiết kế sơ bộ, dùng để tính phụ tải các phân xưởng có mật độ máy móc sản xuất phân bố tương đối đều như: phân xưởng gia công cơ khí, dệt, sản xuất ô tô.....

$$P_{tt} = p_o \cdot F \quad (2 - 16)$$

Trong đó:

p_o : suất phụ tải trên một đơn vị diện tích (W/m^2).

F : diện tích nhà xưởng (m^2).

2.3.4. Xác định PTTT theo suất tiêu thụ điện năng trên một đơn vị sản phẩm.

Phương pháp này dùng để tính toán thiết bị điện có đồ thị phụ tải ít biến đổi như: quạt gió, bơm nước, máy nén khí... khi đó phụ tải tính toán gần bằng phụ tải trung bình và kết quả tương đối chính xác.

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_o}{T_{\text{max}}} \quad (2 - 17)$$

Trong đó:

M : Số lượng sản phẩm sản xuất ra trong một năm.

W_o : Suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm (kWh/sp).

T_{max} : Thời gian sử dụng công suất cực đại (h).

Tóm lại, các phương pháp trên đều có những ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng khác nhau. Vì vậy tùy theo giai đoạn thiết kế, tùy theo yêu cầu cụ thể mà chọn phương pháp tính cho thích hợp.

2.4. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TOÀN XÃ HỒNG THÁI.

Hồng Thái là xã nông nghiệp và có mức sống khá thấp nên ta chọn suất phụ tải sinh hoạt cho các thôn trong xã là $p_o = 0,6$ ($\text{W}/\text{hộ}$), $\cos\varphi = 0,85$ và $\cos\varphi = 0,8$ (nếu thôn nào đặt trạm bơm).

Theo công thức sau:

$$P = P_o.H \quad (2 - 18)$$

$$S_{tt} = \frac{P}{\cos\varphi} \quad (2 - 19)$$

➤ **Thôn Hy Tái.**

Phụ tải sinh hoạt:

$$P_1 = p_o.H_1 = 0,6.309 = 185 \text{ (kW)}$$

Trạm bơm Hy Kiều: Diện tích khu đồng màu là 153ha, lấy hệ số tưới là:

$$p_{ot} = 0,1 \text{ (kW/ha):}$$

$$P_{tb1} = P_{ot}.S = 0,1.153 = 15,3 \text{ (kW)}$$

Chọn dùng máy bơm 20kW, có lưu lượng nước là 560m³/h:

Công suất tổng toàn thôn Hy Tái:

$$P_{t1} = P_1 + P_{tb1} = 185 + 205 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_1 = 0,8 \rightarrow \text{tg}\varphi_1 = 0,75$.

$$Q_{t1} = P_{t1}.\text{tg}\varphi_1 = 205.0,75 = 154 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{t1} = \sqrt{P_{t1}^2 + Q_{t1}^2} = \sqrt{205^2 + 154^2} = 256 \text{ (kVA)}$$

➤ **Thôn Kiều Trung.**

Phụ tải sinh hoạt:

$$P_2 = p_o.H_2 = 0,6.403 = 241 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_2 = 0,85 \rightarrow \text{tg}\varphi_2 = 0,62$

$$Q_2 = P_2.\text{tg}\varphi_2 = 241.0,62 = 149 \text{ (kVAr)}$$

$$S_2 = \sqrt{P_2^2 + Q_2^2} = \sqrt{241^2 + 149^2} = 283 \text{ (kVA)}$$

➤ **Thôn Kiều Đông.**

Phụ tải sinh hoạt:

$$P_3 = p_o.H_3 = 0,6.354 = 212 \text{ (kW)}$$

Trường mầm non: Lấy suất phụ tải trên một đơn vị diện tích là 12 W/m².

$$P_{MN} = P_{\text{phòng học}} = p_o.S.N = 12.20.6 = 1440 \text{ W} = 1,4 \text{ (kW)}$$

Trường Tiểu học Hồng Thái: Lấy suất phụ tải là $P_0=12\text{W/m}^2$ với phòng học và $P_0= 20\text{W/m}^2$ với nhà hiệu bộ:

$$P_{TH} = P_{\text{phòng học}} + P_{\text{văn phòng}} = 12.56.17 + 20.320 = 17,8 \text{ (kW)}$$

Trường trung học cơ sở Hồng Thái: Lấy suất phụ tải là $P_0=12\text{W/m}^2$ với phòng học và 20W/m^2 với nhà hiệu bộ:

$$P_{THCS} = P_{\text{phòng học}} + P_{\text{văn phòng}} = 12.24.80 + 20.250 = 28,1 \text{ (kW)}$$

Trạm xá xã Hồng Thái: Lấy suất phụ tải là $P_0=10\text{W/m}^2$:

$$P_{TX} = P_{\text{phòng}} = 10.160 = 1600\text{W} = 1,6 \text{ (kW)}$$

Ủy ban nhân dân xã Hồng Thái: Lấy suất phụ tải $P_0= 12(\text{W/m}^2)$ với các phòng ban và $P_0=15(\text{W/m}^2)$ với hội trường, nhà văn hoá:

$$P_{UB} = P_{\text{phòng}} + P_{\text{hội trường}} = 12.24.20 + 15.250 = 9,5 \text{ (kW)}$$

Công suất toàn thôn Kiều Đông là:

$$P_{t3} = 212 + 1,4 + 17,8 + 28,1 + 1,6 + 9,5 = 270,4 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_3= 0,85 \rightarrow \text{tg}\varphi_3 = 0,61$

$$Q_{t3} = P_{t3}.\text{tg}\varphi_3 = 270.0,62 = 167 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{t3} = \sqrt{P_{t3}^2 + Q_{t3}^2} = \sqrt{270^2 + 167^2} = 317 \text{ (kVA)}$$

➤ **Thôn Đào Yêu.**

Phụ tải sinh hoạt:

$$P_4 = p_o.H_4 = 0,6.537 = 322 \text{ (kW)}$$

Trạm bơm Đào Yêu: Diện tích khu đồng màu là 270ha, lấy hệ số tưới là: $p_{ot} = 0,1(\text{kW/ha})$.

$$P_{tb2} = p_{ot}.S = 0,1.270 = 27 \text{ (kW)}$$

Chọn dùng máy bơm 33 kW có lưu lượng nước là $1000\text{m}^3/\text{h}$.

Công suất toàn thôn Đào Yêu là:

$$P_{t4} = P_4 + P_{tb2} = 322 + 33 = 355 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_4 = 0,8 \rightarrow \text{tg}\varphi_4 = 0,75$

$$Q_{t4} = P_{t4}.\text{tg}\varphi_4 = 355.0,75 = 191 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{t4} = \sqrt{P_{t4}^2 + Q_{t4}^2} = \sqrt{355^2 + 191^2} = 403 \text{ (kVA)}$$

➤ **Thôn Tiên Xa.**

Phụ tải sinh hoạt:

$$P_5 = p_o \cdot H_5 = 0,6 \cdot 120 = 72 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_5 = 0,85 \rightarrow \operatorname{tg}\varphi_5 = 0,62$

$$Q_5 = P_5 \cdot \operatorname{tg}\varphi_5 = 72 \cdot 0,62 = 45 \text{ (kVAr)}$$

$$S_5 = \sqrt{P_5^2 + Q_5^2} = \sqrt{72^2 + 45^2} = 85 \text{ (kVA)}$$

➤ **Thôn Xích Thổ.**

Phụ tải sinh hoạt:

$$P_6 = p_o \cdot H_6 = 0,6 \cdot 465 = 279 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_6 = 0,85 \rightarrow \operatorname{tg}\varphi_6 = 0,62$

$$Q_6 = P_6 \cdot \operatorname{tg}\varphi_6 = 279 \cdot 0,62 = 173 \text{ (kVAr)}$$

$$S_6 = \sqrt{P_6^2 + Q_6^2} = \sqrt{279^2 + 173^2} = 328 \text{ (kVA)}$$

➤ **Thôn Xóm Mới:** Thôn này thuộc chung cư nên có mức sống khá hơn các thôn còn lại: Lấy suất phụ tải sinh hoạt là: $p_o = 0,8$ (W/hộ).

$$P_7 = p_o \cdot H = 0,8 \cdot 233 = 178 \text{ (kW)}$$

Với $\cos\varphi_7 = 0,85 \rightarrow \operatorname{tg}\varphi_7 = 0,62$

$$Q_7 = P_7 \cdot \operatorname{tg}\varphi_7 = 178 \cdot 0,62 = 110 \text{ (kVAr)}$$

$$S_7 = \sqrt{P_7^2 + Q_7^2} = \sqrt{178^2 + 110^2} = 209 \text{ (kVA)}$$

➤ **Xác định phụ tải chiếu sáng đường.**

Mạng lưới giao thông trong xã có tuyến đường 351 chạy qua cần chiếu sáng bằng đèn cao áp để phục vụ cho nhu cầu đi lại và sinh hoạt của dân cư sống hai bên đường. Việc tính toán phụ tải chiếu sáng đường được tính theo suất phụ tải trên một đơn vị độ dài: $p_o = 5$ (W/m).

$$P_{cs} = p_o \cdot L \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 3280 \cdot 10^{-3} = 16,4 \text{ (kW)}$$

Công suất tính toán cho toàn xã Hồng Thái là:

$$P_{tt} = P_{t1} + P_2 + P_{t3} + P_{t4} + P_5 + P_6 + P_7 + P_{cs} = 1661,4 \text{ (kW)}$$

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i \cdot \cos\varphi_i}{\sum P_i} = \frac{1346}{1661} = 0,81$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi_{tb} = 1661.0,73 = 1213 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{1661^2 + 1213^2} = 2056 \text{ (kVA)}$$

Từ đây ta có bảng thống kê phụ tải tính toán của toàn xã.

Bảng 2.1: Thống kê phụ tải tính toán trong xã.

STT	Tên phụ tải	$\cos\varphi$	P_{tt} (kW)	Q_{tt} ,(kVAr)	S_{tt} (kVA)
1	Thôn Hy Tái	0,8	205	154	256
2	Thôn Kiều Trung	0,85	241	149	283
3	Thôn Kiều Đông	0,85	270	143	317
4	Thôn Đào Yêu	0,8	355	191	403
5	Thôn Tiên Xa	0,85	72	45	85
6	Thôn Xích Thổ	0,85	279	173	328
7	Thôn Xóm Mới	0,85	178	110	209
Toàn xã		0,81	1661,4	1213	2056

2.5. LỰA CHỌN THIẾT BỊ CAO ÁP CHO XÃ.

2.5.1. Xác định vị trí, số lượng, công suất các trạm biến áp phân phối.

2.5.1.1. Vị trí các trạm biến áp.

Vị trí của trạm phân phối nguồn quyết định bởi cấp điện áp, khả năng đầu áp, chi phí đầu tư mạng điện phân phối các đường trục và các máy biến áp phân phối. Ngoài ra nó còn bị giới hạn bởi nhiều yếu tố khác nữa ngoài yếu tố kỹ thuật. Tuy nhiên để lựa chọn được một máy biến áp, vị trí tối ưu cho trạm cần thoả mãn những nguyên tắc sau:

♦ Lựa chọn vị trí trạm phải đảm bảo đủ chỗ và thuận tiện cho các tuyến dây điện tới trạm cũng như phát tuyến từ trạm đi ra cung cấp cho phụ tải đồng thời phải đáp ứng được phát triển cho tương lai.

♦ Vị trí của trạm đáp ứng được việc điều áp của bản thân trạm và đạt yêu cầu không cần phải có biện pháp đặc biệt.

♦ Vị trí được chọn phải phù hợp với quy hoạch và quy định của địa phương và các vùng lân cận.

♦ Vị trí của trạm biến áp càng gần trung tâm phụ tải của khu vực cung cấp điện càng tốt vì khoảng cách từ trạm đến phụ tải là thấp nhất.

2.5.1.2. Số lượng, dung lượng trạm biến áp phân phối.

Vì Hồng Thái là xã nông nghiệp thuộc hộ tiêu thụ loại 3 và căn cứ vào trị số công suất tính toán cho từng khu vực, vị trí mặt bằng địa lí cấp điện ta sẽ lựa chọn trạm biến áp cho từng khu vực cụ thể:

Trạm B1: cấp điện cho thôn Hy Tái.

Với $S_{t1} = 256$ (kVA). Chọn máy BA-315-10/0,4 do ABB chế tạo.

Trạm B2: cấp điện cho thôn Kiều Trung.

Với $S_2 = 283$ (kVA). Chọn máy BA-315-10/0,4 do ABB chế tạo.

Trạm B3: cấp điện cho thôn Kiều Đông.

Với $S_{t3} = 317$ (kVA). Chọn máy BA- 400-10/0,4 do ABB chế tạo.

Trạm B4: cấp điện cho thôn Đào Yêu.

Với $S_4 = 403$ (kVA). Chọn máy BA-500-10/0,4 do ABB chế tạo.

Trạm B5: cấp điện cho thôn Tiên Xa.

Với $S_5 = 85$ (kVA). Chọn máy BA-100-10/0,4 do ABB chế tạo.

Trạm B6: cấp điện cho thôn Xích Thổ.

Với $S_6 = 328$ (kVA). Chọn máy BA- 400-10/0,4 do ABB chế tạo.

Trạm B7: Cấp điện cho thôn Xóm Mới

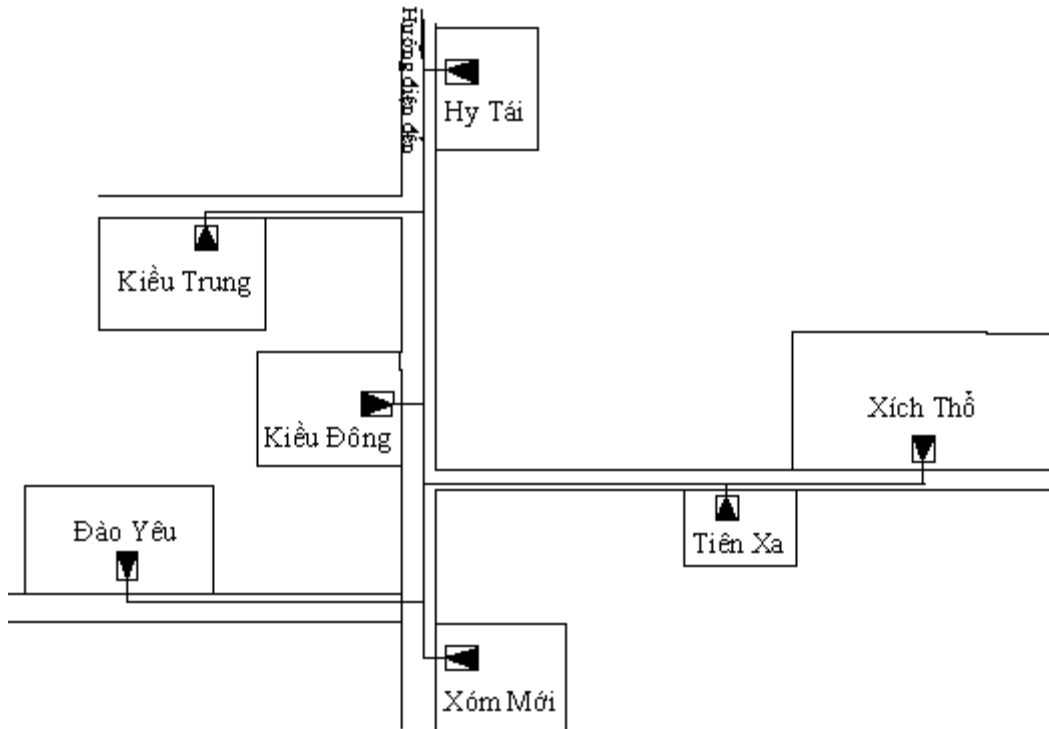
Với $S_7 = 209$ (kVA). Chọn máy BA-315-10/0,4 do ABB chế tạo.

Các trạm biến áp xã Hồng Thái được lấy nguồn từ trạm trung gian An Dương và được đặt vào trung tâm của các khu vực sao cho bán kính cấp điện là nhỏ nhất.

Do điều kiện nông thôn cho phép, trạm biến áp thường dùng là trạm bệt: máy biến áp đặt dưới đất, thiết bị cao áp đặt trên cột, tủ hạ áp đặt trong nhà xây, trạm có tường bao để tránh trâu bò và đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Thiết bị cao áp thường dùng cầu chì tự rơi và đặt chống sét van, phía hạ áp đặt tủ phân phối trong có aptômat tổng và các aptômat nhánh. Vì các lộ 0,4kV đi ra là đường dây trên không nên trong các tủ phân phối cho các khu vực đều được đặt chống sét van. Dưới đây là bảng kết quả chọn máy biến áp của xã:

Bảng 2.2: Kết quả chọn máy biến áp cho toàn xã.

Khu vực	S_{tt},kVA	$S_{đmB},kVA$	Số máy	Tên trạm	Loại trạm
Hy Tái	256	315	1	B1	Bệt
Kiều Trung	283	315	1	B2	Bệt
Kiều Đông	306	400	1	B3	Bệt
Đào Yêu	403	500	1	B4	Bệt
Tiên Xa	85	100	1	B5	Bệt
Xích Thổ	328	400	1	B6	Bệt
Xóm Mới	209	315	1	B7	Bệt



Hình 2.1: Sơ đồ bố trí trạm biến áp và mạng cao áp toàn xã.

2.5.2. Lựa chọn dây dẫn.

Lựa chọn tiết diện dây dẫn 10kV từ trạm biến áp trung gian về xã. Vì bán kính hoạt động của các tuyến dây cao áp khá xa nên tiết diện cũng được chọn theo điều kiện tổn thất điện áp.

Dòng tính toán tổng toàn xã.

Ta có: $S_{tt} = 2056$ (kVA), $P_{tt} = 1661$ (kW), $Q_{tt} = 1213$ (kVAr)

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{2056}{\sqrt{3} \cdot 10} = 118,7(A)$$

Cho giá trị $x_o = 0,35\Omega/km$, xác định trị số thành phần tổn thất điện áp do Q gây ra trên X, với chiều dài đường dây $l = 5km$.

$$\Delta U'' = x_o \cdot \frac{\sum Q \cdot l}{U_{dm}} = 0,35 \cdot \frac{1213 \cdot 5}{10} = 212,3(kVA)$$

Để đảm bảo độ lệch điện áp cuối đường dây $\delta U \leq 5\% U_{dm}$, có thể lấy:

$$\Delta U_{cp} = 5\% U_{dm} = 500 (V)$$

Trị số cho phép của thành phần tổn thất điện áp do P gây ra trên R là:

$$\Delta U' = \Delta U_{cp} - \Delta U'' = 500 - 212,3 = 287,7(V)$$

Tiết diện dây tối thiểu đảm bảo ΔU_{cp} : với $\rho = 31,5$ ($\Omega/\text{mm}^2/\text{km}$).

$$F = \rho \frac{\sum P.l}{U_{dm} \cdot \Delta U} = 31,5 \cdot \frac{1661,5}{10,287,7} = 90,9(\text{kVA})$$

Vậy chọn dây A có tiết diện là 95 mm². Tra bảng PL V.2/293 [1]

Kiểm tra lại theo ΔU_{cp} dựa vào công thức sau:

$$\Delta U = \frac{\sum P_u R + \sum Q_u X}{2 \cdot U_{dm}} = \frac{1661 \cdot 0,34,8 + 1213 \cdot 0,35,8}{2 \cdot 10} = 395(\text{V})$$

$\Delta U \leq \Delta U_{cp} = 5\% U_{dm} = 500$ (V) (thỏa mãn điều kiện)

Vậy tiết diện dây dẫn lựa chọn là A-95.

2.5.3 Tính toán ngắn mạch, lựa chọn và kiểm tra thiết bị cao áp.

Ngắn mạch là tình trạng sự cố nghiêm trọng thường xảy ra trong hệ thống cung cấp điện. Tính toán ngắn mạch là một phần không thể thiếu trong các thiết kế cung cấp điện. Các số liệu về tình trạng ngắn mạch là căn cứ quan trọng để giải quyết các vấn đề sau:

- Lựa chọn thiết bị điện.
- Thiết kế hệ thống bảo vệ rơle.
- Xác định phương thức vận hành.

Mục đích của tính toán ngắn mạch là kiểm tra điều kiện ổn định động và ổn định nhiệt của thiết bị và dây dẫn được chọn khi có ngắn mạch trong hệ thống. Các dạng ngắn mạch xảy ra trong hệ thống cung cấp điện như ngắn mạch ba pha, ngắn mạch hai pha và một pha chạm đất. Trong đó ngắn mạch ba pha là nghiêm trọng nhất vì vậy căn cứ vào dòng điện ngắn mạch ba pha để lựa chọn các thiết bị điện.

Khi tính toán ngắn mạch phía cao áp do không biết cấu trúc cụ thể của hệ thống lưới điện quốc gia nên cho phép tính gần đúng điện kháng của hệ thống điện quốc gia thông qua công suất ngắn mạch của máy cắt đầu nguồn và coi hệ thống có công suất vô cùng lớn.

Để lựa chọn, kiểm tra dây dẫn và thiết bị điện cần tính toán hai điểm ngắn mạch:

-N1, N2: Điểm ngắn mạch phía cao áp các trạm biến áp trung gian để kiểm tra cấp và thiết bị cao áp của trạm.

Điện kháng của hệ thống được tính theo công thức sau:

$$X_{HT} = \frac{U^2}{S_N} \quad (\Omega) \quad (2 - 20)$$

Trong đó:

S_N : Công suất ngắn mạch (kVA).

U : Điện áp của đường dây (kV).

Điện trở và điện kháng của đường dây:

$$R = \frac{1}{n} \cdot r_o \cdot l \quad (\Omega) \quad (2 - 21)$$

$$X = \frac{1}{n} \cdot x_o \cdot l \quad (\Omega) \quad (2 - 22)$$

Trong đó:

r_o, x_o : Điện trở và điện kháng dây dẫn (Ω/km).

l : Chiều dài đường dây (km).

n : Số lộ đường dây.

Do ngắn mạch xa nguồn nên dòng điện ngắn mạch siêu quá độ I'' bằng dòng điện ngắn mạch ổn định I_∞ nên có thể viết:

$$I_N = I'' = I_\infty = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_N} \quad (2 - 23)$$

Trong đó:

Z_N : Tổng trở của hệ thống điểm ngắn mạch thứ I (Ω)

U : Điện áp của đường dây (kV)

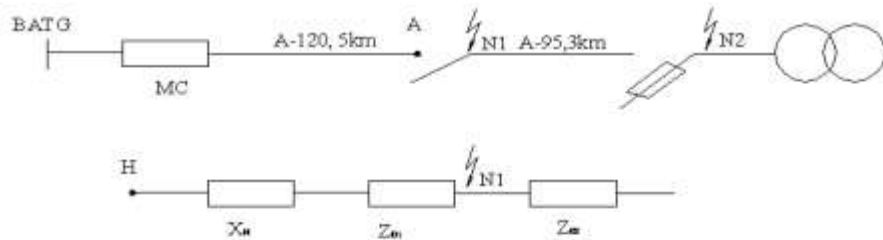
Trị số dòng điện ngắn mạch xung kích được tính theo biểu thức:

$$i_{xk} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_N \quad (\text{kA}) \quad (2 - 24)$$

Trị số I_N và i_{xk} được dùng để kiểm tra điều kiện ổn định động và ổn định nhiệt của thiết bị điện trong trạng thái ngắn mạch.

Vì chiều dài đường dây từ trạm BATG huyện về đến điểm đầu A dài 5km, dùng dây A – 120, máy cắt đầu nguồn có thông số trong bảng dưới do SIEMENS chế tạo.

Loại MC	U_{dm}, kV	I_{dm}, A	$I_{cát}, 3s, kA$	$I_{cát Nmax}, kA$	Ghi chú
8DC11	12	1250	25	63	Không cần bảo chì



Hình 2.2: Sơ đồ tính toán ngắn mạch.

$$X_H = \frac{U_{tb}^2}{S_c} = \frac{10,5^2}{\sqrt{3} \cdot 10,63} = 0,1(\Omega)$$

Với A – 120 thì $r_{o1} = 0,27 (\Omega/km)$, $x_{o1} = 0,35 (\Omega/km)$

$$Z_{D1} = r_{o1} \cdot l_1 + j x_{o1} \cdot l_1 = 0,27 \cdot 5 + j 0,35 \cdot 5 = 1,35 + j1,75 (\Omega)$$

Với A – 95 thì $r_{o2} = 0,34 (\Omega/km)$, $x_{o2} = 0,35 (\Omega/km)$

$$Z_{D2} = r_{o2} \cdot l_2 + j x_{o2} \cdot l_2 = 0,34 \cdot 3 + j 0,35 \cdot 3 = 1,02 + j1,05 (\Omega)$$

Vậy các dòng ngắn mạch là:

$$I_{N1} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_N} = \frac{10,5}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(1,35^2 + (1,75 + 0,1)^2)}} = 2,64(kA)$$

$$I_{N2} = \frac{10,5}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(1,35 + 1,02)^2 + (1,75 + 1,05 + 0,1)^2}} = 1,61 (kA)$$

$$i_{xk1} = 1,8\sqrt{2} \cdot I_N = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,64 = 6,72 (kA)$$

$$i_{xk2} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 1,61 = 4,09 (kA)$$

2.5.3.1. Lựa chọn dao cách ly.

Dao cách ly có nhiệm vụ là tạo ra một khoảng hở cách điện trông thấy giữa bộ phận đang mang dòng điện và bộ phận được cắt điện nhằm mục đích đảm bảo an toàn cho các nhân viên sửa chữa thiết bị điện.

Với $I_{tt} = 118,1$ (A) chọn dùng dao cách ly do Liên Xô chế tạo.

Tra bảng PLIII.9/268 [1]

Bảng 2.3: Thông số kỹ thuật của dao cách ly

Kiểu	Dòng ổn định động		$I_{\text{ổn}}, 10\text{s}$	Khối lượng, kg
	i_{xk}	I_{xk}		
PΠH - 10/400 (đặt ngoài trời)	25	15	9	20

2.5.3.2. Lựa chọn cầu chì tự rơi cho các trạm biến áp xã.

Thôn Hy Tái.

$$I_{r1} = \frac{S_{r1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{256}{\sqrt{3} \cdot 10} = 14,8 \text{ (A)}$$

Vậy chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE (Mỹ) chế tạo.

Bảng 2.4: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm BA của thôn Hy Tái

Loại	U_{lvmax}, kV	I_{dm}, A	I_N, A	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8,03

Thôn Kiều Trung.

$$I_2 = \frac{S_2}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{283}{\sqrt{3} \cdot 10} = 16,3 \text{ (A)}$$

Lựa chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE chế tạo.

Bảng 2.5: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm BA thôn Kiều Trung

Loại	U_{lvmax}, kV	I_{dm}, A	I_N, A	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8,03

Thôn Kiều Đông

$$I_{t3} = \frac{S_{t3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{317}{\sqrt{3} \cdot 10} = 18,3 \text{ (A)}$$

Lựa chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE chế tạo.

Bảng 2.6: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm BA thôn Kiều Đông.

Loại	U_{lvmax} , kV	I_{dm} , A	I_N , A	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8,03

Thôn Đào Yêu.

$$I_{t4} = \frac{S_{t4}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{403}{\sqrt{3} \cdot 10} = 23,3 \text{ (A)}$$

Lựa chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE chế tạo.

Bảng 2.7: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm biến áp thôn Đào Yêu

Loại	U_{lvmax} , kV	I_{dm} , A	I_N , kA	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8,03

Thôn Xích Thổ.

$$I_5 = \frac{S_5}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{328}{\sqrt{3} \cdot 10} = 18,9 \text{ (A)}$$

Lựa chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE chế tạo.

Bảng 2.8: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm BA thôn Xích Thổ

Loại	U_{lvmax} , kV	I_{dm} , A	I_N , A	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8,03

Thôn Tiên Xa.

$$I_6 = \frac{S_6}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{85}{\sqrt{3} \cdot 10} = 4,9 \text{ (A)}$$

Lựa chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE chế tạo.

Bảng 2.9: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm biến áp thôn Tiên Xa.

Loại	U_{lvmax}, kV	I_{dm}, A	I_N, A	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8.03

Thôn Xóm Mới.

$$I_7 = \frac{S_7}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{209}{\sqrt{3} \cdot 10} = 12,1 (A)$$

Lựa chọn cầu chì tự rơi loại C710-133PB do CHANGE chế tạo.

Bảng 2.10: Thông số cầu chì tự rơi cho trạm biến áp thôn Xóm Mới.

Loại	U_{lvmax}, kV	I_{dm}, A	I_N, A	Trọng lượng
C710-133PB	15	300	12	8,03

2.5.3.3. Lựa chọn chống sét van.

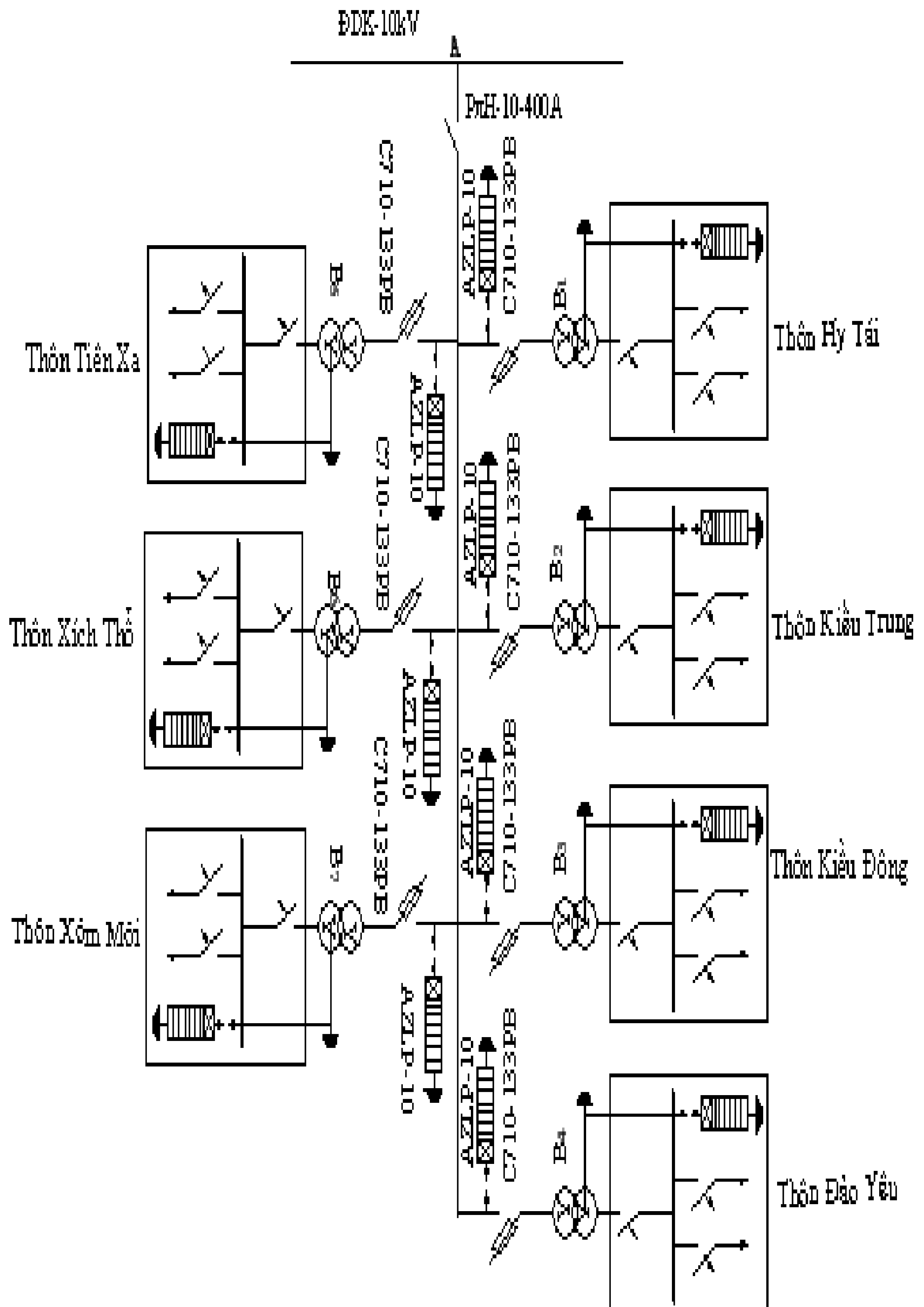
Chống sét van là một thiết bị có nhiệm vụ chống sét đánh từ đường dây trên không vào trạm biến áp và trạm phân phối. Chống sét van được làm bằng một điện trở phi tuyến có tác dụng hạn chế dòng ngắn mạch chạm đất:

- Với điện áp định mức của lưới điện: điện trở chống sét có trị số vô cùng lớn, không cho dòng điện đi qua.
- Với điện áp sét: điện trở giảm đến không, chống sét van tháo dòng điện xuống đất.

Chọn dùng chống sét van loại AZLP do hãng COOPER (Mỹ) sản xuất.

Bảng 2.11: Thông số chống sét van.

U_{dm}, kV	Giá đỡ ngang	Giá đỡ khung	Giá đỡ MBA và đường dây	Giá đỡ công xon kiểu dàn khung
10	AZLP501B10	AZLP519B10	AZLP531A10	AZLP531B10



Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý mạng cao áp cấp điện cho xã Hồng Thái

2.6. LỰA CHỌN THIẾT BỊ HẠ ÁP.

2.6.1. Lựa chọn tủ phân phối.

Chọn aptômat tổng cho các trạm biến áp thôn:

$$\text{Thôn Hy Tái: } I_{t1} = \frac{S_{t1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{256}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 389(A).$$

$$\text{Thôn Kiều Trung: } I_2 = \frac{S_2}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{283}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 429(A).$$

$$\text{Thôn Kiều Đông: } I_{t3} = \frac{S_{t3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{317}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 481(A).$$

$$\text{Thôn Đào Yêu: } I_{t4} = \frac{S_{t4}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{403}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 612(A).$$

$$\text{Thôn Xích Thổ: } I_5 = \frac{S_5}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{328}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 498(A).$$

$$\text{Thôn Tiên Xa: } I_6 = \frac{S_6}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{85}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 129(A).$$

$$\text{Thôn Xóm Mới: } I_7 = \frac{S_7}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{209}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 318(A).$$

Lựa chọn aptômat tổng cho các thôn dùng aptômat kiểu AB do Liên Xô chế tạo.

Bảng 2.12: Thông số kỹ thuật aptômat tổng các thôn.

Kiểu	U_{dm}, V	I_{dm}, A	I_{xk}, kA	Thời gian cắt tức thời
AB -10	400	1000	42	0,06

Tại các trạm biến áp thôn trong tủ phân phối đặt một aptômat tổng và 2 aptômat nhánh, các aptômat nhánh chọn cùng cỡ do Liên Xô chế tạo.

Bảng 2.13: Thông số aptômat nhánh.

Kiểu	U_{dm}, V	I_{dm}, A	I_{xk}, kA	Thời gian cắt tức thời
AB-4	400	400	42	0,06

2.6.2. Lựa chọn thanh góp cho các trạm biến áp.

Bảng 2.14: Thông số dòng điện tính toán cho các thôn.

Thôn	Hy Tái	Kiều Trung	Kiều Đông	Đào Yêu	Xích Thỏ	Tiên Xa	Xóm Mới
Dòng điện(A)	389	429	483	673	498	129	342

Lựa chọn thanh góp cho 7 thôn bằng đồng nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường xung quanh + 25°C, chọn loại thanh góp với $I_{cp} = 860$ (A).

2.6.3. Lựa chọn dây dẫn cho các thôn.

Các thôn đều nằm ở ven hai bên đường do đó trạm biến áp sẽ được đặt giữa các thôn. Cáp và dây dẫn chọn theo tiêu chuẩn phát nóng cần kiểm tra lại theo điều kiện kết hợp với thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch (bỏ qua kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp cho phép).

Thôn Hy Tái.

Từ trạm BA sẽ bố trí hai đường trục 0,4kV, mỗi đường trục sẽ cấp điện cho ba đường nhánh. Tại cột rẽ nhánh từ đường trục đặt cho mỗi đường nhánh một cầu dao.

Điều kiện chọn cáp:

$$K_{hc} \cdot I_{cp} \geq I_{tt} \quad (2 - 25)$$

Trong đó:

I_{tt} : Dòng tính toán của các nhóm phụ tải.

I_{cp} : Dòng điện phát nóng cho phép.

K_{hc} : Hệ số hiệu chỉnh.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ dùng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kd}}{1,5} = \frac{1,25 \cdot I_{dmA}}{1,5} \quad (2 - 26)$$

Dòng điện tính toán cho một nhánh là:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 194 \text{ (A)}.$$

$$F = \frac{I_{tt}}{J_{kt}} = \frac{194}{3,5} = 55,4(A).$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kdn}}{1,5} = \frac{1,25 \cdot I_{dmA}}{1,5} = 162,1(A).$$

Vậy chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo: $F = 35$ (mm^2) với $I_{cp} = 169(A)$.

Tương tự cho các thôn khác ta có bảng sau:

Bảng 2.15: Thông số cáp đồng một lõi cách điện PVC cho các thôn.

Tuyến cáp	I_{tt}, A	$I_{dmA}, (A)$	$I_{kdn}/1,5$	$F(\text{mm}^2)$	$I_{cp}, (A)$
Hy Tái	195	400	162,1	35	169
Kiều Trung	215	400	179,2	50	207
Kiều Đông	233	400	194,2	50	207
Đào yêu	306	400	255	70	268
Tiên Xa	65	400	54,2	25	169
Xích Thở	249	400	207,5	70	268
Xóm Mới	159	400	132,5	35	207

2.6.4. Lựa chọn dây dẫn cho các xóm [1].

Thôn Hy Tái có 6 xóm chính với 309 hộ.

Xóm 1: có 50 hộ dân.

$$P_1 = p_o \cdot H = 0,6 \cdot 50 = 30 \text{ (kW)}$$

$$S_1 = \frac{P_1}{\cos \varphi} = \frac{30}{0,85} = 35,3 \text{ (kVA)}$$

$$I_1 = \frac{S_1}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{35,3}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 53,6 \text{ (A)}$$

Tính tiết diện dây dẫn cho xóm dựa vào mật độ dòng điện kinh tế.
Tra bảng với cáp lõi nhôm có $T_{\max} \leq 3000$ (h) $\rightarrow J_{kt} = 1,6$ (A/mm²).

Áp dụng công thức:

$$F = \frac{I_{tt}}{J_{kt}} = \frac{53,6}{1,6} = 33,5(\text{mm}^2).$$

Vậy chọn cáp đồng cách điện PVC (3 x 50) + (1 x 35) có $I_{cp} = 154$ (A) do LENS chế tạo.

Tương tự cho các xóm khác có:

Xóm 2: Có 52 hộ dân.

$$P_2 = p_o.H = 0,6.52 = 31,2 \text{ (kW)}.$$

$$S_2 = \frac{P_2}{\cos\varphi} = \frac{31,2}{0,85} = 36,7(\text{kVA}).$$

$$I_2 = \frac{S_2}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{36,7}{\sqrt{3}.0,38} = 55,8(\text{A}).$$

$$F = \frac{I_2}{J_{kt}} = \frac{55,8}{1,6} = 34,8(\text{mm}^2).$$

Vậy chọn cáp nhôm cách điện PVC (3 x 50) + (1 x 35) có $I_{cp} = 154$ (A) do LENS chế tạo.

Xóm 3: Có 57 hộ.

$$P_3 = p_o.H = 0,6.57 = 34,2 \text{ (kW)}$$

$$S_{32} = \frac{P_3}{\cos\varphi} = \frac{34,2}{0,85} = 40,2(\text{kVA})$$

$$I_3 = \frac{S_3}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{40,2}{\sqrt{3}.0,38} = 61,1(\text{A})$$

$$F_3 = \frac{I_3}{J_{kt}} = \frac{61,1}{1,6} = 38,2(\text{mm}^2)$$

Chọn cáp nhôm cách điện PVC (3 x 50) + (1 x 35) có $I_{cp} = 154$ (A) do LENS chế tạo.

Xóm 4: Có 47 hộ.

$$P_4 = p_o.H = 0,6.47 = 28,2 \text{ (kW)}$$

$$S_4 = \frac{P_4}{\cos \varphi} = \frac{28,2}{0,85} = 33,2(kVA)$$

$$I_4 = \frac{S_4}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{33,2}{\sqrt{3}.0,38} = 50,4(A)$$

$$F = \frac{I_4}{J_{kt}} = \frac{50,4}{1,6} = 31,5(mm^2)$$

Vậy chọn cáp nhôm cách điện PVC (3 x 50) + (1 x 35) có $I_{cp} = 154$ (A) do LENS chế tạo.

Xóm 5: Có 55 hộ dân.

$$P_5 = p_o.H = 0,6.55 = 33 (kW)$$

$$S_5 = \frac{P_5}{\cos \varphi} = \frac{33}{0,85} = 38,8(kVA)$$

$$I_5 = \frac{S_5}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{38,8}{\sqrt{3}.0,38} = 58,9(A)$$

$$F = \frac{I_5}{J_{kt}} = \frac{58,9}{1,6} = 36,8(mm^2)$$

Chọn cáp nhôm cách điện PVC (3 x 50) + (1 x 35) có $I_{cp} = 154$ (A) do LENS chế tạo.

Xóm 6: Có 48 hộ dân.

$$P_6 = p_o.H = 0,6.48 = 28,8 (kW)$$

$$S_6 = \frac{P_6}{\cos \varphi} = \frac{28,8}{0,85} = 33,9(kVA)$$

$$I_6 = \frac{S_6}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{33,9}{\sqrt{3}.0,38} = 51,5(A)$$

$$F = \frac{I_6}{J_{kt}} = \frac{51,5}{1,6} = 32,3(mm^2)$$

Vậy chọn cáp nhôm cách điện PVC(3 x 50) + (1 x 35) có $I_{cp} = 154$ (A) do LENS chế tạo.

Tương tự cho các thôn khác ta có bảng sau:

Bảng 2.16: Kết quả chọn cáp cho các xóm trong thôn.

	Số hộ	$U_{đm}$, kV	S_{tt} , kVA	I_{tt} , A	F , mm ²
Thôn Hy Tái					
Xóm 1	50	380	35,3	53,6	50
Xóm 2	52	380	36,7	55,8	50
Xóm 3	57	380	40,2	61,1	50
Xóm 4	48	380	33,2	50,4	50
Xóm 5	55	380	38,8	58,9	50
Xóm 6	48	380	33,9	51,5	50
Thôn Kiều Trung					
Xóm 1	65	380	45,9	69,7	70
Xóm 2	60	380	42,4	64,4	70
Xóm 3	59	380	41,6	63,2	70
Xóm 4	68	380	48,0	72,9	70
Xóm 5	72	380	50,8	71,2	70
Xóm 6	79	380	55,8	84,8	70
Thôn Kiều Đông					
Xóm 1	55	380	38,8	58,9	50
Xóm 2	63	380	44,5	67,6	50
Xóm 3	61	380	43,1	65,4	50
Xóm 4	50	380	35,3	53,6	50
Xóm 5	61	380	43,1	55,6	50
Xóm 6	66	380	46,1	70,1	50
Thôn Đào Yêu					

Xóm 1	65	380	48,8	74,1	70
Xóm 2	68	380	51,0	77,5	70
Xóm 3	71	380	53,3	80,9	70
Xóm 4	70	380	52,5	79,8	70
Xóm 5	73	380	54,5	82,8	70
Xóm 6	67	380	50,3	76,4	70
Xóm 7	64	380	48,0	72,9	70
Xóm 8	59	380	44,3	67,3	70
Thôn Tiên Xa					
Xóm 1	59	380	41,6	63,2	50
Xóm 2	61	380	43,1	65,5	50
Thôn Xích Thổ					
Xóm 1	67	380	47,3	71,9	70
Xóm 2	73	380	51,5	78,2	70
Xóm 3	70	380	49,4	75,1	70
Xóm 4	68	380	48,0	72,9	70
Xóm 5	57	380	40,2	61,1	70
Xóm 6	66	380	46,6	70,8	70
Xóm 7	64	380	45,2	68,7	70
Thôn Xóm Mới					
Xóm 1	50	380	47,1	71,6	70
Xóm 2	54	380	50,8	77,2	70
Xóm 3	56	380	52,7	80,1	70
Xóm 4	63	380	59,3	90,1	70

2.6.5. Chọn cầu dao hộp cho đường điện xóm.

Theo kết quả ở bảng trên, chọn cầu dao hộp loại 100A do thiết bị điện Đông Anh chế tạo.

2.6.6. Chọn tủ công tơ.

Cầu dao tổng chọn loại 100A, các cầu dao nhánh chọn loại 50A. Công tơ một pha chọn loại 50A . Cầu dao, công tơ một pha của nhà máy chế tạo dụng cụ đo Trần Nguyên Hãn, vỏ tủ tự tạo.

2.6.7. Chọn dây từ hòm công tơ về hộ gia đình.

Lấy công suất tính toán trực tiếp cho mỗi hộ là 1kW, điện áp pha là 0,22kV.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{U_{ph} \cdot \cos \varphi} = \frac{1}{0,22 \cdot 0,85} = 5,3 \text{ (A)}$$

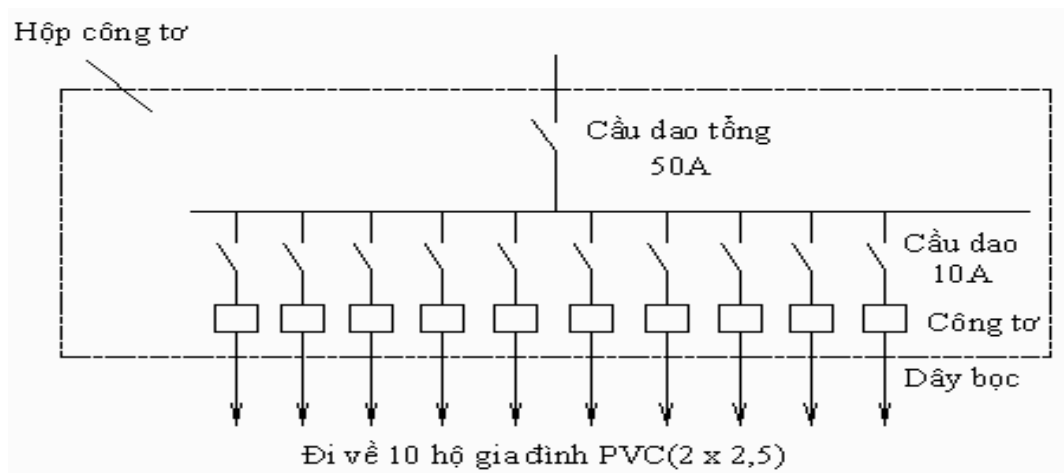
$$F = \frac{I_{tt}}{J_{kt}} = \frac{5,3}{3,5} = 1,51 \text{ (mm}^2\text{)}$$

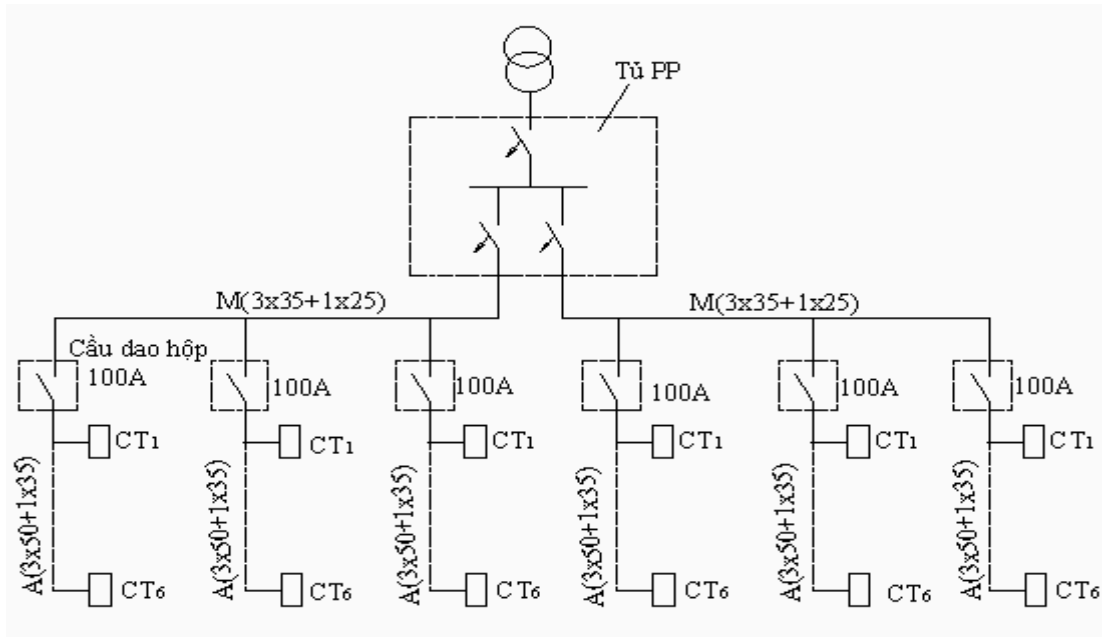
Dùng dây bọc CLIPSAL, lõi đồng tiết diện 2,5 mm², 2 sợi M(2X2,5)

2.6.8. Chọn các thiết bị điện đặt trong hòm công tơ.

- Dây chảy cầu chì: chọn $I_{dc} = 10A$, 1 pha.
- Dao cách ly cho mỗi hộ: $I_{dm} = 10A$, 1 pha.
- Dao cách ly tổng 3 pha: $I_{dm} = 30A$.

Công tơ một pha 10A do nhà máy dụng cụ đo Trần Nguyên Hãn chế tạo. Các cầu dao, cầu chì đều do thiết bị điện Đông Anh chế tạo. Các thiết bị điện đặt trong ngõ xóm không cần kiểm tra dòng ngắn mạch vì ở xa nguồn.



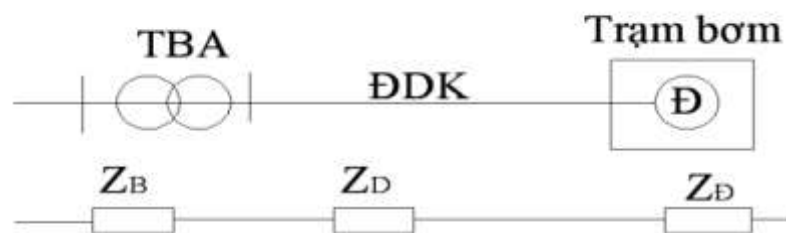


Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý cấp điện cho thôn Hy Tái.

2.6.9. Chọn dây dẫn cho trạm bơm.

Trạm bơm Hy Kiều không đặt biến áp riêng mà được cấp điện bằng một đường dây hạ áp từ trạm biến áp B1 với công suất 315kVA, chiều dài là 400 m, do vậy phải kiểm tra tiết diện dây theo độ sụt áp khi khởi động máy bơm.

Trạm bơm chỉ đặt một máy bơm, khi khởi động máy bơm yêu cầu độ sụt áp thỏa mãn điều kiện sau: $\Delta U\% \leq 10\% U_{dm} = 38V$



Hình 2.8: Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ thay thế xác định độ sụt áp khi khởi động máy bơm

Cho $x_0 = 0,35$ (Ω/km).

Do: $P_{\text{tbl}} = 20$ (kW)

$$\cos\varphi = 0,8 \rightarrow \text{tg}\varphi = 0,75$$

Nên $Q_{\text{tbl}} = 15$ (kVAr)

$$\Delta U'' = x_0 \cdot \frac{\sum Q.l}{U_{dm}} = 0,35 \frac{15,0,4}{0,38} = 5,5 \text{ (kV)}$$

$$\Delta U' = \Delta U_{\text{cp}} - \Delta U'' = 38 - 5,5 = 32,5 \text{ (V)}$$

$$F = \rho \frac{\sum P.l}{U_{dm} \cdot \Delta U''} = 31,5 \frac{20,0,4}{0,38 \cdot 32,5} = 20,4 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây nhôm, tiết diện 25 mm^2 , A (3 x 25 + 1 x 16)

Kiểm tra điều kiện khởi động máy bơm

Tra bảng máy biến áp 315 kVA - 10/0,4 do ABB chế tạo có:

$$\Delta P_o = 720\text{W}, \Delta P_N = 4850\text{W}, U_N = 4,5\%.$$

Tổng trở máy biến áp quy về hạ áp là

$$Z_B = R_B + jX_B = \frac{\Delta P_N \cdot U_{dm}^2 \cdot 10^3}{S_{dm}^2} + j \frac{U_N \% \cdot U_{dm}^2 \cdot 10}{S_{dm}} = 0,007 + j0,02 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Tổng trở đường dây cáp điện cho trạm bơm

$$Z_D = R_D + jX_D = 1,28 \cdot 0,4 + j0,35 \cdot 0,4 = 0,51 + j0,14 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Tổng trở ngắn mạch của động cơ khởi động:

$$I_{dm} = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,8} = 38 \text{ (A)}$$

$$Z_D = \frac{U_{dm}}{\sqrt{3} \cdot k_{nm} \cdot I_{dm}} = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot 5 \cdot 38} = 1,15 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Độ sụt áp khi khởi động động cơ:

$$\Delta U\% = \frac{Z_B + Z_D}{Z_B + Z_D + Z_D} \cdot 100\% = 32\%$$

$\Delta U\% = 32\% < 40\% \rightarrow$ Vậy tiết diện dây chọn thỏa mãn điều kiện.

Tương tự với trạm bơm Đào Yêu cáp điện từ trạm biến áp B4 có công suất là 500kVA với chiều dài là 500m. Chọn dây nhôm có tiết diện là A(3x35+1x25).

Chương 3.

TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Trong toàn hệ thống điện thường có 10 – 15% năng lượng được phát ra bị mất mát trong quá trình truyền tải và phân phối. Vì vậy về mặt sản xuất điện năng vấn đề đặt ra là phải tận dụng hết khả năng của các nhà máy phát điện để sản xuất ra được nhiều điện nhất, đồng thời về mặt dùng điện phải hết sức tiết kiệm điện, giảm tổn thất điện năng đến mức thấp nhất, phấn đấu để một kWh điện ngày càng làm ra nhiều sản phẩm hoặc chi phí điện năng cho một đơn vị sản phẩm ngày càng giảm.

Hệ số công suất $\cos\phi$ là một chỉ tiêu để đánh giá việc dùng điện có hợp lí tiết kiệm hay không. Việc thực hiện tiết kiệm điện và nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ không phải là những biện pháp tạm thời đối phó với tình trạng thiếu điện, mà phải coi đó là một chủ trương lâu dài gắn liền với mục đích phát huy hiệu quả cao nhất quá trình sản xuất, phân phối và sử dụng điện năng.

3.2. Ý NGHĨA CỦA VIỆC NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT $\cos\phi$.

Nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ là một trong những biện pháp quan trọng để tiết kiệm điện năng. Hiệu quả của việc nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ là:

- Giảm được tổn thất công suất trong mạng điện: Tổn thất công suất trên đường dây được tính như sau:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2.R + Q^2.R}{U^2} = \Delta P_{(P)} + \Delta P_{(Q)} \quad (3 - 1)$$

Khi giảm Q truyền tải trên đường dây, ta giảm được thành phần tổn thất công suất $\Delta P_{(Q)}$ do Q gây ra.

- Giảm được tổn thất điện áp trong mạng điện: Tổn thất điện áp trong mạng được tính như sau:

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U} = \frac{P.R}{U} + \frac{Q.X}{U} = \Delta U_{(P)} + \Delta U_{(Q)} \quad (3 - 2)$$

- Tăng khả năng truyền tải của đường dây và máy biến áp.

Khả năng truyền tải của đường dây và máy biến áp phụ thuộc vào điều kiện phát nóng, tức là phụ thuộc vào dòng điện cho phép của chúng. Dòng điện chạy trên dây dẫn và máy biến áp được tính như sau:

$$I = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{\sqrt{3}.U} \quad (3 - 3)$$

Biểu thức chứng tỏ rằng với cùng một tình trạng phát nóng nhất định của đường dây và máy biến áp (tức $I = \text{const}$) chúng ta có thể tăng khả năng truyền tải công suất tác dụng P của chúng bằng cách giảm công suất phản kháng Q mà chúng phải tải đi. Vì thế khi giữ nguyên đường dây và máy biến áp, nếu $\cos\varphi$ của mạng được nâng lên (tức giảm lượng Q phải truyền đi) thì khả năng truyền tải của chúng sẽ được tăng lên. Ngoài ra nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ còn giảm được chi phí kim loại màu, góp phần làm ổn định điện áp, tăng khả năng phát điện của máy phát điện...

3.3. CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT $\cos\varphi$.

- Nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ tự nhiên bằng cách:
 - ♦ Thay đổi và cải tiến quy trình công nghệ để các thiết bị điện làm việc ở chế độ hợp lí nhất.
 - ♦ Thay những động cơ không đồng bộ làm việc non tải bằng động cơ có công suất nhỏ hơn.
 - ♦ Giảm điện áp của những động cơ làm việc non tải.
 - ♦ Hạn chế động cơ chạy không tải.
 - ♦ Dùng động cơ đồng bộ thay thế động cơ không đồng bộ.
 - ♦ Nâng cao chất lượng sửa chữa động cơ.
 - ♦ Thay thế những máy biến áp làm việc non tải bằng những máy biến áp có dung lượng nhỏ hơn.

Tóm lại nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ tự nhiên rất có lợi vì đưa lại hiệu quả kinh tế mà không phải đặt thêm thiết bị bù.

➤ Nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ bằng phương pháp bù bằng cách:

Đặt các thiết bị bù ở gần các hộ tiêu dùng điện để cung cấp công suất phản kháng cho chúng, ta giảm được lượng công suất phản kháng phải truyền tải trên đường dây do đó nâng cao được hệ số $\cos\varphi$ của mạng.

Bù công suất phản kháng Q ngoài mục đích chính là nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ để tiết kiệm điện còn có tác dụng quan trọng là điều chỉnh và ổn định điện áp của mạng cung cấp.

Biện pháp này đưa lại hiệu quả kinh tế nhưng lại tốn kém thêm về mua sắm thiết bị bù và chi phí vận hành chúng

Các loại thiết bị bù thường dùng là:

♦ Tụ điện: Cấu tạo vận hành đơn giản, tiêu thụ ít điện năng, làm việc yên tĩnh, rẻ tiền

Suất tổn thất công suất tác dụng bé: $\Delta P = 2\% Q_{\text{bù}}$

Tuy nhiên, tụ điện nhạy cảm với sự biến động của điện áp đặt lên cực của tụ điện

♦ Máy bù hay còn gọi là máy bù đồng bộ chính là động cơ đồng bộ chạy quá kích thích và phát ra công suất phản kháng: Cấu tạo vận hành phức tạp gây tiếng ồn lớn và tiêu thụ nhiều điện năng: $\Delta P = 5\% Q_{\text{bù}}$

Tuy nhiên việc điều chỉnh $Q_{\text{bù}}$ trơn láng. Vì vậy quyết định phương án bù phải dựa trên cơ sở tính toán và so sánh kinh tế - kỹ thuật.

3.4. XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG BÙ.

Bộ tụ điện bù được thiết kế lắp đặt cho các đối tượng dùng điện có hệ số công suất thấp như trạm bơm, xưởng, xí nghiệp... nhằm nâng cao hệ số công suất đến 0,9 – 0,95. Tổng công suất phản kháng cần bù cho đối tượng để nâng cao hệ số công suất từ $\cos\varphi_1$ lên $\cos\varphi_2$ là:

$$Q_b = P(\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2). \quad (3 - 4)$$

Trong đó:

P: Công suất tác dụng tính toán của đối tượng.

$\text{tg}\varphi_1, \text{tg}\varphi_2$: ứng với $\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$.

Sau khi xác định tổng công suất bù Q_b , nếu định bù phân tán cần phải xác định công suất bù cho từng điểm đặt bộ tụ sao cho hiệu quả bù cao nhất. Nếu mạng điện có dạng hình tia, công suất bù tại điểm i nào đó được xác định theo công thức:

$$Q_{bi} = Q_i - (Q_\Sigma - Q_b) \frac{R_{td}}{R_i} \quad (3 - 5)$$

Trong đó:

Q_Σ : Là công suất phản kháng toàn xí nghiệp.

Q_b : Tổng công suất bù.

Q_i : Công suất phản kháng tại điểm i .

Q_{bi} : Công suất bù cần đặt tại điểm i .

R_i : Điện trở nhánh i .

R_{td} : Điện trở tương đương cả mạng:

$$R_{td} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}} \quad (3 - 6)$$

Nếu trong mạng điện có chỗ phân nhánh thì cần biến đổi các nhánh song song thành một nhánh tương đương rồi lại áp dụng công thức hình tia để tính công suất bù. Trong tủ bù có đặt bóng đèn làm điện trở phóng điện. Điện trở phóng điện được xác định theo công thức:

$$R_{pd} = 15 \frac{U_p^2}{Q} 10^6 \quad (\Omega) \quad (3 - 7)$$

Trong đó:

Q : Dung lượng của bộ tụ, kVAr.

U : Điện áp pha, kV.

➤ **Trạm Hy Tái.**

Hệ số công suất của trạm trước khi đặt tụ bù: $\cos\varphi_1 = 0,8 \rightarrow \text{tg}\varphi_1 = 0,75$.

Hệ số công suất của trạm sau khi đặt tụ bù là: $\cos\varphi_2 = 0,9 \rightarrow \text{tg}\varphi_2 = 0,48$.

Công suất của bộ tụ cần đặt để nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ từ 0,8 lên 0,9 là: $Q_b = P(\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2) = 205(0,75 - 0,48) = 55 \text{ (kVAr)}$

Chọn dùng bộ tụ ba pha có công suất $Q_b = 50 \text{ (kVAr)}$ do Liên Xô chế tạo loại KC2-0,38-50-3Y3.

Trong tụ có điện trở phóng điện là:

$$R_{pd} = 15 \frac{U_p^2}{Q} 10^6 = 15 \frac{0,22^2}{50} 10^6 = 14.520 \text{ (}\Omega\text{)}$$

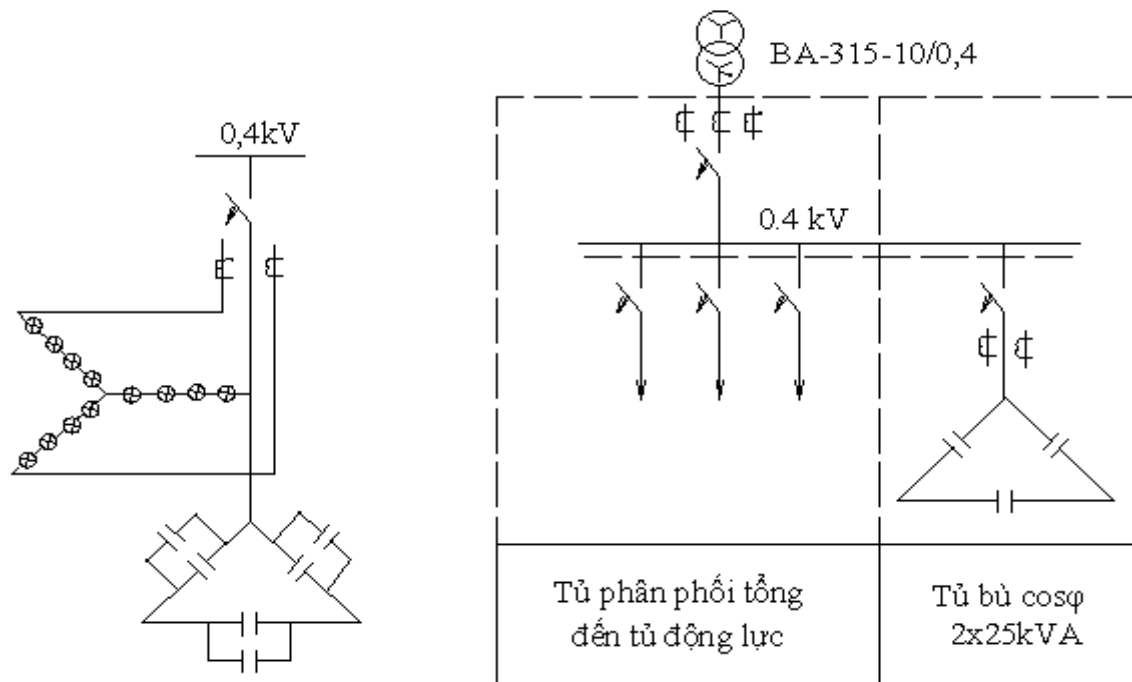
Dùng bóng 40W làm điện trở phóng điện có:

$$R = \frac{U_p^2}{40} = \frac{220^2}{40} = 1.210 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Số bóng đèn cần dùng là:

$$n = \frac{R_{pd}}{R} = \frac{14.520}{1210} = 12 \text{ (bóng)}$$

Như vậy sẽ dùng 12 bóng.40W, điện áp 220V, mỗi pha 4 bóng làm điện trở phóng điện cho bộ tụ.



Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý và lắp đặt tủ bù.

➤ **Trạm Kiều Trung.**

Hệ số công suất của trạm trước khi đặt tụ bù: $\cos\varphi_1 = 0,85 \rightarrow \operatorname{tg}\varphi_1 = 0,62$.

Hệ số công suất của trạm sau khi đặt tụ bù là: $\cos\varphi_2 = 0,9 \rightarrow \operatorname{tg}\varphi_2 = 0,48$.

Công suất của bộ tụ cần đặt để nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ từ 0,85 lên 0,9 là: $Q_b = P(\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2) = 241(0,62 - 0,48) = 34$ (kVAr).

Chọn dùng bộ tụ ba pha có công suất $Q_b = 25$ (kVAr) do Liên Xô chế tạo loại KC1-0,38-25-3Y3.

Trong tụ có điện trở phóng điện là:

$$R_{pd} = 15 \frac{U_p^2}{Q} 10^6 = 15 \frac{0,22^2}{25} 10^2 = 29.040(\Omega)$$

Dùng bóng 40W làm điện trở phóng điện có: $R = \frac{U_p^2}{40} = \frac{220^2}{40} = 1.210$ (Ω)

Số bóng đèn cần dùng là: $n = \frac{R_{pd}}{R} = \frac{29.040}{1.210} = 24$ (bóng)

Như vậy dùng 24 bóng.40W, điện áp 220V, mỗi pha 8 bóng làm điện trở phóng điện.

Bảng 3.1: Kết quả tính toán và đặt tụ bù $\cos\varphi$ tại các trạm biến áp.

Tên trạm	Q_b , theo tính toán, kVAr	Loại tụ bù	Số pha	Q, kVAr	Số lượng
B1	55	KC2-0,38-14-3Y3	3	25	2
B2	34	KC1-0,38-28-3Y1	3	28	1
B3	38	KC1-0,38-36-3Y1	3	36	1
B4	96	KC1-0,38-28-3Y1	3	28	3
B5	19	KC1-0,38-14-3Y1	3	14	1
B6	39	KC1-0,38-36-3Y1	3	36	1
B7	25	KC2-0,38-25-3Y3	3	25	1

Chương 4.

DỰ BÁO NHU CẦU TIÊU THỤ ĐIỆN NĂNG CỦA XÃ HỒNG THÁI TỪ NAY ĐẾN NĂM 2015.

4.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Dự báo sự phát triển của phụ tải điện trong tương lai là một nhiệm vụ rất quan trọng của người lập quy hoạch và thiết kế cung cấp điện. Chúng ta biết rằng nhu cầu tiêu thụ điện năng phụ thuộc vào trình độ phát triển của nền kinh tế quốc dân. Vì vậy dự báo phụ tải điện là một bộ phận của dự báo phát triển kinh tế và khoa học kỹ thuật. Nếu công tác dự báo dựa trên lập luận khoa học thì sẽ trở thành cơ sở để xây dựng các kế hoạch phát triển nền kinh tế quốc dân.

Đặc biệt đối với ngành năng lượng tác dụng của dự báo càng có ý nghĩa quan trọng, vì điện năng liên quan chặt chẽ với tất cả các ngành kinh tế quốc dân, cũng như đến mọi sinh hoạt bình thường của người dân. Do đó, nếu dự báo không chính xác sai lệch quá nhiều về khả năng cung cấp, về nhu cầu điện năng thì sẽ dẫn đến hậu quả không tốt cho nền kinh tế.

Thông thường có ba loại dự báo chủ yếu:

- Dự báo ngắn hạn (1 ÷ 2 năm): Sai số cho phép khoảng 5 ÷ 10 %.
- Dự báo trung hạn (3 ÷ 10 năm): Sai số cho phép khoảng 10 ÷ 20%.
- Dự báo dài hạn (15 ÷ 20 năm): Sai số cho phép khoảng 10 ÷ 20%.

Đối với dự báo dài hạn (còn gọi là dự báo triển vọng) thì mục đích chỉ nêu lên phương hướng phát triển có tính chất chiến lược về mặt kinh tế, về mặt khoa học kỹ thuật nói chung không yêu cầu xác định chỉ tiêu cụ thể.

4.2. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO NHU CẦU ĐIỆN NĂNG.

4.2.1. Dự báo nhu cầu điện năng theo các ngành của nền kinh tế quốc dân

Phương pháp này còn được gọi là phương pháp tính trực tiếp. Nội dung của nó gồm các bước sau:

Bước 1: Chia phụ tải điện thành các nhóm phụ tải có tính chất hoạt động và nhu cầu tiêu thụ điện năng được xem là gần giống nhau như: công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, sinh hoạt....

Bước 2: Xác định nhu cầu điện năng cần thiết cho năm thứ t tính theo công thức:

$$A_t = A_{CNt} + A_{NNt} + A_{GTVTt} + A_{SHt} + A_{TDt} + \Delta A_t \quad (4 - 1)$$

Trong đó:

A_{CNt} là điện năng cho công nghiệp năm thứ t

A_{NNt} là điện năng cho nông nghiệp năm thứ t

A_{GTVTt} là điện năng cho giao thông vận tải năm thứ t.

A_{SHt} là điện năng cho sinh hoạt năm thứ t.

A_{TDt} là điện năng tự dùng năm thứ t.

ΔA_t là điện năng tổn thất năm thứ t.

▲ Điện năng cho công nghiệp được tính như sau:

$$A_{CNI} = \sum_{i=1}^n \gamma_{it} \cdot B_{it} \quad (4 - 2)$$

Trong đó:

n: số loại đơn vị sản phẩm công nghiệp.

γ_{it} : suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm loại i năm t.

B_{it} : khối lượng sản phẩm loại i năm thứ t.

▲ Điện năng cho nông nghiệp bao gồm điện năng phục vụ cho trồng trọt, chăn nuôi, tưới tiêu và sinh hoạt. Điện năng cho trồng trọt và chăn nuôi có thể xác định theo suất tiêu hao điện năng, điện năng cho tưới tiêu có thể tính theo kế hoạch xây dựng các trạm bơm, điện năng cho sinh hoạt ở nông thôn tính theo mức sử dụng bình quân của các hộ nông dân.

▲ Điện năng cho giao thông gồm điện năng cho đường bộ, đường sắt, đường thủy và đường hàng không. Nó phụ thuộc vào mức độ điện khí hoá đường sắt, chiếu sáng đường bộ và các cảng.

▲ Điện năng cho sinh hoạt tính theo kế hoạch phân phối điện cho sinh hoạt, có thể tính theo mức sử dụng bình quân cho đầu người hoặc cho hộ gia đình.

▲ Điện năng tự dùng và tổn thất tính gần đúng theo tiêu chuẩn

Bước 3: Sau khi đánh giá nhu cầu điện năng tổng của toàn bộ hệ thống, việc nghiên cứu biến động của nhu cầu điện năng được thực hiện theo phương pháp kích bản.

4.2.2. Phương pháp ngoại suy.

Phương pháp ngoại suy được xây dựng dựa trên mối quan hệ giữa điện năng và thời gian trong quá khứ, tức là tìm ra luật tăng trưởng của nhu cầu điện năng trong quá khứ dưới dạng hàm số $A = f(t)$. Sau đó trên cơ sở giả thiết rằng quy luật đó cũng đúng trong tương lai sẽ tính được nhu cầu điện năng tại bất cứ thời điểm nào trong tương lai. Cần phải tiến hành theo hai bước sau:

- ♦ Tìm dạng hàm số mô tả đúng quy luật phát triển của phụ tải trong quá khứ.
- ♦ Xác định các hệ số của hàm dự báo.

Bước 1: Xác định dạng hàm dự báo.

Hệ số tương quan r giữa A và t theo biểu thức:

$$r = \frac{\sum \left[\left(y_i - \bar{y} \right) \left(t_i - \bar{t} \right) \right]}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n \left(y_i - \bar{y} \right)^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n \left(t_i - \bar{t} \right)^2 \right]}} \quad (4 - 3)$$

Trong đó:

A_i : là điện năng đã cho ở năm thứ t_i .

\bar{A} : là giá trị trung bình của điện năng.

T : là thời gian.

\bar{t} : là giá trị trung bình của thời gian.

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_1^n A_i, \quad \bar{t} = \frac{1}{n} \sum_1^n t_i$$

Tính hệ số τ như sau:

$$\text{Nếu } n < 25 \text{ thì } \tau = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (4 - 4)$$

$$\text{Nếu } n \geq 25 \text{ thì } \tau = \frac{r\sqrt{n-1}}{\sqrt{1+r^2}} \quad (4 - 5)$$

Sau đó tra bảng Student (Phụ lục-1) ứng với mức ý nghĩa α và số bậc tự do f ta tìm được hệ số Student $\tau_{\alpha,f}$.

- Mức ý nghĩa α lấy từ 0,001 đến 0,1.

- Số bậc tự do f phụ thuộc vào số thông số đo được n tính như sau:

+ Khi $n < 25$ thì lấy $f = n - 2$.

+ Khi $n \geq 25$ thì lấy $f = n - 1$.

Dem so τ tính được với $\tau_{\alpha,f}$ vừa tra ra nếu $\tau \geq \tau_{\alpha,f}$ thì quan hệ tuyến tính có thể được chấp nhận.

Bước 2: Xác định các hệ số của hàm dự báo.

Lập hệ phương trình xác định a, b theo phương pháp bình phương cực tiểu ta có:

$$na + (\sum t_i)b = \sum y_i \quad (4 - 6)$$

Trong đó: $a = \lg A_0$

$$b = \lg C$$

Cuối cùng được hàm dự báo như sau:

$$A(t) = A_0 \left(1 + \frac{\beta}{100}\right)^{(t-t_0)} \quad (4 - 7)$$

$$A(t) = A_0 C \quad (4 - 8)$$

Trong đó:

A_0 : năng lượng tiêu thụ ở năm cơ sở

β : Độ tăng trung bình hàng năm

t_0 năm cơ sở ở đó quan sát được A_0

4.2.3. Phương pháp tương quan.

Phương pháp tương quan dựa trên mối quan hệ giữa phụ tải điện (chủ yếu là điện năng) và các chỉ tiêu cơ bản của các ngành kinh tế quốc dân. Ví dụ giữa điện và than, điện và thu nhập kinh tế quốc dân, điện và dân số.

Để dự báo theo phương pháp này cần tiến hành theo hai bước sau:

- ♦ Xác định quan hệ tương quan giữa [A] và chỉ tiêu cần xét [x].
- ♦ Xác định quan hệ giữa các chỉ tiêu đó với thời gian t. Sau đó trên cơ sở dự báo phát triển của chỉ tiêu trên theo thời gian, tính ra nhu cầu điện theo quan hệ tương quan.

Quan hệ tương quan giữa A và x được xác định tương tự như xác định hàm dự báo điện năng theo thời gian.

4.2.4. Phương pháp dự báo bằng phân tích quá trình.

Phương pháp này thấy được khuynh hướng phát triển của nhu cầu và sơ bộ cân đối nhu cầu này với nhịp độ phát triển của nền kinh tế quốc dân nói chung. Người ta đưa ra một hệ số gọi là hệ số vượt trước. Nó chính là tỉ số giữa nhịp độ phát triển năng lượng điện với nhịp độ phát triển của toàn bộ nền kinh tế quốc dân.

Phương pháp nói lên xu thế phát triển với một độ chính xác nào đó. Xu thế đó chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác làm nó thay đổi như:

- ♦ Do đổi mới công nghệ và đổi mới quản lí nên suất tiêu hao điện năng đối với nhiều sản phẩm công nghiệp ngày càng giảm xuống.
- ♦ Do điện năng ngày càng sử dụng rộng rãi trong các ngành kinh tế quốc dân và ở các địa phương nên nhu cầu lại có thể tăng lên.
- ♦ Do cơ cấu kinh tế không ngừng thay đổi.

4.2.5. Phương pháp chuyên gia.

Trong những năm gần đây nhiều nước đã áp dụng phương pháp chuyên gia có trọng lượng. Dựa trên cơ sở hiểu biết sâu sắc của các chuyên gia giỏi, người ta yêu cầu các chuyên gia đưa ra các dự báo của mình. Dựa trên trình

độ uyên bác của chuyên gia, dựa trên quan hệ gần hay xa của chuyên gia với yêu cầu dự báo mà người ta xử lí các dự báo của chuyên gia với trọng lượng khác nhau. Phương pháp này ngày nay được áp dụng rộng rãi để xây dựng các dự báo tầm trung bình và xa.

4.2.6. Phương pháp đối chiếu.

Nội dung của phương pháp này là so sánh đối chiếu nhu cầu phát triển điện năng của các nước có hoàn cảnh tương tự. Phương pháp này tính toán đơn giản, cho kết quả tương đối chính xác nên nhiều nước áp dụng trong các dự báo tầm ngắn và trung bình.

4.2.7. Phương pháp hệ số tăng trưởng

Phương pháp hệ số tăng trưởng có các công thức tổng quát sau:

$$K_{tb} = \frac{A_m - A_n}{(m - n)A_{tb}} \quad (4 - 9)$$

$$A_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{(m - n)} \quad (4 - 10)$$

Trong đó:

A_m : Chỉ số điện năng năm thứ m (kWh)

A_n : Chỉ số điện năng năm thứ n (kWh)

K_{tb} : Hệ số trung bình của các năm (%)

Trong trường hợp này công thức tính hệ số tăng trưởng trung bình của các năm chỉ tương đối chính xác khi áp dụng để dự báo nhu cầu phát triển điện năng trong giai đoạn mà nền kinh tế đất nước phát triển tương đối ổn định và mức độ phát triển cũng tương đối đều.

4.3. DỰ BÁO PHỤ TẢI ĐIỆN CỦA XÃ HỒNG THÁI THEO PHƯƠNG PHÁP NGOẠI SUY THEO THỜI GIAN

Hồng Thái là xã chuyên canh nông nghiệp, vì vậy nền kinh tế có tốc độ phát triển khá ổn định và mức độ phát triển cũng tương đối đồng đều, ta sẽ tiến hành dự báo nhu cầu điện năng của xã đến năm 2015.

Dựa vào số liệu cụ thể điện năng tiêu thụ của xã Hồng Thái từ năm 2001 – 2010 cho như sau:

Bảng 4.1: Điện năng tiêu thụ của xã qua các năm.

Năm	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
$A(t)10^6,$ kWh	0,09	0,1	0,7	1,3	1,9	2,5	3,1	3,7	4,3	4,5

Dự báo nhu cầu điện năng của xã đến năm 2015.

Áp dụng theo phương pháp ngoại suy ở trên có: $y(t) = \lg A(t)$

Khi đó:

$$y(1) = \lg A(1) = \lg 10^6 \cdot 0,09 = 4,954$$

$$y(2) = \lg A(2) = \lg 10^6 \cdot 0,1 = 5,000$$

$$y(3) = \lg A(3) = \lg 10^6 \cdot 0,7 = 5,845$$

$$y(4) = \lg A(4) = \lg 10^6 \cdot 1,3 = 6,114$$

$$y(5) = \lg A(5) = \lg 10^6 \cdot 1,9 = 6,279$$

$$y(6) = \lg A(6) = \lg 10^6 \cdot 2,5 = 6,398$$

$$y(7) = \lg A(7) = \lg 10^6 \cdot 3,1 = 6,491$$

$$y(8) = \lg A(8) = \lg 10^6 \cdot 3,7 = 6,568$$

$$y(9) = \lg A(9) = \lg 10^6 \cdot 4,3 = 6,633$$

$$y(10) = \lg A(10) = \lg 10^6 \cdot 4,5 = 6,653$$

Trong đó:

$$y(1) \text{ ứng với năm } 2001$$

$y(2)$ ứng với năm 2002

.....

$y(10)$ ứng với năm 2010

Giả sử ta chọn hàm $A(t) = A_0.C^t$, như vậy $y(t) = \lg A(t) = \lg A_0 + t.\lg C$

Đặt $a = \lg A_0$

$b = \lg C$

Do đó ta có hàm: $y(t) = a + bt$

Cần kiểm định giả thiết theo các bước sau:

Bước 1: Tính hệ số tương quan giữa y và t .

Áp dụng công thức:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}}$$

Với:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i = \frac{1}{10} (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10) = 5,5$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = \frac{1}{10} (4,954+5,0+5,845+6,114+6,279+6,398+6,491+6,568+6,633+6,653) = 6,094$$

Thay số vào biểu thức được: $r = 0,539$

Bước 2: Kiểm định giả thiết của hàm tuyến tính theo τ .

Vì $n < 25$ nên theo (4.4) ta có $\tau = 15,27$.

Tra bảng Student ta có $\tau_{0,05;8} = 2,31$. Do $\tau = 15,27 > \tau_{0,05;8} = 2,31$.

Như vậy quan hệ trên là có thể chấp nhận được

Bước 3: Lập hệ phương trình xác định a và b theo phương pháp bình phương cực tiểu ta có:

$$\begin{cases} na + \left(\sum t_i\right)b = \sum y_i \\ \left(\sum t_i\right)a + \left(\sum t_i^2\right)b = \sum y_i t_i \end{cases}$$

Trong đó: $\sum t_i = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$

$$t_i^2 = 385$$

$$\sum t_i y_i = \sum (\lg A_i) t_i = 350,936$$

$$\sum y_i = \sum \lg A_i = 60,935$$

Thay số có hệ phương trình sau:

$$\begin{cases} 10a + 55b = 60,935 \\ 55a + 385b = 350,936 \end{cases}$$

Giải hệ ra được $\begin{cases} a = 5,04 \rightarrow A_0 = 10^{5,04} \\ b = 0,19 \rightarrow C = 10^{0,19} \end{cases}$

Vậy hàm hồi quy có dạng:

$$A(t) = 10^{5,04} 10^{0,19t} \text{ (kWh)}$$

Ứng với năm 2011 có $t = 11$ nên:

$$A(11) = 10^{5,04} 10^{0,19 \cdot 11} = 13,489 \cdot 10^6 \text{ (kWh)}$$

Tương tự với năm 2015 có $t = 15$ nên

$$A(15) = 10^{5,04} 10^{0,19 \cdot 15} = 77,624 \cdot 10^6 \text{ (kWh)}$$

Vậy điện năng tiêu thụ năm 2015 là: $77,624 \cdot 10^6$ (kWh)

Qua kết quả trên ta thấy, điện năng tiêu thụ của xã ngày càng tăng nhanh, chứng tỏ mức sống của người dân tăng nhanh kéo theo nhu cầu tiêu thụ điện lớn. Vì vậy ta phải có phương hướng cải tạo hệ thống điện ở khu vực nông thôn cho phù hợp với nhu cầu tiêu thụ cụ thể ở địa phương để đảm bảo cân bằng lượng điện sản xuất và tiêu thụ, giảm tổn thất đến mức thấp nhất.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian thực hiện đề tài tốt nghiệp, được sự giúp đỡ hướng dẫn của cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý cùng các thầy cô giáo trong bộ môn Điện Tự Động Công Nghiệp, với sự nỗ lực của bản thân và kiến thức của mình sau bốn năm học. Đến nay em đã hoàn thành được bản đồ án tốt nghiệp của mình với đề tài: “ Thiết kế cung cấp điện cho xã Hồng Thái – An Dương - Hải Phòng”.

Trong bản đồ án này em đã tìm hiểu và giải quyết được các vấn đề sau:

- Thu thập đầy đủ các tài liệu, các thông số kĩ thuật của hệ thống điện xã Hồng Thái – An Dương - Hải Phòng.
- Dự báo được nhu cầu tiêu thụ điện năng của xã từ nay đến năm 2015.

Tuy nhiên trong đề tài này phương pháp luận đưa ra để dự báo nhu cầu điện năng chỉ đạt kết quả chính xác khi nền kinh tế phát triển ổn định và đồng đều. Do đó đồ án mở ra những nghiên cứu mới cho những ai quan tâm về lĩnh vực tính toán, thiết kế và quy hoạch mạng điện địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tâm (2001), *Thiết Kế Cấp Điện*, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
2. TS. Nguyễn Lâm Tráng (2004), *Quy Hoạch Phát Triển Hệ Thống Điện*, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
3. Nguyễn Xuân Phú - Nguyễn Công Hiền - Nguyễn Bội Khê (2001), *Cung Cấp Điện*, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
4. Nguyễn Công Hiền - Nguyễn Mạch Hoạch (2001), *Hệ Thống Cung Cấp Điện Của Xí Nghiệp Công Nghiệp Đô Thị Và Nhà Cao Tầng*, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
5. Ngô Hồng Quang (2002), *Sổ Tay Và Lựa Chọn Tra Cứu Thiết Bị Điện Từ 0,4 Đến 500kV*, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ XÃ HÒNG THÁI - AN DƯƠNG - HẢI PHÒNG	2
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HUYỆN AN DƯƠNG	2
1.2. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA XÃ HÒNG THÁI	4
1.3. BẢNG THỐNG KÊ DÂN SỐ XÃ HÒNG THÁI	9
1.4. THỐNG KÊ PHỤ TẢI ĐIỆN XÃ HÒNG THÁI	9
1.5. HIỆN TRẠNG CUNG CẤP CHO XÃ HÒNG THÁI.....	10
Chương 2: LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CỦA SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN CHO XÃ HÒNG THÁI	13
2.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	13
2.2. YÊU CẦU CỦA BẢN ĐỀ ÁN THIẾT KẾ CẤP ĐIỆN.....	13
2.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN	15
2.3.1. Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu	15
2.3.2. Xác định phụ tải tính toán theo công suất trung bình	16
2.3.3. Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích. 18	
2.3.4. Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu thụ điện năng trên một đơn vị sản phẩm.....	18
2.4. PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TOÀN XÃ HÒNG THÁI.....	19
2.5. LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ CAO ÁP.....	21
2.5.1. Xác định vị trí, số lượng, công suất các trạm biến áp phân phối.....	22
2.5.2. Lựa chọn dây dẫn	25
2.5.3. Tính toán ngắn mạch, lựa chọn và kiểm tra thiết bị cao áp	26
2.6. LỰA CHỌN THIẾT BỊ HẠ ÁP	32
2.6.1. Lựa chọn tủ phân phối.....	32

2.6.2. Lựa chọn thanh góp cho các trạm biến áp	33
2.6.3. Lựa chọn dây dẫn cho các thôn.....	34
2.6.4. Lựa chọn dây dẫn cho các xóm.....	35
2.6.5. Chọn cầu dao hộp cho đường điện xóm.....	39
2.6.6. Chọn tủ công tơ.....	39
2.6.7. Chọn dây từ hòm công tơ về hộ gia đình	39
2.6.8. Chọn các thiết bị điện đặt trong hòm công tơ.....	40
2.6.9. Chọn dây dẫn cho trạm bơm	41
Chương 3: THIẾT KẾ TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG	43
3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	43
3.2. Ý NGHĨA CỦA VIỆC NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT $\cos\varphi$	43
3.3. CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT $\cos\varphi$	44
3.4. XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG BÙ.....	45
Chương 4: DỰ BÁO NHU CẦU ĐIỆN NĂNG CỦA XÃ HỒNG THÁI	
TỪ NAY ĐẾN NĂM 2015	51
4.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	51
4.2. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO NHU CẦU ĐIỆN NĂNG.....	51
4.2.1. Dự báo nhu cầu điện năng theo các ngành của nền kinh tế quốc dân ..	51
4.2.2. Phương pháp ngoại suy	52
4.2.3. Phương pháp tương quan	54
4.2.4. Phương pháp dự báo bằng phân tích quá trình	55
4.2.5. Phương pháp chuyên gia	55
4.2.6. Phương pháp đối chiếu.....	56
4.2.7. Phương pháp hệ số tăng trưởng	56
4.3. DỰ BÁO PHỤ TẢI ĐIỆN CỦA XÃ HỒNG THÁI THEO PHƯƠNG	
PHÁP NGOẠI SUY THEO THỜI GIAN	56
KẾT LUẬN.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61

