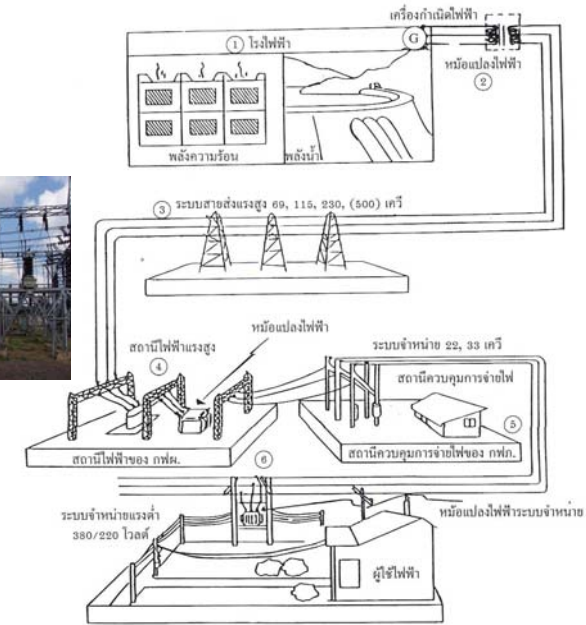
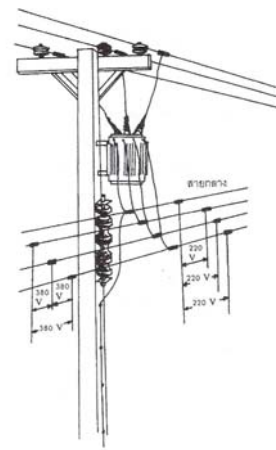
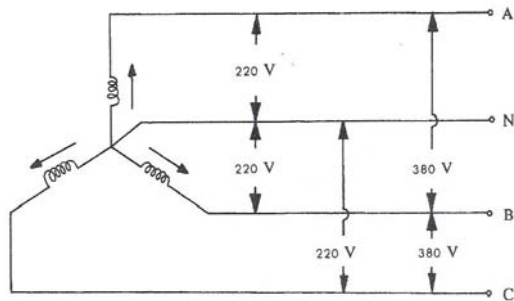


## บทที่ 5 ระบบส่งจ่ายไฟฟ้า (Distribution System)

ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้าจะเริ่มต้นจากการผลิตไฟฟ้าระบบ 3 เฟสโดยจะเริ่มต้นผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้าระบบแรงสูงไม่ว่าเครื่องกำเนิดที่ผลิตจะใช้พลังงานจากน้ำ หรือพลังงานความร้อนจากน้ำมันหรือก๊าซ เป็นต้นซึ่งจะผลิตไฟฟ้า 13.8 กิโลโวลต์ (kV) จากต้นการผลิตแล้วแปลงเพิ่มเป็น **500 กิโลโวลต์** 230กิโลโวลต์ ส่งจ่ายไปตามสถานีย่อย (Sub - Station) ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (EGAT) และแปลงลดลงเป็น 69 กิโลโวลต์ 33กิโลโวลต์ 22 กิโลโวลต์ ตามลำดับ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาการสูญเสียค่าดิ่งเคลื่อนไฟฟ้าตกในสายส่ง จนกระทั่งแปลงให้ลดลงมาเป็น 380 โวลต์ ในระบบ 3 สาย และ 230 โวลต์ จ่ายไฟฟ้ากับผู้ใช้ในภาคอุตสาหกรรมและผู้ใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนต่อไป ดังรูปที่ 5.1



การส่งจ่ายไฟฟ้าจะทำโดยการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดสามเฟส ส่งผ่านสายส่งแบบ 3 สายหรือแบบ 4 สาย ดังแสดงในรูปที่ 5.2



แสดงการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อทำการลดค่าแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับผู้ใช้ในภาคอุตสาหกรรมและผู้ใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือน การส่งจ่ายไฟฟ้าจากแหล่งผลิตหรือจากโรงจักร (Power Station) ไปยังสถานีจ่ายไฟย่อยจนกระทั่งถึงผู้ใช้ (Consumer) ต้องอาศัยสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะที่มีคุณสมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีดังนี้

- ความบริสุทธิ์ของเนื้อโลหะสูง
- ค่าความต้านทานไฟฟ้าซึ่งเกิดจากเนื้อโลหะมีค่าต่ำ
- ทนกระแสไฟฟ้าได้สูงโดยเกิดความร้อนสะสมน้อย
- การยืดหรือหดตัวต่ำ
- จัดหาได้ง่ายและราคาถูก

อักษรที่ใช้ในระบบไฟ 3 เฟส

ระบบ	สาย line	สายกลาง	สายดิน
ยุโรป (VDE)	R S T	MP	PE
อเมริกา	A B C	N	-
สากล	L1 L2 L3	N	SL

คำย่อ N = NEUTRAL  
 PE = PROTECTIVE EARTH  
 SL = SALEY LEAD

ประเภทแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย

1. โรงไฟฟ้าพลังน้ำ กำลังการผลิตไฟฟ้า 30 %
2. โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ กำลังการผลิตไฟฟ้า 44 %
  - 2.1 น้ำมันเตา
  - 2.2 แก๊สธรรมชาติ } 38 %
  - 2.3 ถ่านหินลิกไนต์ (6 %)
3. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมกำลังการผลิตไฟฟ้า 14 %
4. โรงไฟฟ้าก๊าซกำลังการผลิตไฟฟ้า 5 %
5. โรงไฟฟ้าดีเซลกำลังการผลิตไฟฟ้า 1 %

สถานีพลังงานทดแทนพหุหมเทพ จังหวัดภูเก็ต

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ผาบ่อง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

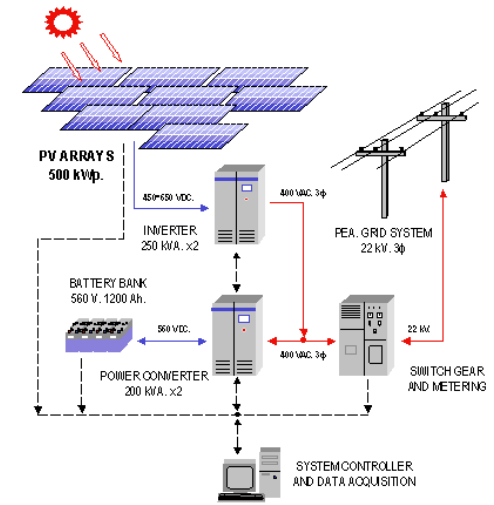
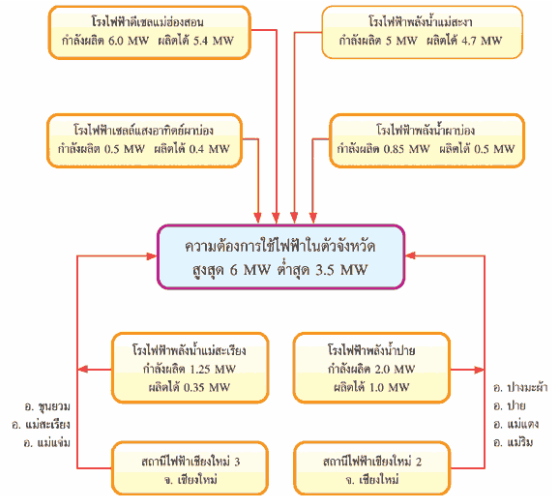
สถานีพลังงานทดแทนพหุหมเทพ จังหวัดภูเก็ต



รายละเอียดกังหันลม ที่ติดตั้งใช้งานที่สถานีพลังงานทดแทนพหุหมเทพ จ.ภูเก็ต					
AEROWATT	WINDANE 12	SVIAB	DUNLITE	BWC EXCEL-R	NORDTANK NTK150XLR

▶ กังหันลมรุ่น AEROWATT 1100 FP7G		
ขนาดกำลังผลิต 1.0 กิโลวัตต์		
จำนวนใบกังหัน	2	ใบ
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบกังหัน	5	เมตร
กำลังผลิต 1 กิโลวัตต์ ที่ความเร็วลม	7	เมตรต่อวินาที
ความเร็วลมเริ่มจ่ายไฟ	2	เมตรต่อวินาที
ความเร็วลมสูงสุดของเพลากังหันลม	178	รอบต่อวินาที
อัตราเพื่องดส่งกำลัง	1:16.88	
ความสูงของเสากังหันลม	15	เมตร
ติดตั้งใช้งานเมื่อปี พ.ศ. 2526		

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ผาบ่อง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module)
2. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter/Converter)
3. ระบบ แบตเตอรี่ (Battery Storage)
4. ระบบควบคุมและเก็บข้อมูล (System Controller and Data Acquisition)
5. ระบบจำหน่ายไฟฟ้า



แหล่งผลิตโรงไฟฟ้าหน้า

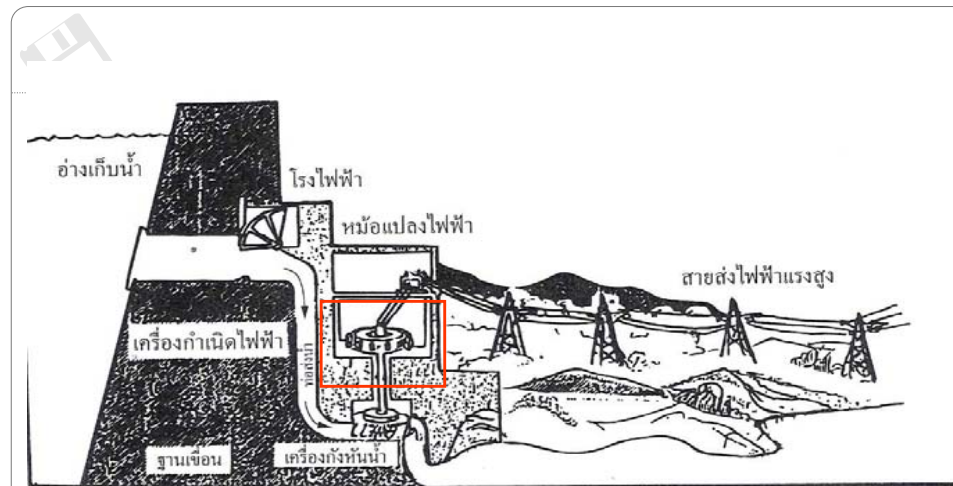
ชื่อโรงไฟฟ้า	จังหวัด
1. เขื่อนภูมิพล	ตาก
2. เขื่อนสิริกิติ์	อุตรดิตถ์
3. เขื่อนจุฬาภรณ์	ชัยภูมิ
4. เขื่อนอุบลรัตน์	ขอนแก่น
5. เขื่อนสิรินธร	อุบลราชธานี
6. เขื่อนน้ำพุง	สกลนคร
7. เขื่อนแก่งกระจาน	เพชรบุรี
8. เขื่อนศรีนครินทร์	กาญจนบุรี
9. เขื่อนบางลาง	ยะลา
10. เขื่อนท่าทุ่งนา	กาญจนบุรี
11. เขื่อนห้วยกุ่ม	ชัยภูมิ
12. เขื่อนบ้านสันติ	ยะลา
13. เขื่อนเชี่ยวหลาน	สุราษฎร์ธานี
14. เขื่อนเจ้าพระยา	ชัยนาท

บทที่ 5



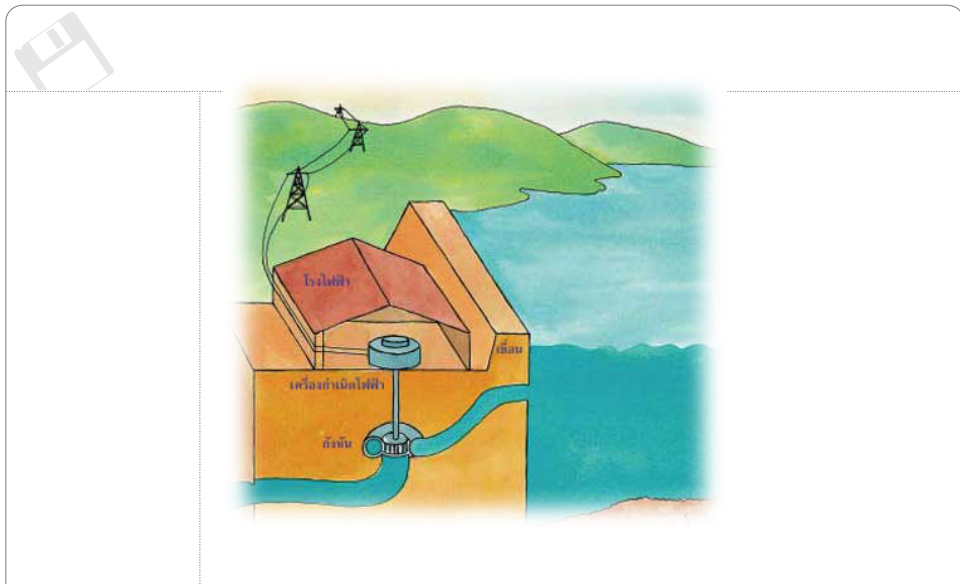
ไฟฟ้า ราชมงคลล้านนา

บทที่ 5



ไฟฟ้า ราชมงคลล้านนา

บทที่ 5



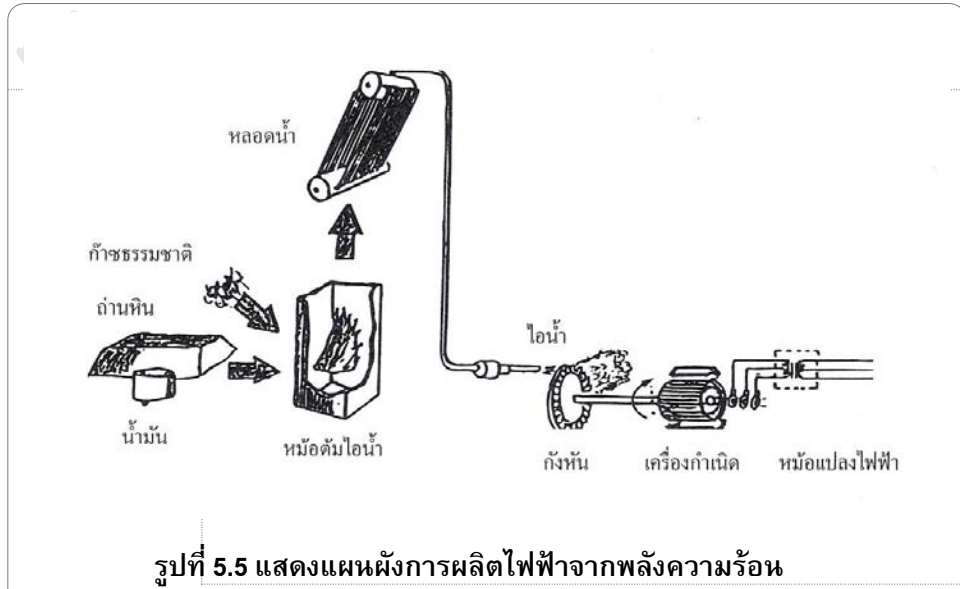
ไฟฟ้า ราชมงคลล้านนา

บทที่ 5

### แหล่งผลิตโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ

ชื่อโรงไฟฟ้า	จังหวัด
1. พระนครเหนือ	นนทบุรี
2. พระนครใต้	สมุทรปราการ
3. แม่เมาะ	ลำปาง
4. สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี
5. กระบี่	กระบี่
6. ชนอม	นครศรีธรรมราช
7. บางปะกง	ฉะเชิงเทรา

ไฟฟ้า ราชมงคลล้านนา

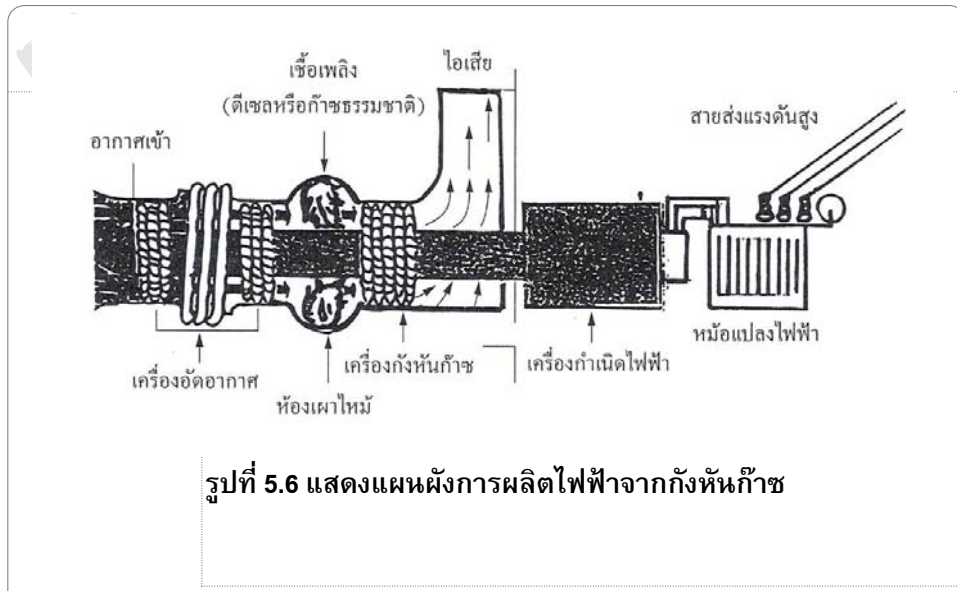


รูปที่ 5.5 แสดงแผนผังการผลิตไฟฟ้าจากพลังความร้อน



แหล่งผลิตโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ

ชื่อโรงไฟฟ้า	จังหวัด
1. พระนครใต้	สมุทรปราการ
2. บางประกง	ฉะเชิงเทรา
3. หาดใหญ่	สงขลา
4. สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี
5. นครราชสีมา	นครราชสีมา
6. อุดรธานี	อุดรธานี
7. ลานกระบือ	กำแพงเพชร

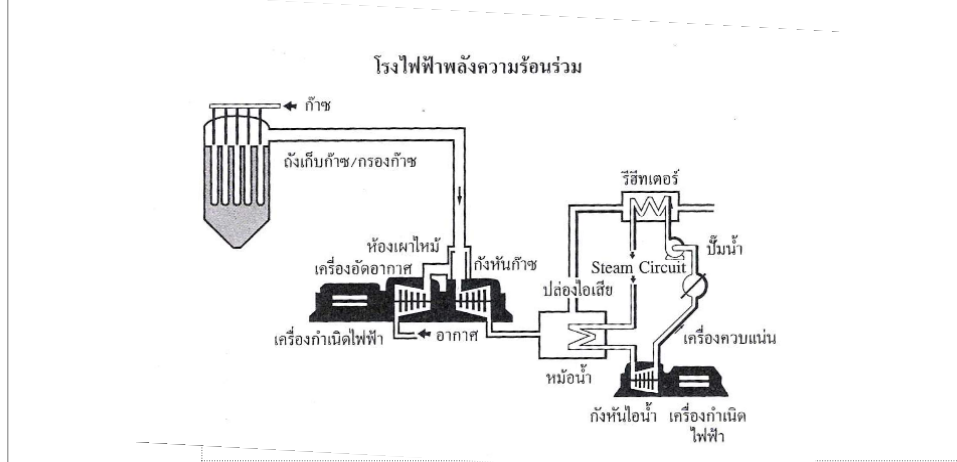


รูปที่ 5.6 แสดงแผนผังการผลิตไฟฟ้าจากกังหันก๊าซ

แหล่งผลิตโรงไฟฟ้า ดีเซล

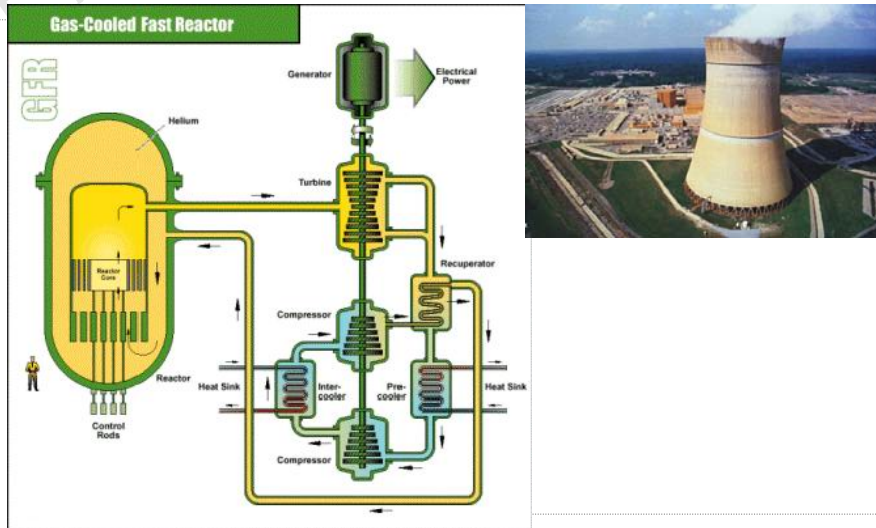
ชื่อโรงไฟฟ้า	จังหวัด
1. แม่เมาะ	ลำปาง
2. เชียงใหม่ 2	เชียงใหม่
3. ภูเก็ต	ภูเก็ต
4. บางตาล	ยะลา
5. เขาแหลม	กาญจนบุรี

แหล่งผลิตโรงไฟฟ้า พลังความร้อนใต้พิภพ  
โรงไฟฟ้าอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่



โรงไฟฟ้าสาฮีต 300 กิโลวัตต์ น้ำพุร้อนฝาง จ.เชียงใหม่

### โรงไฟฟ้านิวเคลียร์



### โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล อำเภอพุนพิน

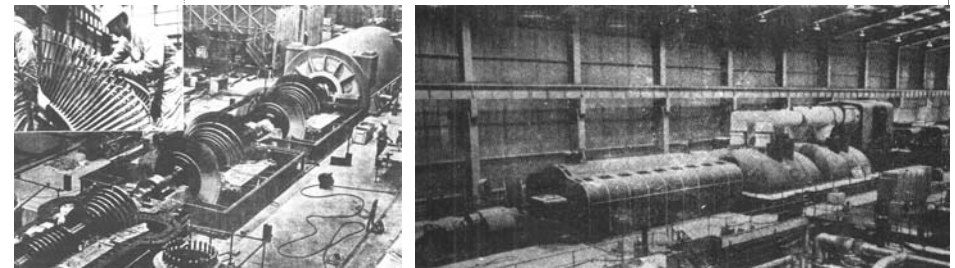


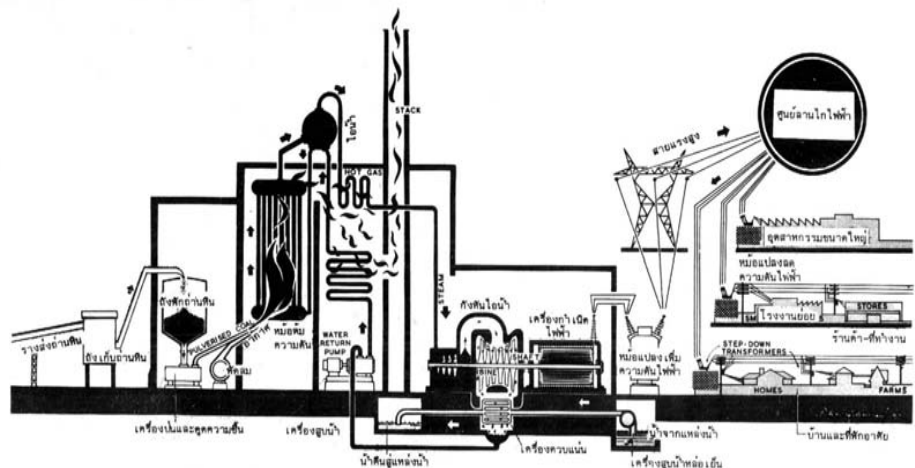
### หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

1. การไฟฟ้านครหลวง (METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY, MEA)
2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY, PEA)
3. การไฟฟ้าฝ่ายผลิต (ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND, EGAT)

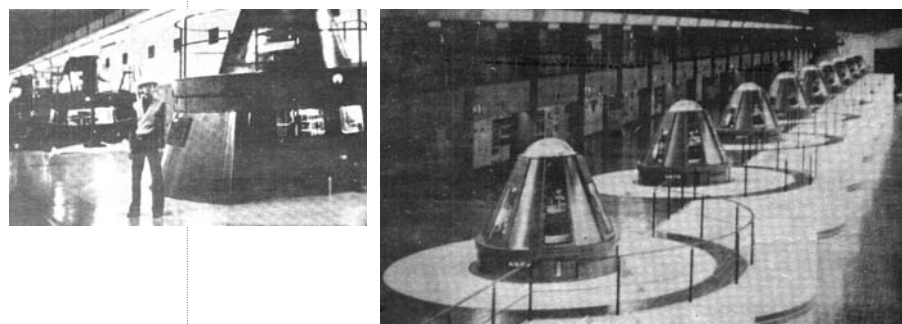


### รูปโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ





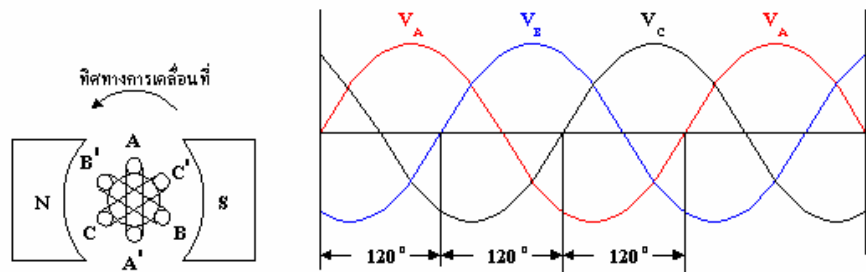
### รูปโรงไฟฟ้าพลังน้ำ



### ระบบไฟฟ้าสามเฟส (Three Phase System)

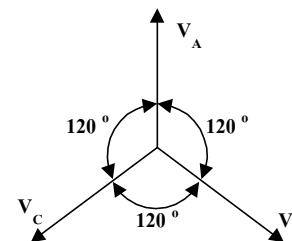
การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าสามเฟส (Generation of Three Phase e.m.f.) ในระบบไฟฟ้าหลายเฟสนั้น ระบบไฟฟ้าสามเฟสเป็นระบบที่ใช้กันมากที่สุด เพราะมีจำนวนสายน้อยและแต่ละเฟสออกแบบการวางตัวของตัวนำให้มีลักษณะเหมือนกัน ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีขนาดเท่ากัน แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่สาย (Line Voltage) เท่ากัน มีสายกลางคือ สายนิวตรอน ซึ่งทำให้แยกแรงเคลื่อนออกได้

แรงเคลื่อนไฟฟ้า (V)



ก) ขดลวดแต่ละขดวางห่างกัน 120 °

ข) แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในลักษณะตามลำดับ ABC



ค) เฟสเซอร์ไดอะแกรมแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในลักษณะ ABC

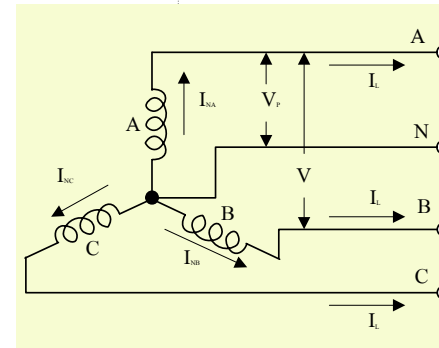


การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามเฟส

การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามเฟส มีการต่อ 2 ระบบ คือ

1. การต่อแบบวาย (Y)
2. แบบเดลต้า (Δ) ซึ่งมีการต่อดังนี้คือ

### 1. การต่อแบบวายหรือแบบสตาร์ (Y)

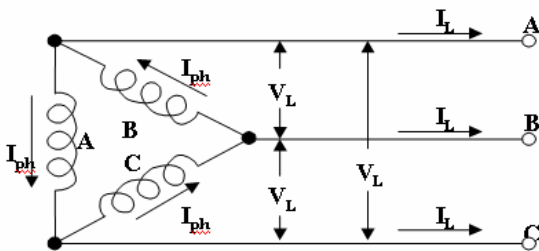


$$V_{ph} = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

$$I_{ph} = I_L$$

$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$$

### 2. การต่อแบบเดลต้า (Δ)



$$V_{line} = V_{phase}$$

$$I_L = \sqrt{3} I_{ph}$$

$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$$