



CC TRANSFORMER CO.,LTD

บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



*เรามีความมุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพ หม้อแปลงไฟฟ้าและบริการ
อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเชื่อมั่นและพึงพอใจ*



1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้ถึงองค์การบริหารระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย
2. เพื่อให้รู้และเข้าใจพื้นฐาน, ชนิด, หลักการทำงาน, โครงสร้าง, องค์ประกอบของหม้อแปลงไฟฟ้า
3. เพื่อให้รู้ถึง กระบวนการผลิต , การทดสอบ, การติดตั้ง ของหม้อแปลงไฟฟ้า
4. เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอข้อมูลแก่ลูกค้า





1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า

1. หน่วยงานที่รับผิดชอบในการให้บริการด้านพลังงานไฟฟ้า



การไฟฟ้าฝ่ายผลิต(กฟผ.)

Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)

มีหน้าที่ในการผลิตจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศโดยจัดจำหน่ายให้กับ กฟผ. และ กฟน.



การไฟฟ้านครหลวง(กฟน.)

Metropolitan Electricity Authority (MEA)

มีหน้าที่ให้บริการและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าในเขตพื้นที่ 3 จังหวัด คือ กรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(กฟผ.)

Provincial Electricity Authority of Thailand (PEA)

มีหน้าที่ให้บริการและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าทุกเขตพื้นที่ในประเทศไทย ยกเว้นในเขตพื้นที่ของ กฟน.



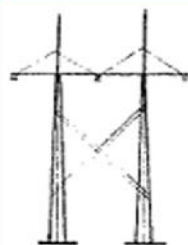
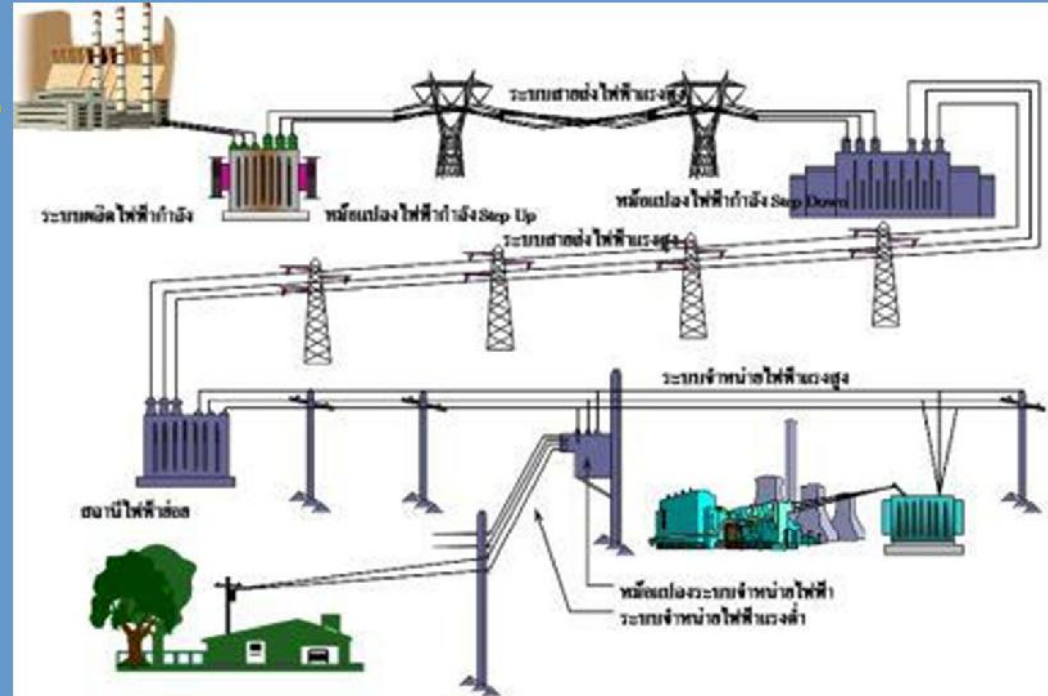
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า

1.1 การจ่ายกระแสไฟฟ้าของ กฟผ.

1.1.1 ระบบสายส่ง

(Transmission Line)

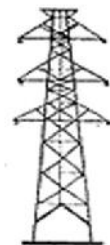
ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจาก กฟผ. ในระบบ 69, 115 เควีเอ ส่งไปยังสถานีไฟฟ้าของ กฟผ.



69 กิโลโวลต์



115 กิโลโวลต์



230 กิโลโวลต์



500 กิโลโวลต์

เสาไฟฟ้าแรงสูง





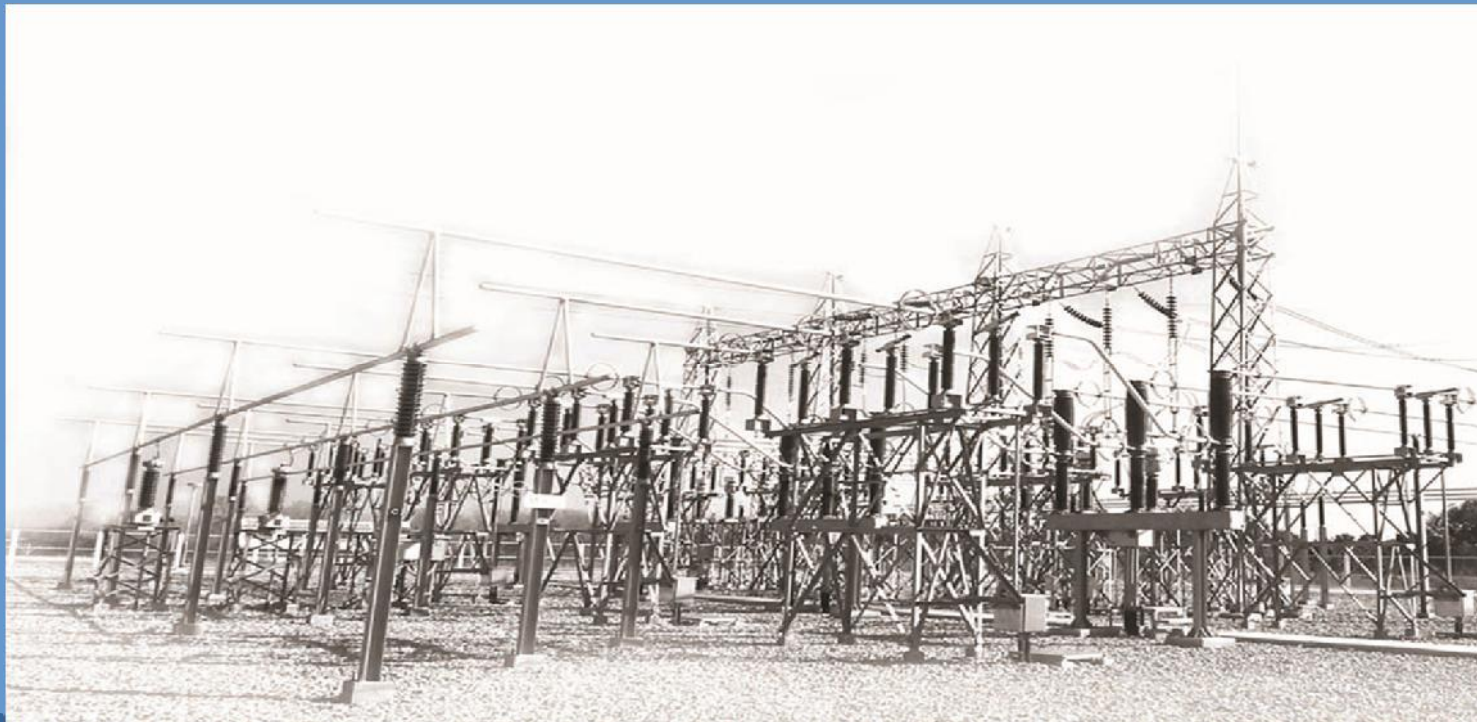
บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า

1.1.2 สถานี ไฟฟ้า (Substation)

ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า จากระบบ 69,115 เควี เป็นระบบ 22,33 เควี โดยแบ่งการจ่ายไฟเป็นหลายๆวงจร และบางส่วนระบบ 115 เควี ไปยังผู้ใช้ไฟโดยตรง





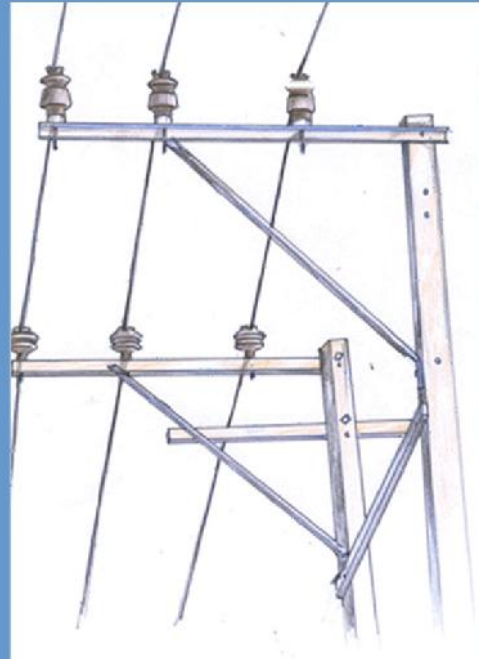
บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า

1.1.3 ระบบจำหน่าย

รับกระแสไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้า แต่ละวงจร จ่ายไปยังผู้ใช้ไฟ ในระบบ 22,33 เควี หรือ ผ่าน หม้อแปลงไฟฟ้า เปลี่ยนแรงดันเป็นระบบ 400/230 โวลต์ จ่ายไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า

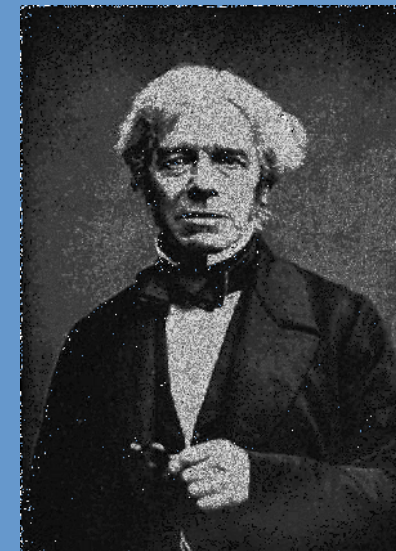
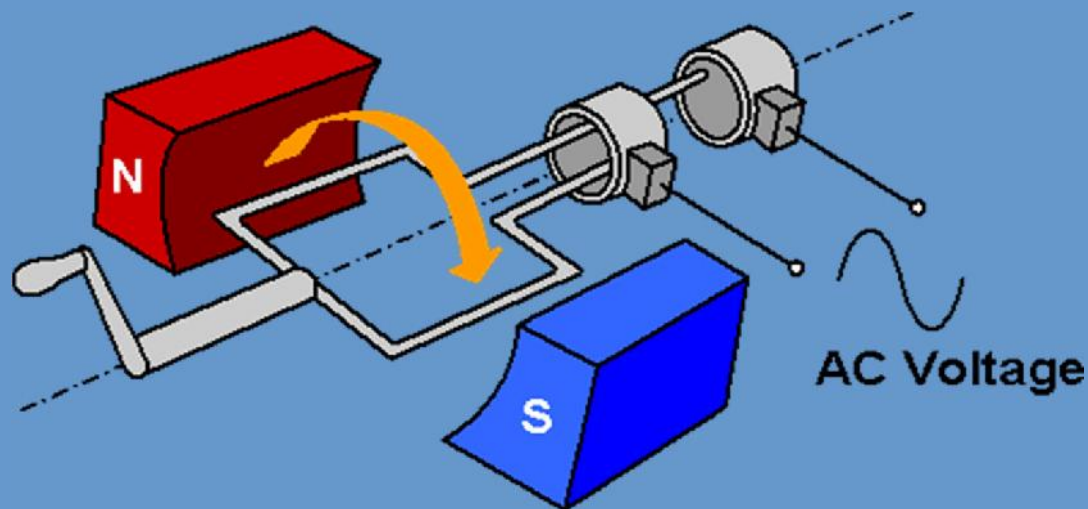




2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

2.1 หลักการเบื้องต้นตามทฤษฎี ของ ฟาราเดย์

เมื่อมีสนามแม่เหล็กวิ่งตัดขดลวด หรือมีขดลวดหมุนตัดสนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นในขดลวดนั้น



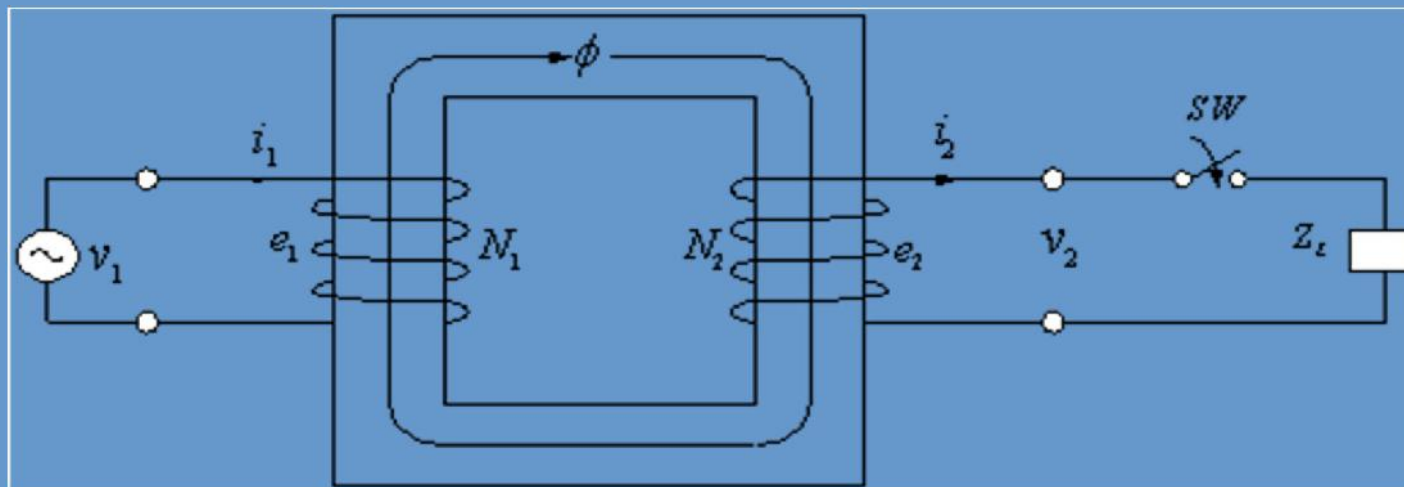
ไมเคิล ฟาราเดย์ Michael Faraday



2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

หมายถึง

บริภัณฑ์ ซึ่งอาศัยการเหนี่ยวนำด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าแปลงค่าแรงดันและกระแสสลับระหว่างขดลวดไม่น้อยกว่าสองขด ให้เป็นค่าแรงดันและค่ากระแสต่างๆ กัน ที่ความถี่เดียวกัน โดยขดขวดและ/หรือแกนเหล็กไม่เคลื่อนที่ ขณะใช้งานเพื่อส่งผ่านกำลังไฟฟ้า



$$V_1/V_2 = N_1/N_2 = I_2/I_1 = a$$



2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

จะได้ความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า ดังนี้

- กรณี 1 - \emptyset

$$KVA = V_1 I_1 = V_2 I_2$$

- กรณี 3 - \emptyset

$$KVA = \sqrt{3} V_1 I_1 = \sqrt{3} V_2 I_2$$

kVA	ระบบ 22 เควี		ระบบ 33 เควี	
	I1	I2	I1	I2
50	1.31	72.17	1.26	72.17
100	2.62	144.34	2.53	144.34
160	4.20	230.95	4.04	230.95
250	6.56	360.85	6.31	360.85
315	8.27	454.68	7.96	454.68
400	10.50	577.37	10.10	577.37
500	13.12	721.71	12.63	721.71
630	16.53	909.35	15.91	909.35
800	21.00	1154.73	20.20	1154.73
1000	26.24	1443.42	25.25	1443.42
1250	32.80	1804.27	31.57	1804.27
1500	39.37	2165.13	37.88	2165.13
1600	41.99	2309.47	40.41	2309.47
2000	52.49	2886.84	50.51	2886.84
2500	65.61	3608.55	63.14	3608.55
3000	78.73	4330.25	75.76	4330.25



2. หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

2.2 ชนิดของหม้อแปลง แบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1. หม้อแปลงกำลัง Power Transformer
2. หม้อแปลงระบบจำหน่าย Distribution Transformer
3. หม้อแปลงเครื่องวัด Instrument Transformer



Power Transformer



Distribution Transformer



Instrument Transformer



บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

2.2.1 หม้อแปลงกำลัง Power Transformer

เป็นหม้อแปลงสำหรับเพิ่มแรงดันจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่
วงจรสายส่ง *Transmission Line* ซึ่งมีแรงดันสูงมากเช่น
115 ,230 เควี การส่งพลังงานไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่มี
แรงดันสูงก็เพื่อให้สามารถส่งพลังงานไฟฟ้าได้ระยะไกล





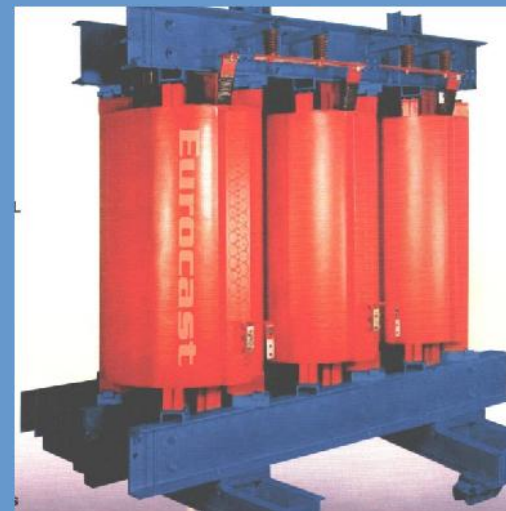
2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

2.2.2 หม้อแปลงระบบจำหน่าย Distribution Transformer

ทำหน้าที่ลดแรงดันที่ได้จากหม้อแปลงกำลังเป็นแรงดันที่สามารถใช้กับเครื่องจักรอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ตลอดจนอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ใช้ในบ้านพักอาศัยโดยทั่วไป เช่น 230 โวลต์ 400 โวลต์ เป็นต้น

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- ชนิดน้ำมัน *Oil Type*
- ชนิดแห้ง *Cast Resin*





2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

2.3 หม้อแปลงชนิดน้ำมัน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

2.3.1. ชนิดน้ำมันฉนวนติดไฟได้

(Flammable Liquid – Insulated Transformer)

เป็นฉนวนที่ใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งมีคุณสมบัติในการเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีแต่ติดไฟได้

ข้อดีของน้ำมันชนิดนี้ คือ

- * ราคาถูกเมื่อเทียบกับฉนวนชนิดอื่นๆ
- * การบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก

ข้อเสียของน้ำมันชนิดนี้คือ

- * ติดไฟได้และอาจเกิดการรั่วไหลได้

แต่บริษัทฯ ทั่วไปมักนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางเนื่องจากราคาถูก





2.หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

2.3. 2. ชนิดน้ำมันฉนวนติดไฟยาก

Less - Flammable Liquid-Insulated Transformer

ฉนวนน้ำมันที่บรรจุอยู่ภายในมีจุดติดไฟที่อุณหภูมิ ไม่ต่ำกว่า 300 °C ฉนวนที่ใช้ต้องไม่เป็นพิษต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีใช้ไม่มากนัก และยังไม่เหมาะใช้ภายในอาคารที่มีผู้อยู่อาศัยจำนวนมากแต่ให้ความปลอดภัยสูงกว่าหม้อแปลงชนิดฉนวนน้ำมันติดไฟได้

2.3.3 ชนิดฉนวนของเหลวไม่ติดไฟ

Nonflammable Fluid– Insulated Transformer

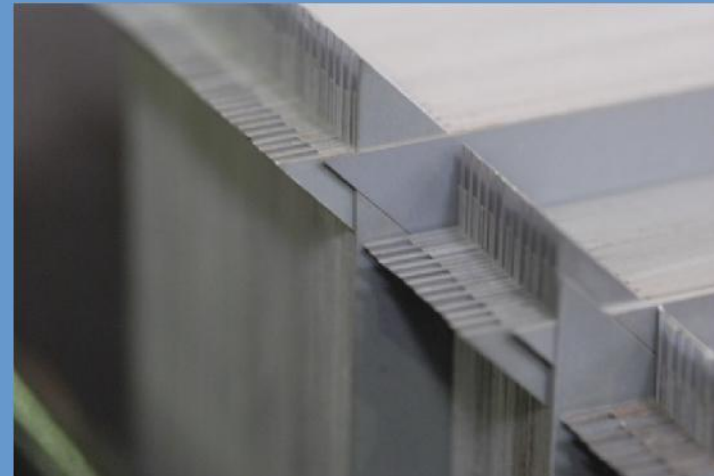
หม้อแปลงชนิดนี้ปัจจุบันมีใช้งานน้อยและมีราคาแพง ในการนำฉนวนของเหลวไม่ติดไฟมาใช้ ต้องระวังเรื่องการเป็นพิษต่อบุคคล ฉนวนที่ใช้ อาจเป็นน้ำมันหรือไม้ก็ได้ เดิมได้มีการนำฉนวนชนิดหนึ่งมาใช้ เรียกว่า **อาซคาเรล** แต่ปัจจุบันเลิกใช้เนื่องจากพบว่าเป็นพิษต่อบุคคล



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.1 แกนเหล็ก

แผ่นเหล็กที่ใช้ทำหม้อแปลงจะมีส่วนผสมของสาร
กึ่งตัวนำ-ซิลิกอนเพื่อรักษา ความหนาแน่นของ
เส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้นรอบขดลวดไว้ แผ่น
เหล็กแต่ละชั้นเป็นแผ่นเหล็กบางเรียงต่อกันหลาย
ชั้นทำให้มีความต้านทาน สูงและช่วยลดการ
สูญเสียบนแกนเหล็กที่ส่งผลให้เกิดความร้อนหรือ
ที่เรียกว่า กระแสไหลวนบนแกนเหล็กโดยทำแผ่น
เหล็กให้เป็นแผ่นบางหลายแผ่นเรียงซ้อนประกอบ
ขึ้นเป็นแกนเหล็กของหม้อแปลง ซึ่งมีด้วยกัน
หลายรูปแบบเช่น

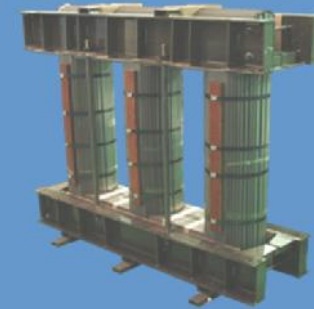




3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

การออกแบบแกนเหล็กแบ่งเป็น 2 แบบ

- แบบ *Stacking core*



แกนเหล็กแบบ Stacking core

- แบบ *Wound core*



แกนเหล็กชนิด Amorphous core



แกนเหล็กแบบ wound core





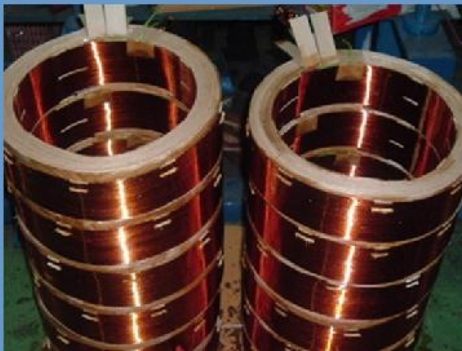
3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.2 ขดลวดแรงสูง – แรงต่ำ

ขดลวดแรงสูง จะรับพลังงานไฟฟ้ามาสร้างเส้นแรงแม่เหล็กในแกนเหล็ก เพื่อเหนี่ยวนำให้ขดลวด แรงต่ำ เกิดแรงดันตามต้องการ ลักษณะของขดลวดจะเป็นทองแดงอาบน้ำยาเพื่อเป็นฉนวน ระหว่างชั้น ระหว่างขดลวดแรงสูงและแรงต่ำ จะชั้นด้วยกระดาษฉนวน

กรณีหม้อแปลงเพิ่มแรงดัน(Step- up transformer) ขดลวดแรงสูงจะมีจำนวนรอบน้อยกว่าขดลวดแรงต่ำ แต่ขนาดของขดลวดจะใหญ่กว่า

กรณีหม้อแปลงลดแรงดัน(Step- down transformer) ขดลวดแรงสูงจะมีจำนวนรอบมากกว่าขดลวดแรงต่ำ แต่ขนาดของขดลวดจะเล็กกว่า



ขดลวดแรงสูง



แบบ disc



ขดลวดแรงต่ำ



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

ลักษณะ / แบบ : ขดลวดแรงสูง – แรงต่ำ

ขดลวดแรงสูง



แบบ เปาะ



แบบ disc

ขดลวดแรงต่ำ



แบบ เส้นลวด



แบบ foil





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3 ส่วนประกอบอื่นๆ

นอกจากแกนเหล็กและขดลวดแรงสูง แรงต่ำแล้ว
ส่วนประกอบที่รวมกันเป็นหม้อแปลงทั้งตัวได้แก่

3.3.1 ตัวถังหม้อแปลง

เป็นที่สำหรับบรรจุแกนเหล็ก ขดลวด
และน้ำมันหม้อแปลง มีครีบบระบายความ
ร้อนที่เกิดขึ้นขณะหม้อแปลงจ่ายโหลด





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.1.1 ลักษณะโครงสร้างถังหม้อแปลง แบบเปิด Open Type

เป็นแบบที่ความดันภายในตัวถังหม้อแปลง
และภายนอกหม้อแปลง เท่ากัน



3.3.1.2 ลักษณะโครงสร้างถังหม้อแปลง แบบปิด Closed Type หรือชนิด แบบปิดผนึกถาวร Hermetically Sealed เป็นแบบที่ความดันภายใน ตัวถังหม้อแปลง กับ ภายนอกตัวถัง ไม่มีการสัมผัส หรือถ่ายเทถึงกัน





บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

ลักษณะ ตรีบระบายความร้อน

1. แบบ Corrugated Fin



2. แบบ Radiator Fin





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.2 น้ำมันหม้อแปลง

ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากแกนเหล็ก ขดลวด และเป็นฉนวนทางไฟฟ้า คุณสมบัติของน้ำมันที่ดีจะต้องมีค่าฉนวนทางไฟฟ้าสูง สะอาด ปราศจากฝุ่น ไม่มีความชื้น

ค่าความเป็นกรดสูง



ค่าความเป็นกรด สูงขึ้น



ค่าความเป็นกรดต่ำ

ศัตรูตัวสำคัญที่สุดในการทำลายความเป็นฉนวนหม้อแปลงคือ ความชื้น



ตัวอย่างน้ำมัน
ที่เก็บจากลูกค้





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.3 บุชชิ่ง แรงสูง - แรงต่ำ

Bushing ที่ผลิตจากปอร์ซเลน Porcelain ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60137 หรือ DIN 42530 (LV) / DIN 42531 (HV)



เป็นที่ที่ขดลวดแรงสูง และ ขดลวดแรงต่ำต่อขึ้นมา ทำหน้าที่เป็นฉนวนกันระหว่าง ส่วนที่มีกระแสไหลกับส่วนที่ ต่อลงดิน





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

บุชชิงแรงสูง



ระบบ 12 kV



ระบบ 19 kV



ระบบ 22 , 24 kV



ระบบ 33 kV

บุชชิงแรงต่ำ



30 mm.



42 mm.



48 mm.



56 mm.



บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.4 คอนเน็คเตอร์ แรงสูง:แรงต่ำ เป็นจุดต่อเชื่อมสายแรงสูงและสายแรงต่ำ



HV terminal connector



LV terminal connector (clamp type)



LV terminal connector (pad type)





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.5 กระเปาะบรรจุสารดูดความชื้น Silica-gel

สารดังกล่าวทำหน้าที่ดูดความชื้นที่ปะปนอยู่ในอากาศ ก่อนเข้าถังหม้อแปลง เนื่องจากขณะหม้อแปลงจ่ายโหลด น้ำมันในหม้อแปลงจะขยายตัวเนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้น ในแกนเหล็ก ที่ขดลวด จะดันให้อากาศถ่ายเทสู่ภายนอก ทางกระเปาะดูดความชื้น เมื่อหม้อแปลงมีโหลดน้อยน้ำมัน เย็นตัวลง อากาศภายนอกที่มีความกดดันมากกว่า จะไหลกลับ เข้าไปในตัวถังหม้อแปลง ความชื้นที่ปะปนอยู่ในอากาศ จะถูกดักไว้โดยสารดูดความชื้นนี้ ก่อนที่ความชื้นจะเข้าไปในตัว หม้อแปลง



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

สารดูดความชื้นปกติจะเป็นสีน้ำเงิน เมื่อดูดความชื้นแล้วจะกลายเป็นสีชมพู หากความชื้นเข้าไปในตัวหม้อแปลงได้จะทำปฏิกิริยา Oxidation กับน้ำมัน เกิดมุลน้ำมันและรวมตัวกันเป็นตะกอน เกาะติดตามร่องของขดลวด แกนเหล็ก ทำให้ความร้อนไม่สามารถถ่ายเทสู่น้ำมันได้ เป็นผลให้จำนวนของขดลวดเสื่อมคุณภาพ เกิดการลัดวงจรได้

ตัวอย่างกะเปาะดูดความชื้น ภายในบรรจุสารดูดความชื้น Silica-gel



สีน้ำเงินเข้ม



เริ่มเสื่อมสภาพลง...



จาง...เปลี่ยนสี



แทบไม่รอดชีวิต



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.6 ชุดปรับแรงดันหม้อแปลง Tap Changer

เป็นอุปกรณ์ปรับแรงดัน เพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานปลายสายคงที่หรืออยู่ในพิกัดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

3.3.6.1. แบบ Off – Load Tap Changer เป็นชนิดเปลี่ยนTap ขณะไม่จ่ายโหลด

การปรับTap แต่ละครั้งต้อง ปลด Drop Out Fuse Cut Out



1. TAP ปรับแรงดัน



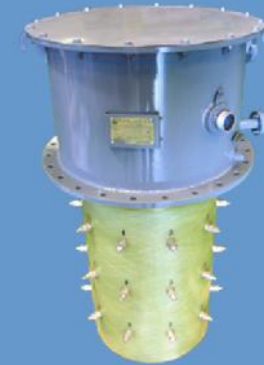
2. TAP ปรับระบบ





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.6.2. แบบ On – Load Tap Changer เป็นชนิดเปลี่ยน Tap ขณะจ่ายโหลดอัตโนมัติ การปรับ Tap ไม่ต้อง ปลด Drop Out Fuse Cut Out



ซึ่งมีคุณสมบัติเด่น คือ

- สามารถรักษาแรงดันปลายทางให้คงที่ หรืออยู่ในพิกัดโดยอัตโนมัติ ไม่ต้องหยุดการผลิตเพราะไม่ต้องปลด Drop Out Fuse Cutout เหมือน Off Load Tap Changer ทำให้การจ่ายกระแสไฟฟ้ามีความต่อเนื่อง สามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ไฟให้เป็นไปตามเป้าหมาย ประหยัดค่าใช้จ่าย และเพิ่มพูนรายได้
- หมดปัญหาเรื่องแรงดันไฟฟ้าตกแรงดันไฟฟ้าเกิน เป็นการรักษา / ยืดอายุการใช้งานของ เครื่องจักร / อุปกรณ์ ของผู้ใช้ไฟให้ยืนนานยิ่งขึ้น



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.7 Pressure Relief Device

ทำหน้าที่ระบาย หรือ ลดแรงดันภายในหม้อแปลง



อุปกรณ์ระบายความดันภายในถัง
(เฉพาะหม้อแปลงที่มีถังน้ำมันสำรองเท่านั้น)



อุปกรณ์ระบายความดันภายในถัง
(เฉพาะหม้อแปลงปิดผนึกเท่านั้น)





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.8 Buchholz Ray

เป็นอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สและให้สัญญาณ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นภายในหม้อแปลง ด้วยระบบเชิงกล Mechanical



อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซภายในถัง

(เฉพาะหม้อแปลงที่มีถังน้ำมันสำรองเท่านั้น)

การทำงานของบุคโฮลซ์รีเลย์

ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรระหว่างขดลวดที่มีค่ากระแสลัดวงจรต่ำหรือเกิดการ ดิสชาร์จบางส่วน ทำให้เกิดก๊าซภายในฉนวนน้ำมัน ซึ่งก๊าซนี้จะลอยตัวสู่ด้านบนและไปสะสมที่ตัวบุคโฮลซ์รีเลย์และเมื่อเกิด ขึ้นหลายครั้งปริมาณก๊าซที่สะสมมีมากจนทำให้ลูกลอยเลื่อนต่ำลงไปกดแผ่นหน้าสัมผัสและส่งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุม



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.9 Arcing Horn

ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของแรงดันไฟฟ้าเกินจากฟ้าผ่า Surge เพื่อป้องกันขดลวดภายใน

Arcing Horn ทำจากวัสดุที่สามารถทนการกัดกร่อน Corrosion Proof ได้ตามมาตรฐาน DIN 42531 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า



ระยะห่างของ Arcing Horn

ระบบแรงดัน	ระยะห่าง
11 หรือ 12 เควี	85 ± 5 mm
22 หรือ 24 เควี	155 ± 5 mm
33 หรือ 36 เควี	220 ± 5 mm

Arcing Horn



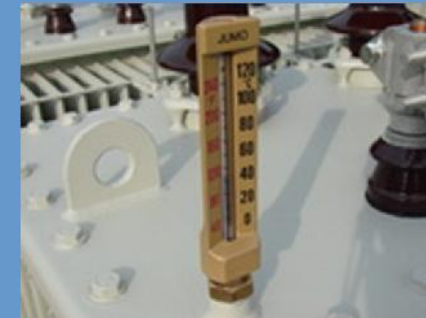
3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.10 Thermometer

ทำหน้าที่แสดงอุณหภูมิของหม้อแปลงในขณะใช้งาน

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. ชนิดอ่านค่าไม่มีหน้าสัมผัส
2. ชนิดอ่านค่ามีหน้าสัมผัส สามารถนำไปต่อให้ทำงาน Alarm และ Trip ได้



Thermometer indicator



Alarm	Trip
80°C	100 °C

Thermometer with contacts



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.11 Oil Level Gauge

ทำหน้าที่แสดง/ ชี้วัดระดับ
น้ำมันหม้อแปลง



Oil level indicator (side glass)



Oil Level Gauge



Oil level indicator

3.3.12 พัดลม

ทำหน้าที่ระบายความร้อนที่ตัวถัง
หม้อแปลงให้เร็วขึ้น สามารถเพิ่ม
อัตรากำลังรับโหลดของหม้อ
แปลงไฟฟ้าได้ 20-30 %



พัดลมระบายความร้อน



Cooling fan



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

3.3.13 Name Plate

C.C. Transformer Co., Ltd.
บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด
C.C. TRANSFORMER CO.,LTD.

OIL IMMERSED OUTDOOR TRANSFORMER

KVA	1500	Fac.SN.	506085		
HV	22000	V	LV	400/230	V
HV BIL	125	kV	LV BIL	-	kV
HV CURRENT	38.36	A	LV CURRENT	2166.08	A
TYPE	ADLH	STANDARD	IEC - 76		
PHASE	3	FREQUENCY	50 Hz		
CLASS	ONAN	IMP. VOLT. AT	75 °C	5.94	%
OIL TEMP. RISE	60	°C	OIL	920	Lit.
WIND. TEMP. RISE	65	°C	W/TANK MASS	1810	Kg.
MAX. AMB. TEMP.	40	°C	TOTAL MASS	3880	Kg.
TANK PRESSURE	7	PSI	YEAR	2007	

CONNECTION DIAGRAM **VECTOR DIAGRAM**

CONNECTION Dyn11

HV SIDE			INSULATING LIQUID	MINERAL OIL
TAP	CONNECTION	TAP VOLTAGE	CONDUCTOR MATERIAL	COPPER
1	5-4	23100	INSTRUCTION BOOK	
2	5-3	22550	CONTRACT No.	
3	6-3	22000	PEA. No.	
4	6-2	21450	SER. No.	
5	7-2	20900	NAME PLATE DWG No ASE-100	

C.C. Transformer Co., Ltd.
บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด
CC TRANSFORMER CO.,LTD.

OIL IMMERSED OUTDOOR TRANSFORMER

KVA	250	Fac.SN.	541135		
HV	33000	V	LV	400/230	V
HV BIL	-	kV	LV BIL	-	kV
HV CURRENT	4.37	A	LV CURRENT	360.84	A
TYPE	ONAN	STANDARD	IEC-80078		
PHASE	3	FREQUENCY	50 Hz		
CLASS	A	IMP. VOLT. AT	75 °C	4.26	%
OIL TEMP. RISE	60	°C	OIL	310	Lit.
WIND. TEMP. RISE	65	°C	UNTANK MASS	650	kg.
MAX. AMB. TEMP.	40	°C	TOTAL MASS	1150	kg.
TANK PRESSURE	7	PSI	YEAR	2011	

CONNECTION DIAGRAM **VECTOR DIAGRAM**

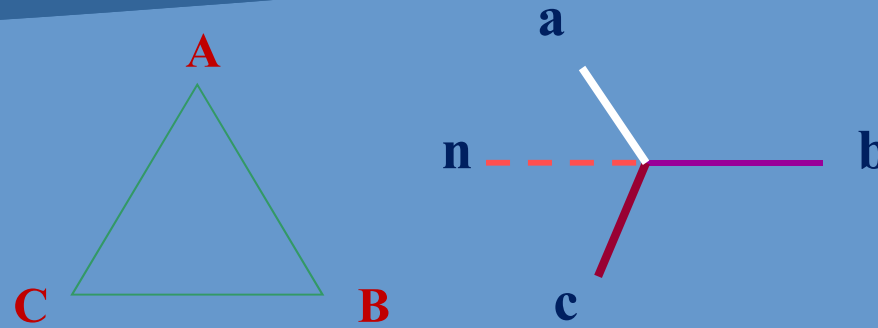
CONNECTION Dyn11

HV SIDE			INSULATING LIQUID	MINERAL OIL
TAP	CONNECTION	TAP VOLTAGE	CONDUCTOR MATERIAL	COPPER
1	5-4	34650	INSTRUCTION BOOK	
2	5-3	33825	CONTRACT No.	
3	6-3	33000	PEA. No.	
4	6-2	32175	SER. No.	
5	7-2	31350	NAME PLATE DWG No ASE-118	

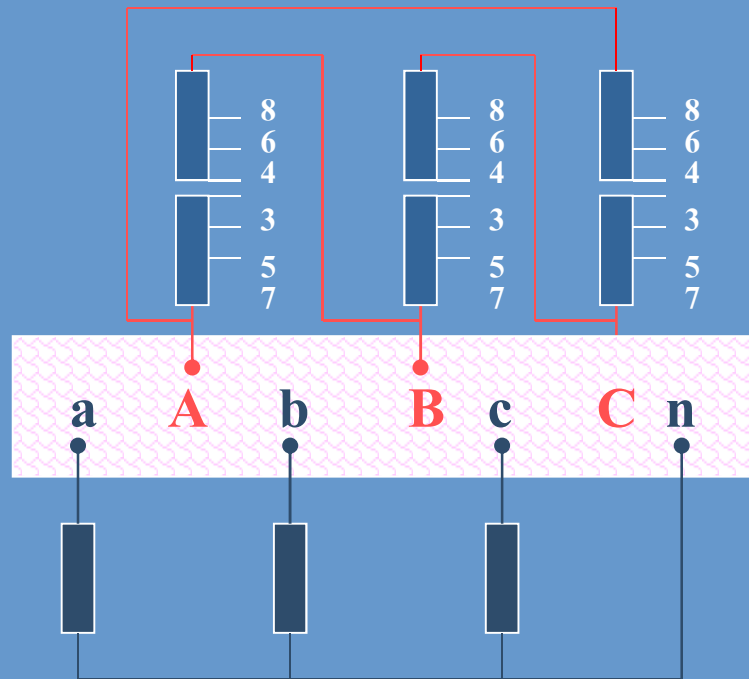
22.09.2011



VECTOR DIAGRAM DYN 11



CONNECTION
DIAGRAM



HV.

LV.





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง





3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

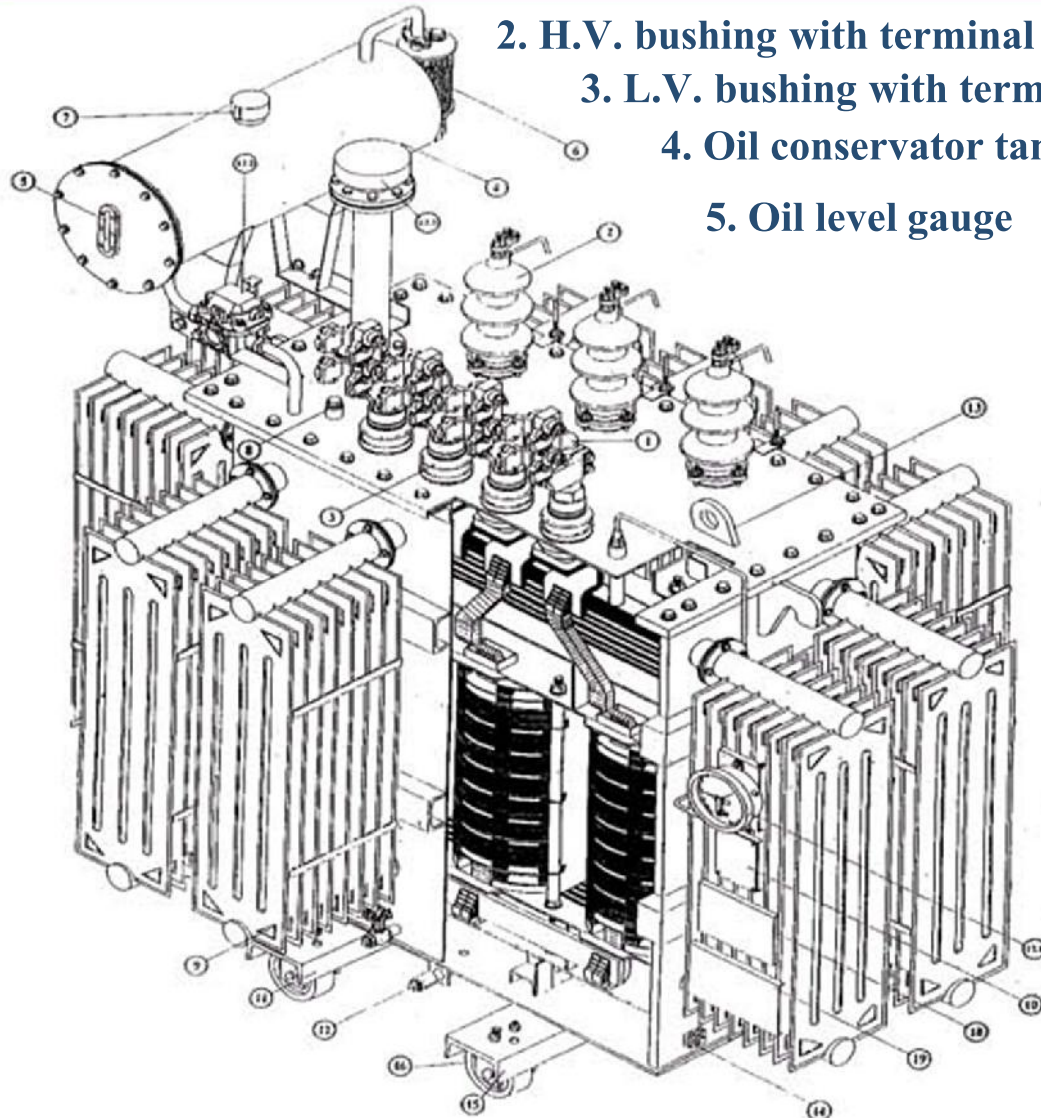
1. Tap changer

2. H.V. bushing with terminal connector

3. L.V. bushing with terminal connector

4. Oil conservator tank

5. Oil level gauge



6. Dehydrating breather [silica-gel]

7. Oil filling cap

8. Thermometer pocket

9. Radiators

10. Name plate with connection diagram

11. Oil drain valve & plug

12. Sludge drain plug

13. Lifting lugs

14. Earth terminal

15. Base

16. Transport roller [only 315 KVA and above]

17. For 1000 KVA and above

1] Dial type thermometer with alarm contact

2] Buchholz relay [single or double float]

3] Pressure relief

18. Trade mark

19. Capacity mark



บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



3. ส่วนประกอบของหม้อแปลง

Conservator Tang

Silica gel

Insulation cap

Thermometer

Capacity plate

Trade mark

Company plate



HV Bushing

LV Bushing

Arcing horn

Foundation

Pressure relief

Clamp connector

Lifting eyes

Lifting lugs

Service valve

Name plate

Corugated Fin

Jacking boss

Earth terminal



6. ตำแหน่งการติดตั้ง

6.1 การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ให้เกิดประโยชน์สูงสุดมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

ตำแหน่งที่เหมาะสม

1. ควรเป็นตำแหน่งที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางของโหลดมากที่สุด
2. จะต้องไม่เป็นปัญหาในการเคลื่อนย้ายหม้อแปลง เข้า – ออก
3. จะต้องไม่เป็นปัญหาในการเดินสายไฟเข้า และเดินสายไฟออก
4. จะต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากการก่อกองไฟ เหม่าไฟ คราบเกลือ ไอน้ำ แหล่งความร้อนและอื่น ๆ
5. จะต้องเป็นพื้นที่ที่มั่นคงและน้ำไม่ท่วม
6. จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีความกว้างยาวพอเหมาะ และมีพื้นที่ เพื่อไว้ สำหรับการขยาย หรือเพิ่มขนาดหม้อแปลง ในอนาคต และงานบำรุงรักษาทั่วไป
7. จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี

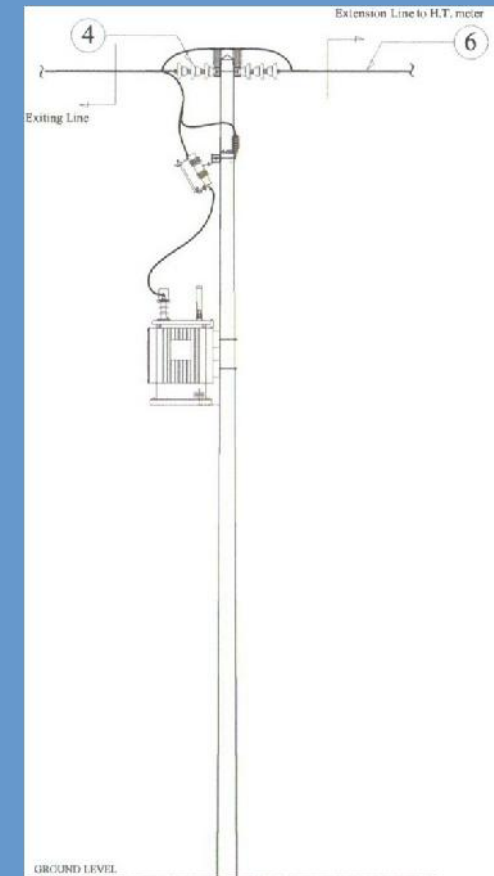
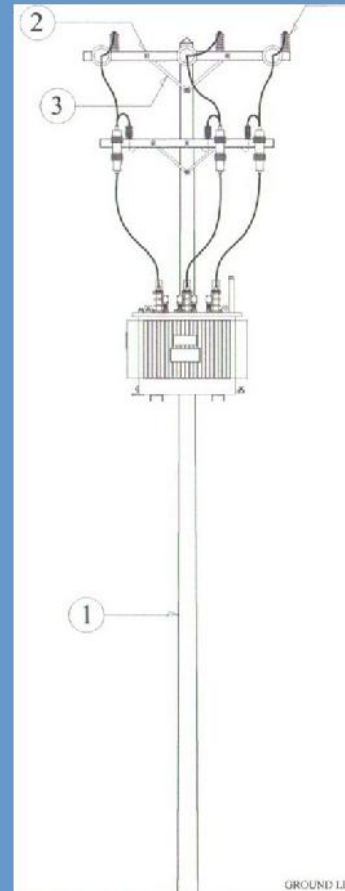
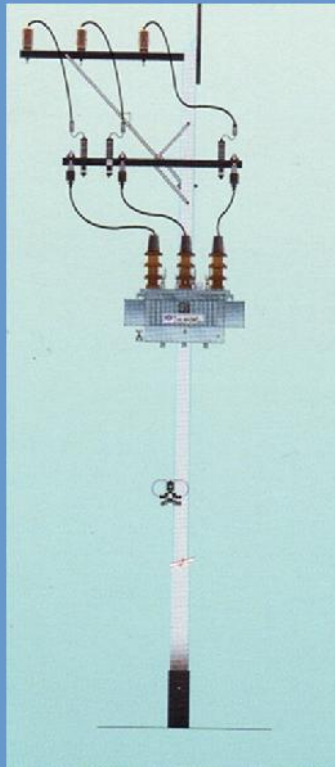




6. ตำแหน่งการติดตั้ง

6.2 หม้อแปลงไฟฟ้าแบ่งการติดตั้ง แบบต่างๆดังนี้

6.2.1. การติดตั้งแบบเสาเดียว



ติดตั้งแบบ เสาเดี่ยว Sing pole



6. ตำแหน่งการติดตั้ง

6.2.2. การติดตั้งบนน้ํ้ารําน



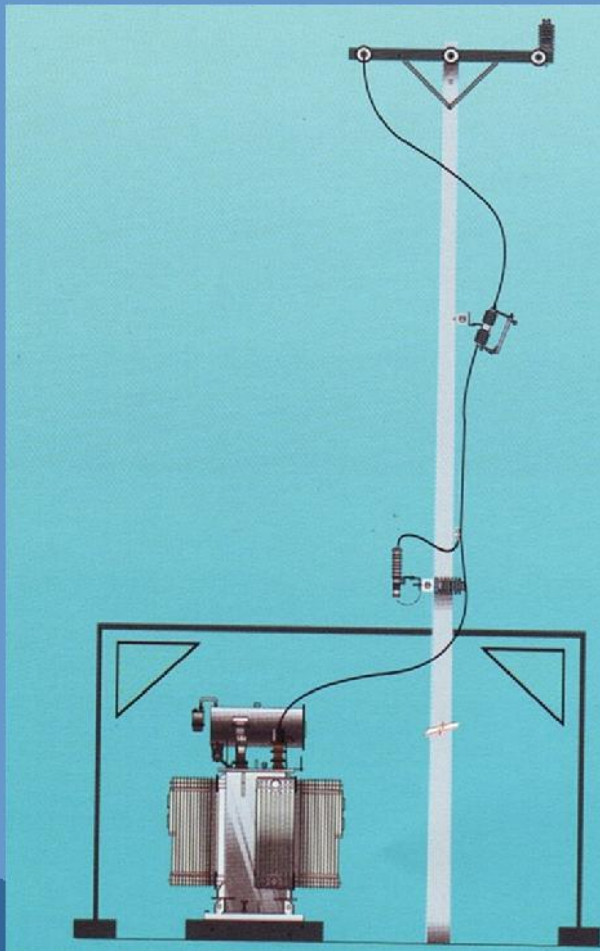
ติดตั้งแบบ เสาคู่ (H - Frame)





6. ตำแหน่งการติดตั้ง

6.2.3. ติดตั้งบนพื้น มีรั้วล้อมรอบ





บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



6. ตำแหน่งการติดตั้ง

6.2.4. ติดตั้งในเครื่องห่อหุ้ม



Unit Substation



7. หม้อแปลงสำหรับเครื่องวัด Instrument Transformer

หม้อแปลงสำหรับเครื่องวัด Instrument Transformer

ใช้งานสำหรับลดขนาดของกระแส และแรงดันในระบบลงมา เป็นขนาดที่เหมาะสมกับ
เครื่องวัด เช่น แอมป์มิเตอร์ , โวลท์มิเตอร์
แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

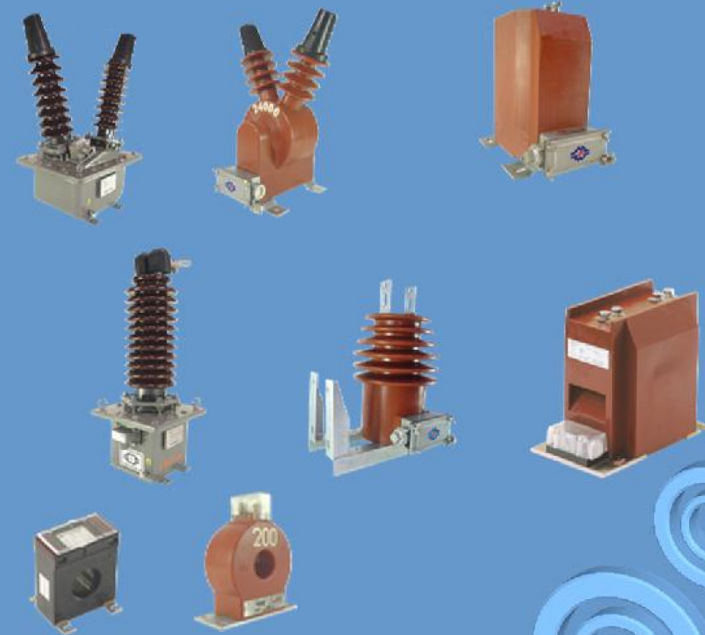
1. Voltage Transformer (VT)

2. Current Transformer (CT)

ทั้ง 2 ชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 2 แบบ

1. แบบน้ำมัน Oil Type

2. แบบคาสเรซิน Cast resin



ซีซี แรงต่ำ 500 โวลท์



8. การตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า

เพื่อความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้าควรตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้างดังนี้

8.1 ตรวจสอบสภาพภายนอกทั่วไป ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมใช้

- รอยร้าวซึม
- ระดับน้ำมัน
- บุษชิงทั้งแรงสูง แรงต่ำ
- สารกรองความชื้นซิลิกาเจล
- ตำแหน่ง Dual Switch และ Tap Changer
- ระยะห่างของ Arcing Horn
- เครื่องหมายบอกเฟส เปรียบเทียบกับ เนมเพลท
- การเข้าสายทั้งด้านแรงสูงและแรงต่ำ
- ตำแหน่งการตั้งหน้าสัมผัสของเทอร์โมมิเตอร์
- การต่อลงดิน





8. การตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า

8.2 วัดค่าจนวนของขดลวด

8.2.1 วัดระหว่างขดลวดแรงสูงกับขดลวดแรงต่ำ (P-S)

8.2.2 วัดระหว่างขดลวดแรงสูงกับถังหม้อแปลง (P-G)

8.2.3 วัดระหว่างขดลวดแรงต่ำกับตัวถังหม้อแปลง (S-G)

โดยใช้ตารางข้างล่างนี้ประกอบการตัดสินใจ

แรงดันขดลวด	20° C	25° C	30° C	35° C	40° C	50° C	60° C
22-33 kV	1000	750	500	375	250	125	65
11 kV	800	600	400	300	200	100	50
3.5kV และต่ำกว่า	400	300	200	150	100	50	25

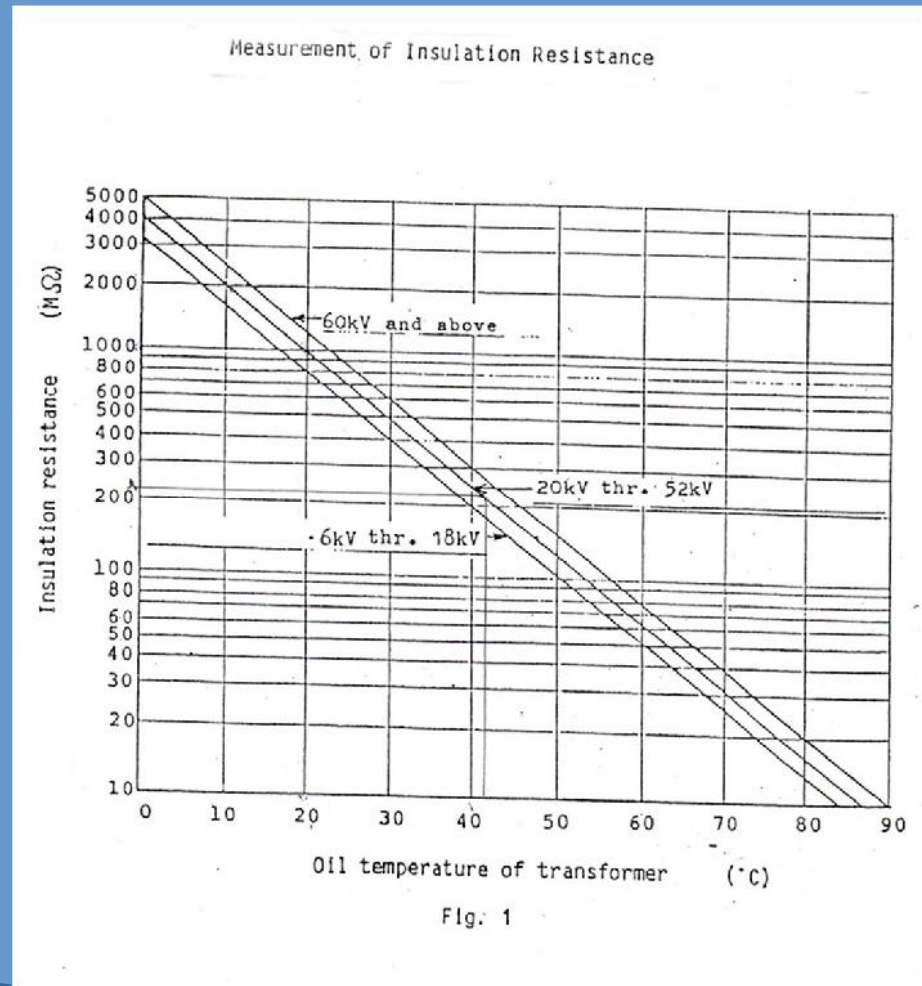
กล่าวคือ ค่าจนวนที่วัดได้ในหม้อแปลงระบบ 22 เควี ที่อุณหภูมิของหม้อแปลง 30°C ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 500 mega ohm จึงแนะนำให้ใช้งาน





8. การตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า

ตารางกราฟ : วัดค่าความเป็นฉนวนของขดลวด





9. คำแนะนำเมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า

เมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า ควรปฏิบัติดังนี้

1. แจ้งให้เจ้าหน้าที่ ที่รับผิดชอบในโรงงานทราบ
2. ตัดระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับหม้อแปลงที่เกิดปัญหาขึ้นทั้งหมด และ ห้ามกระทำการใดๆ เกี่ยวกับหม้อแปลง เพื่อความปลอดภัย
3. ให้แจ้งบริษัทฯ ที่รับบริการตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลง หรือ เจ้าของผู้ผลิตหม้อแปลงโดยด่วน
4. ทำตามคำแนะนำที่ได้รับจากบริษัทฯ ผู้ดูแลหม้อแปลงไฟฟ้าฯ เช่น แจ้งเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคท้องที่ ให้ตรวจสอบ ปัญหาเบื้องต้น

(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในคู่มือการใช้งานหม้อแปลงฯ)





บริษัท ซีซี หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด



My service with Service mind

บริการที่จริงใจ โปร่งใส ได้มาตรฐาน

ด้วยทีมงานที่มีประสบการณ์และความชำนาญมากกว่า 20 ปี

