

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

โครงการนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์การเกิดระเบิดของหัวต่อสายเคเบิลในระบบส่งแรงสูงขนาดแรงดัน 115 กิโลโวลต์ ก่อให้เกิดความเสียหายและส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีขนาดใหญ่ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของประเทศ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น การเกิดแรงดันเกินชั่วคราวในระบบส่งทั้งภายในและนอก, เกิดการลัดวงจรจากระบบส่งทั้งภายในและภายนอก, ข้อผิดพลาดระหว่างขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และเกิดดิซชาร์จบางส่วนในอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงหรือเคเบิลใต้ดิน ซึ่งจากปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นเราจึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษา เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุความเครียดและข้อผิดพลาดของสนามไฟฟ้าของฉนวนสายเคเบิลภายในหัวต่อสายเคเบิลในระบบส่งแรงสูง



ภาพที่ 1.1 หัวต่อสายไฟฟ้าแรงสูง

หัวต่อสายเคเบิลแรงสูงทำจากเซรามิกพอร์ซเลน ถูกนำมาใช้มากในระบบส่งกระแสไฟฟ้าเป็นวัสดุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าและเป็นวัสดุที่ไม่ยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านเนื่องจากเนื้อสารประเภทฉนวนไฟฟ้าจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมสูงมากวัสดุประเภทนี้ถูกใช้ทำชิ้นส่วน

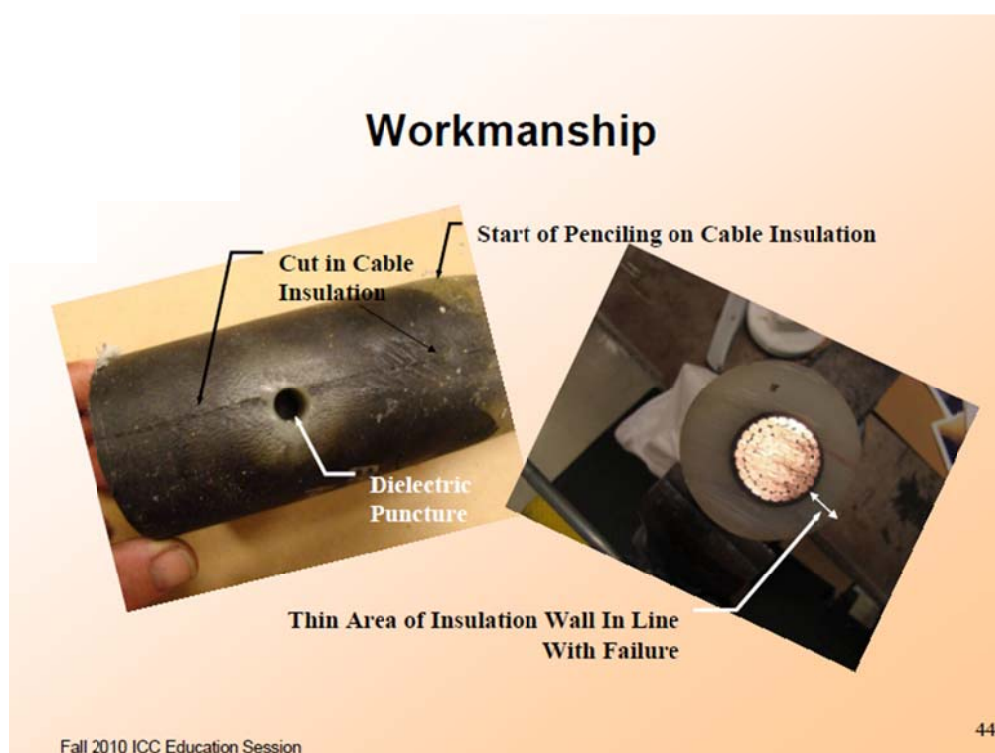
อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายๆ ประเภทและถูกเรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า โดยฉนวนไฟฟ้าเหล่านี้ถูกใช้เพื่อรองรับ ชื่นวัสดุหรือแบ่งแยกวงจรตัวนำไฟฟ้าโดยไม่ยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านตัวมันเองโดยทั่วไปแล้ววัสดุ ฉนวนแรงสูงจะถูกออกแบบให้มีระดับแรงดันไฟฟ้าที่จะเกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านผิวของ ฉนวนต่ำกว่าระดับแรงดันไฟฟ้าที่จะเกิดกระแสไฟฟ้าวไหลทะลุผ่านฉนวน เพื่อลดความเสียหาย ของฉนวนโดยยอมให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ผิวฉนวนก่อนได้ในระดับแรงดันหนึ่ง ก่อนที่ ตัวฉนวนจะพังเมื่อระดับแรงดันสูงขึ้นเกินค่าพิกัด

การศึกษาและวิเคราะห์การเกิดระเบิดของหัวต่อสายไฟฟ้าแรงสูง เพื่อเป็นพื้นฐานในการ อธิบายถึงเหตุการณ์นำไปแก้ไขถูกต้อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เรียนรู้ถึงความสำคัญของจุดต่อ สายอากาศและสายเคเบิลใต้ดินในระบบ 115 กิโลโวลต์ ว่ามีความสำคัญอย่างไรกับกลุ่มโรงงาน อุตสาหกรรมขนาดใหญ่หรือระบบสายส่งระยะไกลของ กฟผ., กฟภ., และ กฟน. โดยเราจะ ทำการศึกษาทฤษฎีของระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น การเกิดสนามไฟฟ้าที่ผิวทรงกระบอก, การเกิด สนามไฟฟ้าเบี่ยงเบน, การเกิดดีสชาร์จ, การเกิดโคโรนา, ความเครียดสนามไฟฟ้าในวัสดุสารเนื้อ ต่างชนิดกัน และคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้สำหรับผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง เพื่อที่จะนำความรู้และ ประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลจากโครงการนี้ไปใช้พัฒนาระบบไฟฟ้ากำลังที่ มีแผนจะขยายเขตและเพิ่มกำลังระบบสายส่งแรงสูงอีกในอนาคต ซึ่งมีความสำคัญมากกับระบบ พลังงานของประเทศ เพราะเป็นปัจจัยที่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวันของคนในปัจจุบัน

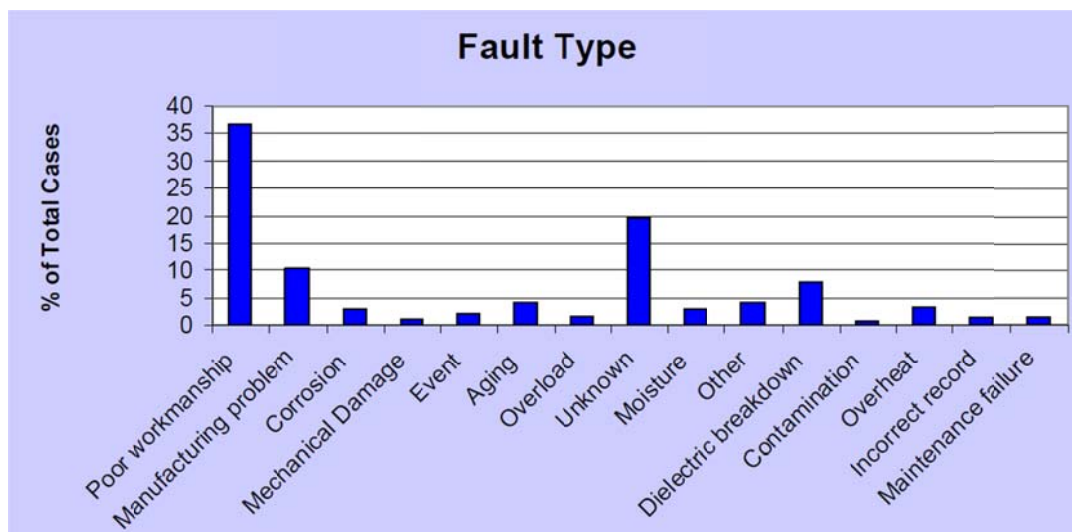


ภาพที่ 1.2 หัวต่อสายไฟฟ้าแรงสูงในลานไก

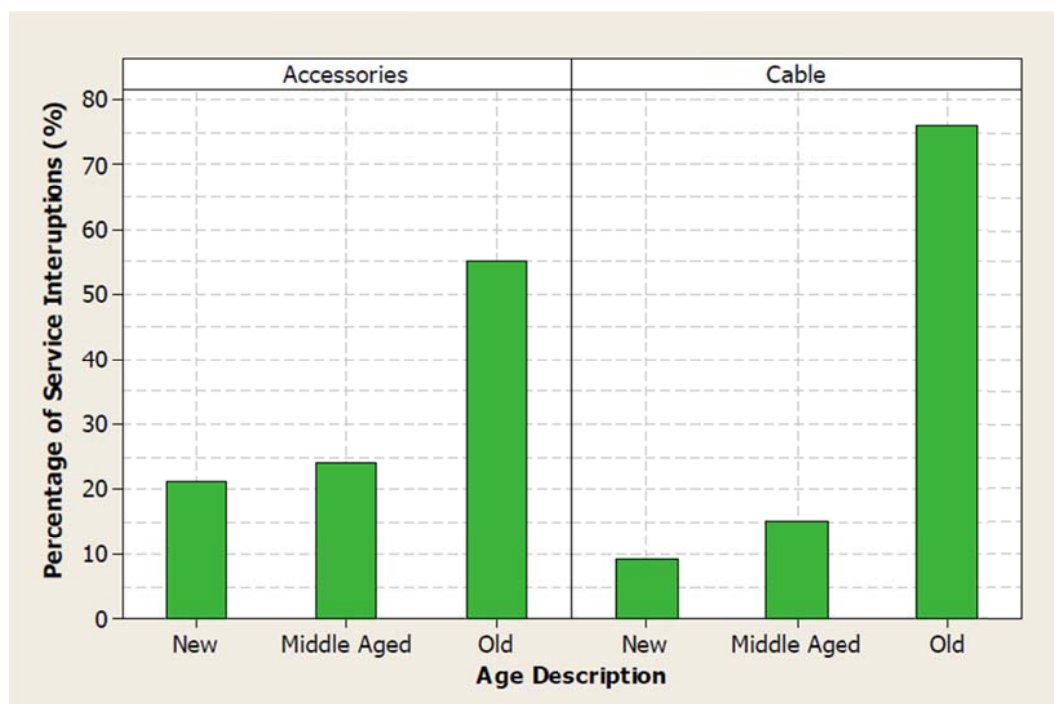
จากสาเหตุของการเกิดระเบิดของหัวต่อสายไฟฟ้าแรงสูงดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นเราจึงได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบถึงลักษณะของการเกิดเบรกดาวนที่ฉนวนสายเคเบิล ในกรณีศึกษาจากงานวิจัยในต่างประเทศโดย ดีน วิลเลียม (F.Dean Williams) The School of Electrical and Computer Engineering at the Georgia Institute of Technology ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์สายและอุปกรณ์ประกอบหัวสายเคเบิล (Cable Accessories Failure Analysis) โดยวิเคราะห์ถึงจุดเริ่ม, ลักษณะข้อบกพร่อง/ผิดพลาดของปัญหา และการเกิดสาเหตุที่มากที่สุด



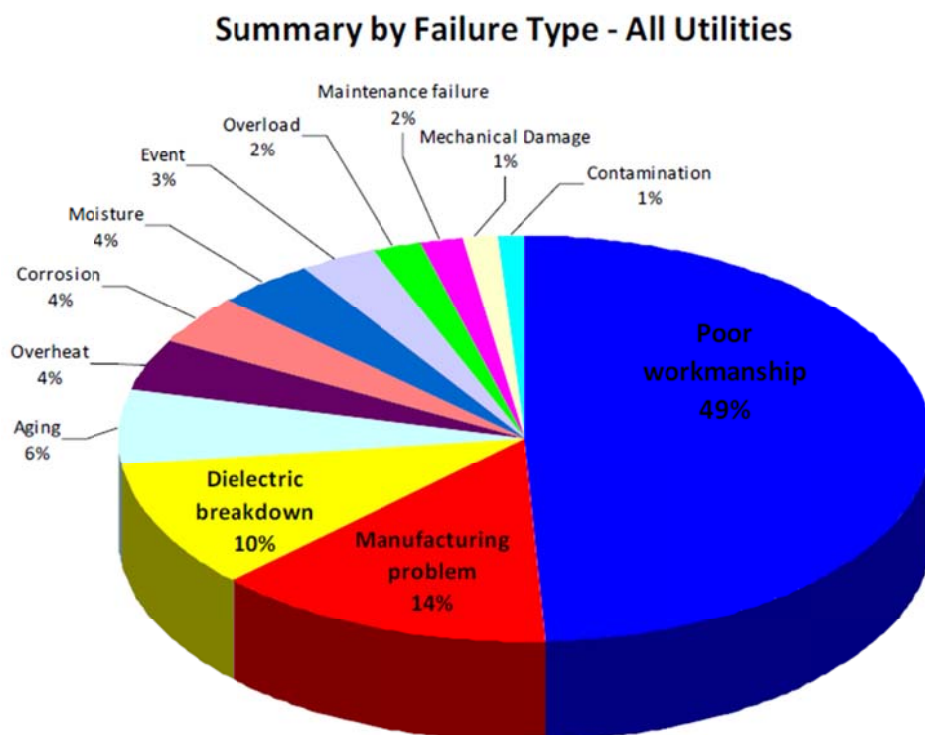
ภาพที่ 1.3 แสดงกรณีศึกษาการวิเคราะห์ฉนวนสายเคเบิล [2]



ภาพที่ 1.4 กราฟแสดงข้อบกพร่องหรือผิดพลาดกับอุปกรณ์ส่วนประกอบและสายเคเบิล [2]



ภาพที่ 1.5 กราฟแสดงอายุการใช้งานของอุปกรณ์ประกอบและสายเคเบิล หลังการติดตั้ง [2]



ภาพที่ 1.6 กราฟแสดงข้อบกพร่องและผิดพลาดที่เป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหาย [2]

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. สามารถวิเคราะห์และตั้งข้อสันนิษฐานการเกิดระเบิดของหัวต่อสายไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงสูงให้เป็นไปตามเหตุผลที่เกิดขึ้นจริง
2. สามารถวิเคราะห์ความเสียหายของอุปกรณ์หัวต่อสายไฟฟ้าและส่วนประกอบร่วมได้ถูกต้อง และหาสาเหตุว่าเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตอุปกรณ์หรือไม่
3. สามารถวิเคราะห์ความเสียหายของอุปกรณ์หัวต่อสายไฟฟ้า และค้นหาสาเหตุว่าเป็นข้อผิดพลาดจากขั้นตอนการติดตั้งหรือไม่
4. สามารถวิเคราะห์และศึกษาความเครียดของสนามไฟฟ้าภายในหัวต่อสายไฟฟ้าว่ามีทิศทางเป็นอย่างไร

1.3 โครงสร้างของโครงการ

เป็นการศึกษาจุดเชื่อมต่อหัวสายไฟฟ้าแรงสูงและเคเบิลใต้ดินภายในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

1.4 การตรวจสอบเอกสารงานโครงการ

ในโครงการนี้ เป็นการศึกษาและวิเคราะห์การเกิดระเบิดของหัวต่อสายไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงสูงภายใต้มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของประเทศไทยและมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการติดตั้ง และวิธีการแก้ไขปัญหาผลกระทบที่เกิดเบรกดาว์นของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

1.5 ขอบเขตของโครงการ

1. ศึกษาวิเคราะห์การเกิดดีสชาร์จบางส่วนในอุปกรณ์หัวต่อสายไฟฟ้าและสายเคเบิลแรงสูง
2. ศึกษาวิเคราะห์การเกิดกระแสเหนี่ยวนำและสนามไฟฟ้าในสายเคเบิลแรงสูง
3. ศึกษาวิเคราะห์และเสนอวิธีแก้ไขปัญหามีผลกระทบจากการเกิดเบรกดาว์น/ระเบิดจนทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงเสียหาย
4. ศึกษาวิเคราะห์และเสนอวิธีแก้ไขปัญหามีผลกระทบที่เกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่ไม่เป็นตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตและหลักวิศวกรรม
5. ศึกษาวิเคราะห์และเสนอวิธีแก้ไขปัญหามีผลกระทบที่เกิดจากการติดตั้งระบบกราวด์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายเคเบิลแรงสูง

1.6 ประโยชน์ของโครงการ

1. มีความรู้ และความเข้าใจในขั้นตอนการติดตั้งหัวต่อสายไฟฟ้าแรงสูง ได้ถูกต้องและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม
2. มีความรู้ และความเข้าใจทิศทางการไหลของสนามไฟฟ้าในหัวต่อสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ควบคุมความเครียดสนามไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
3. มีความรู้ และความเข้าใจในการวิเคราะห์และตั้งข้อสมมุติฐานการเกิดระเบิดของหัวต่อสายไฟฟ้าแรงสูง และสายเคเบิลได้อย่างถูกต้อง
4. มีความรู้และความเข้าใจลักษณะของสิ่งที่เป็นอันตราย และโพรงอากาศในชั้นฉนวนในขั้นตอนการผลิตสายเคเบิลได้ถูกต้อง