

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม การศึกษาและสิ่งแวดล้อม ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ต่างก็ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานขององค์กร โดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยบริหารงาน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่อง การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การจัดระบบสารสนเทศ ด้านการวางแผน การดำเนินงาน การตัดสินใจผู้บริหาร รวมทั้งระบบวัดและควบคุมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุม ซึ่งเป็นการจัดการระบบขององค์กรให้มีประสิทธิภาพ ทั้งยังให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้งานได้รับความสะดวกมากขึ้นด้วย เทคโนโลยีที่ทันสมัยต่าง ๆ ล้วนแล้วเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอุปกรณ์พวกนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการพลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนให้ระบบทำงาน คุณภาพกำลังไฟฟ้าที่ดีจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่ออุปกรณ์ไม่เกิดการดำเนินงานที่ผิดพลาด จนส่งผลให้องค์กรเกิดความเสียหายหรือการดำเนินงานหยุดชะงักได้

การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีเทคโนโลยีสูงขึ้น ซึ่งมีความไวในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกำลังไฟฟ้ามากกว่าในอดีต ดังนั้นเมื่อระบบไฟฟ้าขาดความเสถียรภาพและคุณภาพ ซึ่งเกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ [1-6] สภาวะผิดปกติ (Fault) ทางไฟฟ้า การกระทำการสวิตชิงอุปกรณ์ การใช้อุปกรณ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้น และการต่อลงดินไม่ถูกต้องในระบบไฟฟ้า ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาทางด้านระบบคุณภาพกำลังไฟฟ้า แรงดันไฟกระชอกในระบบไฟฟ้ากำลังเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดปัญหาอย่างมาก นอกจากอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าที่ได้รับความเสียหายจากแรงดันไฟเกินที่เกิดขึ้นแล้วยังส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟอาจได้รับอันตรายได้อีกด้วย การป้องกันความเสียหายที่เกิดจากไฟกระชอก (Surge) ที่มีจำหน่ายทั่วไป ส่วนมากจะนำเข้าจากต่างประเทศ และราคาแพง [1],[2] อุปกรณ์ป้องกันเหล่านี้สามารถป้องกันเฉพาะไฟกระชอกชั่วขณะ เช่น ฟ้าผ่า เป็นต้น ซึ่งระบบของอุปกรณ์ป้องกันยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาแรงดันเกินช่วงสั้นได้ อีกทั้งการเกิดความผิดปกติในระบบไฟฟ้าของแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาคูณภาพกำลังไฟฟ้าต้องยึดตามสภาพการณ์ที่เป็นจริง

ปัจจุบันองค์กรต่างๆ ให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยและให้ความสำคัญ ในการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้จัดซื้ออุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชอกมาติดตั้งในระบบไฟฟ้า แต่การป้องกันของอุปกรณ์ไม่สามารถที่จะป้องกันไฟกระชอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เสียหายบ่อย ๆ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาปัญหา

และหาวิธีแก้ไขปัญหา โดยแบ่งปัญหาที่เกิดแรงดันไฟกระชอกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรงดันเกินในสภาวะชั่วขณะ และลักษณะการเกิดแรงดันเกินช่วงสั้น และลักษณะที่เกิดจากแรงดันเกินช่วงสั้น จะใช้วัสดุคดทอนแรงดันไฟเกิน ได้แก่ ชุดโพลดิอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น การที่อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชอกมีชุดป้องกันทั้ง 2 ลักษณะนี้จะทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันแรงดันไฟกระชอกได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยจึงนำความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ที่เกี่ยวกับปัญหาทางด้านคุณภาพกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาก็ระบบไฟฟ้าได้มีความเสถียรภาพและคุณภาพของกำลังไฟฟ้าที่ดีแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและวัสดุที่สามารถนำมาเป็นตัวคดทอนแรงดันไฟเกินที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยทำการทดสอบชุดวงจรอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชอกทางด้านเอซี ที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ การที่อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชอกมีชุดป้องกันทั้ง 2 ลักษณะนี้จะทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันแรงดันไฟกระชอกได้เป็นอย่างดี

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าเกินเอซี 50Hz ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้าแรงต่ำ 380V 3 Phase

1.2.2 เพื่อศึกษาวัสดุที่สามารถป้องกันแรงดันเกิน (Over Voltage Protection )

1.2.3 เพื่อศึกษาและหาวิธีแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้าเกิดความผิดปกติ (Fault) และวิธีลดความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ควบคุมระดับแรงดันไฟเกินในระบบไฟฟ้าแรงต่ำ สามเฟส แรงดันไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 Hz กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 20 แอมป์

1.3.2 ทดสอบอุปกรณ์โดยใช้เครื่องจ่ายแรงดันไฟแบบอิมพัลส์ 0 - 6000 โวลต์ ขนาดกระแส 20 แอมป์ ขนาดเวลาช่วงคลื่น 5ns -5ms

## 1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาค้นคว้างานวิจัย ข้อมูล บทความและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและอุปกรณ์ลดทอนแรงดันไฟกระชอกทางด้านเอซี

1.4.2 ออกแบบและสร้างวงจรต้นแบบตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้

1.4.3 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชอกที่สร้างขึ้น

1.4.4 สรุปผลการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน

1.4.5 ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดสอบ

1.4.6 จัดทำเอกสารรายงานการวิจัย

1.4.7 สรุปรายงานการวิจัย

1.4.8 นำเสนองานวิจัย

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของวัสดุลดทอนแรงดันไฟกระชอกทางด้านเอซี

1.5.2 ได้ชุดอุปกรณ์ที่สามารถแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

1.5.3 ช่วยลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

1.5.4 เพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ให้ยาวนานขึ้น

1.5.5 ให้ระบบไฟฟ้ามีความเสถียรภาพและคุณภาพของกำลังไฟฟ้าที่ดีแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า