

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอถึงการศึกษาหาค่าเพอร์มิททีวิตีสัมพัทธ์ของฉนวนสายเคเบิล โดยใช้เทคนิคของคลื่นเดินทาง ซึ่งอาศัยทฤษฎีของคลื่นเดินทางและการเกิดคลื่นสะท้อน โดยวิธีการส่งสัญญาณพัลส์แรงดันต่ำเข้าไปในสายเคเบิลที่ต้องการทดสอบหาค่าเพอร์มิททีวิตีสัมพัทธ์ ( $\epsilon_r$ ) ของวัสดุฉนวน แล้วทำการตรวจวัดช่วงเวลาเดินทางของคลื่นที่สะท้อนกลับจากออสซิลโลสโคป ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงตามคุณสมบัติของฉนวนแต่ละชนิด โดยในการศึกษานี้จะออกแบบและจัดสร้างให้เป็นเครื่องมือวัดต้นแบบที่สามารถทำการหาค่าเพอร์มิททีวิตีสัมพัทธ์ของฉนวน PVC และ XLPE ของตัวอย่างสายเคเบิลตัวนำคู่และสายเคเบิลใต้ดินพิกัดไม่เกิน 24 kV ขนาด 1 – 400 ตารางมิลลิเมตร ที่ระยะความยาวสายในช่วงทดสอบ 10-250 เมตร ซึ่งเครื่องวัดนั้นจะประกอบด้วยวงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ วงจรตรวจจับคลื่นสะท้อน และวงจรรับ โดยสามารถกำหนดระยะความยาวสายที่ทดสอบได้จากคีย์แพด และแสดงผลออกหน้าจอ LCD จากการประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ทั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เพื่อนำไปใช้งานตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก และไม่มีขั้นตอนในการทดสอบที่ยุ่งยาก รวมทั้งค่าที่วัดได้มีความคลาดเคลื่อนต่ำ เมื่อทำการเปรียบเทียบกับตารางแสดงค่าเพอร์มิททีวิตีสัมพัทธ์ของวัสดุโพลีเมอร์ [1-2] และค่าที่คำนวณจากผลการทดสอบโดยวิธีการวัดหาค่าคาปาซิแตนซ์และค่าแฟกเตอร์พลังงานสูญเสียไดอิเล็กตริกของตัวอย่างสายเคเบิลตามมาตรฐาน IEC 60502-2 (1998) และ ICEA S-66-524 (Revision No.1 1992) [3-4] ซึ่งเป็นรายงานผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเพอร์มิททีวิตีสัมพัทธ์ของฉนวนสายเคเบิลทั้ง PVC และ XLPE ด้วยการศึกษาดังกล่าวของมิติและโครงสร้างการฉนวน ผลของอุณหภูมิ โดยใช้เทคนิควิธีการเร่งอายุการใช้งานของฉนวนในลักษณะต่างๆ

This thesis presents studying relative permittivity of cable insulators using travelling wave technique based on travelling wave reflection wave theory by sending low voltage pulse signal into cable cores which have to test insulators. Interval time of reflected wave from oscilloscope would be changed in each type of a cable insulators, because their dielectric qualification were differed. Design and producing of the proto-type meter to measure relative permittivity ( $\epsilon_r$ ) of the cable insulator. The portable meter is able to measure relative permittivity ( $\epsilon_r$ ) of PVC and XLPE Insulators. The samples, twin conductors and underground cable lines, are tested range of 300 V – 24 kV, 1 – 400 mm<sup>2</sup> in diameter, and 10 – 250 meters in length. The portable meter consists of generate pulse signal circuit, detection circuit and counter circuit. The microcontroller allows user to input the cable distance via keypad and showed the  $\epsilon_r$  value on LCD. The portable meter would be changed to select AC or DC current source. The measured results from example cables have slight error comparison to the relative permittivity standard table [1-2] and the calculate from capacitance and dissipation factor by refering the IEC 60502-2 (1998) and ICEA S-66-524 (Revision No.1 1992) [3-4]. The thesis can show the studying report for the influence factors in both of PVC and XLPE cables relative permittivity. The influence of dimensions, insulator construction and temperature under aging technique were studied also.