

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและออกแบบระบบการวัดกำลังอัลตราซาวด์โดยวิธีการวัดแรงการแผ่รังสี ซึ่งเป็นเทคนิคการวัดกำลังเอาต์พุตอัลตราซาวด์โดยเฉลี่ยทั้งหมดที่ปล่อยออกมาจากหัวโพรบทรานสดิวเซอร์อัลตราซาวด์ เพื่อตรวจสอบระดับความเข้มของคลื่นอัลตราซาวด์ โดยการนำอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการที่ผ่านการสอบเทียบแล้วมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเป็นเครื่องต้นแบบ สำหรับการวัดกำลังอัลตราซาวด์โดยอาศัยหลักการ Radiation force balance (RFB) ซึ่งอ้างอิงค่าในรูปกิโลกรัมแรงเมื่อคลื่นอัลตราซาวด์แพร่กระจายผ่านน้ำ โดยมีกรวยเป่ารับแบบสะท้อนวางกั้นลำอัลตราซาวด์ แรงดันการแผ่รังสีของคลื่นที่ตกกระทบบนกรวยเป่ารับจะเป็นสัดส่วนกับพลังงานของคลื่นอัลตราซาวด์ที่ปล่อยออกมาจากหัวโพรบทรานสดิวเซอร์อัลตราซาวด์ ซึ่งในงานวิจัยนี้เครื่องต้นแบบสามารถวัดกำลังอัลตราซาวด์ได้ทั้งโหมดคลื่นต่อเนื่อง และคลื่นพัลส์ โดยความไม่แน่นอนรวมของกำลังอัลตราซาวด์ในช่วง 0.01 ถึง 0.39 วัตต์ และ 0.40 ถึง 40 วัตต์ ประมาณร้อยละ ± 5 และ ± 2 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตามลำดับ

This thesis is the study and design of an ultrasound power measurement using radiation force method. The total average output power from ultrasound transducer can be measured by this method in order to check the intensity of ultrasound wave. Using common and calibrated equipment in the laboratory, a prototype based on Radiation Force Balance (RFB) referred to kilogramforce can be constructed. When the ultrasound wave from an ultrasound transducer propagated through water, it exerted a force proportional to the total ultrasound power to the intercepted reflecting target. The ultrasound power can be measured by this prototype in both continuous and pulse modes. The experimental analysis results in the overall uncertainty of ultrasound power measurement range approximately 0.01 to 0.39 W ± 5 percent and 0.40 to 40 W ± 2 percent at 95 percent confidence level, respectively.