

บทที่ ๗

บทนำ

## ความเป็นมาของปัญหา

คลื่นชนิดต่าง ๆ มีความถี่ไม่ว่าจะเป็นคลื่นความร้อน, คลื่นเสียง, คลื่นแสง, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าการที่จะทราบได้ว่าคลื่นนั้นเป็นคลื่นชนิดใดก็ดูจากความถี่ของคลื่นนั้น ๆ เป็นเครื่องตัดสินว่าจะแบ่งคลื่นนั้นอยู่ในคลื่นประเภทใด ความถี่เท่าไรในบรรดาคลื่นต่าง ๆ ชนิดกันนั้น คลื่นที่มีประโยชน์อันหนึ่งก็คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับอย่างมากต่ออุปกรณ์ทาง:

อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด

การที่อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ จะทำงานได้โดยสมบูรณ์แบบนั้นอยู่ที่ปัจจัยหลายประการ ยกตัวอย่างเช่น การที่คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งจะทำงานได้รวดเร็วหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับความเร็วของ clock ที่จะปลดปล่อยคลื่นความถี่ที่เที่ยงตรงตามกำหนดไว้ออกมา ถ้า clock ปลดปล่อยความถี่ไปการ processing ของคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะช้าลงอย่างแน่นอน ในเครื่องส่งวิทยุ ถ้าส่งด้วยความถี่ที่ผิดไปจากเดิมก็จะทำให้เครื่องรับซึ่งปกติเคยรับสถานีนั้นนั้นได้กลับรับไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบโทรคมนาคมความถี่เที่ยงตรงของการใช้ความถี่เป็นสิ่งจำเป็นมาก มิฉะนั้นจะทำให้การสื่อสารโดยระบบโทรคมนาคมนั้น ๆ ล้มเหลว แม้แต่ในชีวิตประจำวันซึ่งมีอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น เครื่องรับวิทยุ, โทรทัศน์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีใช้กันประจำบ้าน ถ้าภาคกำเนิดความถี่ภายในเครื่องเกิดคลาดเคลื่อนไปจากเดิมก็จะทำให้รับภาพและเสียงจากสถานีส่งไม่ได้หรือเอาออกมาไม่ครบถ้วนที่ใ้ใช้กันในอยู่ในครัว ถ้าภาคกำเนิดความถี่เกิดไม่ทำงานจะทำให้อาหารที่นำเข้ามาเอาออกมาไม่สุกเป็นต้น การเดินเรือในสมัยปัจจุบันก็ใช้ระบบเข็มทิศวิทยุ ( Radio Direction Finder - RDF ) โดยทุกประเทศ ๆ ที่มีอาณาเขตของประเทศอยู่ติดทะเลจะของส่งสัญญาณวิทยุ เพื่อช่วยในการบอกทิศทางของเรืออยู่ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

ถ้าเครื่องส่ง เกิดส่งความถี่ผิดพลาดออกไป หรือที่ได้รับสัญญาณก็จะเกิดความเข้าใจผิดในทิศทางการเดิน หรือ ทำให้เกิดผลเสียหายขึ้นได้

ด้วยเหตุที่ความถี่ที่เที่ยงตรงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกิจการทุกประเภทจึง จะต้องมีการวัดค่าความถี่ของสัญญาณต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาเพื่อว่าถ้าความถี่เกิดคลาดเคลื่อนผิดไปจากเดิมจะได้แก้ไขทันเวลาที่ ในสมัยก่อนการวัดค่าความถี่กระทำไ้โดยการให้คลื่นสัญญาณซึ่งเป็นกระแสสลับนำมา rectifier เพื่อเปลี่ยนเป็นกระแสตรงแล้วใช้มิเตอร์วัดกระแสไฟตรงวัดโวลต์เมตรพร้อมกันนั้นก็ มีวงจรปรับค่าคอนเดนเซอร์และอินดักเตอร์ ซึ่งต่อกันอยู่เป็น tank circuit โดยอาศัยหลักว่า tank circuit นี้ resonance กับค่าความถี่ที่จะวัดก็จะทำให้โวลต์เมตรที่อ่านได้จากมิเตอร์มีค่าสูงสุด เมื่อต้องการวัดคลื่นความถี่นั้นก็นำปรับคอนเดนเซอร์จนกระทั่งเข็มมิเตอร์ขึ้นสูงสุด แล้วก็อ่านค่าความถี่จากสเกลที่แบ่งไว้ที่คอนเดนเซอร์ การวัดแบบนี้เป็นการวัดอย่างหยาบ ๆ เท่านั้น เพราะธรรมชาติของคลื่นนี้เป็นชนิด discontinuous ( หรือ digital ) คือไม่ต่อเนื่องกันส่วนการอ่านจากสเกลของ เครื่องวัดความถี่แบบเกาเป็นการประมาณด้วยสายตาความถูกต้องของ เครื่องวัดขึ้นอยู่กับความละเอียดของสเกลที่ไขแบ่ง ซึ่งการอ่านค่าจากสเกลก็อาจจะอ่านผิดพลาดไปได้ง่ายและการวัดก็ยังมีเทคนิคในการวัดมากมายซึ่งทำให้ได้ผลออกมาช้า

นับตั้งแต่ที่วิศวกรของบริษัท Texas Instrument ได้คิดประดิษฐ์วงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์ ( Integrated Circuit - IC ) ขึ้นมาทำให้วิทยาการทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ได้เจริญก้าวหน้าไปกว่าเดิมมากสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่ไม่อาจทำให้สำเร็จลงได้ในสมัยของ " หลอดวิทยุ " ก็ สามารถทำขึ้นได้ในปัจจุบันสำหรับเครื่องมือวัดความถี่แบบแสดงผลเป็นตัวเลขชนิดไอซีอาศัย IC เป็นส่วนประกอบสำคัญตลอดทั้ง เครื่องสามารถวัดค่าความถี่ของคลื่นได้ตั้งแต่ต่ำสุดจนถึง 10 เมกกะเฮิรตซ์ เป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับห้องทดลองอิเล็กทรอนิกส์ทุกสาขาไม่ว่าจะเป็นสาขาคอมพิวเตอร์, สาขาการสื่อสาร, สาขาการควบคุม ฯลฯ เครื่องวัดความถี่ที่สร้างขึ้นนี้สามารถจะอ่านค่าได้อย่างรวดเร็วโดยอ่านออกมาเป็นตัวเลขบนหน้าปัดอย่างเที่ยงตรงมีความละเอียดถึงหกนิยมหนึ่งตำแหน่งไม่ต้องมีกรรมวิธีในการวัดยุ่งยาก ดังเช่นเครื่องวัดความถี่ระบบเกา

วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

1. เพื่อนำความร้ทางคาน digital technology มา applied กับการออกแบบสร้างเครื่องวัดความถี่
2. เพื่อศึกษาการทำงานของ Frequency Counter
3. เพื่อออกแบบวงจรซึ่งสามารถใช้งานได้
4. เพื่อสร้างเครื่องท่นแบบซึ่งทำงานได้จริงตามทฤษฎี

วิธีดำเนินการท่นควาและวิจัย

1. ศึกษาการทำงานของ logic element ชนิดต่าง ๆ
2. ศึกษาการทำงานของ Electronic component ชนิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาหลักการของการวัดความถี่คลื่นโดยอาศัยหลักการของ digital technique
4. กำหนด specification ของ frequency counter ที่จะสร้างขึ้น
5. ออกแบบวงจร digital frequency counter
6. ทดลองสร้างเครื่องท่นแบบขึ้น
7. ทดลองใช้งานและปรับแต่งเพื่อให้วัดค่าความถี่ได้เที่ยงตรง

ประโยชน์อื่นที่งจะได้รับจากกรวิจัยนี้

1. ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ digital circuit โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางคาน application
2. เป็นการเสริมสร้างความคิดที่สร้างเครื่องมือชนิดอื่น ๆ ต่อไป
3. ทำให้มีเอกสารเป็นภาษาไทยที่เกี่ยวกับดิจิทัลเพิ่มข้ขึ้นอีก 1 ชิ้น เพื่อให้ผู้ใฝ่ใจทางวิทยาการคานันได้ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป