สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานโครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์
ประจำปี 2550

คีย์บอร์ดและเมาส์ไร้สาย
WIRELESS MOUSE AND KEYBOARD

โดย

ผศ. ดร.พิพัฒน์ พรหมมี

RCH
TK
7887.5
พ697ค

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 84543
วัน,เดือน,ปี 13 ต.ค. 2551

b. 11995142
i. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอชิ้นงานเมาส์และคีย์บอร์ดแบบไร้สาย ซึ่งใช้วิธีการส่งสัญญาณแบบ FSK โดยให้สัญญาณของเมาส์และคีย์บอร์ดส่งไปในช่องสัญญาณเดียวกัน โดยชุดเชื่อมต่อคีย์บอร์ดและเมาส์แบบไร้สายซึ่งจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนอีกด้านหนึ่งใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตเมาส์และคีย์บอร์ดและเชื่อมต่อกับด้านเมาส์และคีย์บอร์ดต้นทาง รวมทั้งควบคุมการสื่อสารระหว่างชุดเชื่อมต่อโดยใช้โปรโตคอลที่กำหนดขึ้น ส่งผ่านตัวกลางที่เป็นความถี่วิทยุ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The mouse and keyboard are able to multiplexed in same channel of its radio frequency. The microcontroller is used to interface with the mouse and keyboard. Others microcontrollers one used to interface with a computer. The proprietary protocol is used for communicated between both site of microcontroller based on radio frequency.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญรูป	V
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎี	2
บทที่ 3 ผลการทดลอง	4
บทที่ 4 สรุปและข้อเสนอแนะ	21
บรรณานุกรม	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพของพอร์ต PS/2 แบบ 6 - pin mini DIN 2
รูปที่ 2.2 โค้ดตัวอักษร 3
รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมด้านคีย์บอร์ด และเมาส์ 4
รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมด้านคอมพิวเตอร์ 4
รูปที่ 3.3 แผนผังเวลาของ ShockBurst แบบส่ง 6
รูปที่ 3.4 แสดงแผนภูมิการทำงานของ TRW-2.4 GHz เมื่อทำงานใน ShockBurst แบบส่ง 7
รูปที่ 3.5 แผนผังเวลาของ Shock Burst แบบรับ 8
รูปที่ 3.6 แสดงแผนภูมิการทำงานของ TRW-2.4 GHz เมื่อทำงานใน Shock Burst แบบรับ 9
รูปที่ 3.7 แผนภูมิการทำงานของการรับข้อมูลจากอุปกรณ์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์ 10
รูปที่ 3.8 แผนภูมิการทำงานของการส่งข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังอุปกรณ์ 11
รูปที่ 3.9 แผนภูมิการทำงานของการรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์ 12
รูปที่ 3.10 บล็อกไดอะแกรมการสื่อสารระหว่างคีย์บอร์ดและเมาส์กับคอมพิวเตอร์ 13
รูปที่ 3.11 แสดงสัญญาณเมื่อทำการกดคีย์บอร์ดที่ปุ่ม “A” 13
รูปที่ 3.12 แสดงสัญญาณเมื่อทำการปล่อยคีย์บอร์ดหลังจากการกดปุ่ม “A” 14
รูปที่ 3.13 แสดงสัญญาณเมื่อทำการเลื่อนเมาส์ 14
รูปที่ 3.14 บล็อกไดอะแกรมการสื่อสารระหว่าง FSK module 15
รูปที่ 3.15 แสดงสัญญาณที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านส่ง ส่งให้ FSK module TRW-2.4 GHz
ด้านส่ง 15
รูปที่ 3.16 แสดงสัญญาณที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านส่ง ส่งให้ FSK module TRW-2.4 GHz
ด้านส่งโดแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ต้องการจะส่งออกไปคือ 42Hz 16
รูปที่ 3.17 แสดงไดร์ฟเวอร์ของคีย์บอร์ดที่เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจพบ 17
รูปที่ 3.18 ผลจากการพิมพ์ใช้งานจริง แล้วทำการบันทึกจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ 17
รูปที่ 3.19 แสดงไดร์ฟเวอร์ของเมาส์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจพบ 18
รูปที่ 3.20 ผลจากการกดปุ่มขวาของเมาส์แล้วทำการบันทึกจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ 18
รูปที่ 3.21 ภายในอุปกรณ์ด้านส่ง 19
รูปที่ 3.22 เมื่อทำการต่อเมาส์และคีย์บอร์ดสำหรับการใช้งานที่ด้านส่ง 19
รูปที่ 3.23 ภายในอุปกรณ์ด้านรับ 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์กลายเป็นส่วนหนึ่งสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ จนอาจกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัย 5 ที่เพิ่มเข้ามาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ต้องมีการป้อนข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์โดยใช้อุปกรณ์อินพุต ได้แก่ เมาส์และคีย์บอร์ด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในระยะทางไกล เช่น การประชุม การสัมมนา การเสนอชิ้นงาน โครงงานตลอดจนงานวิจัยต่างๆ เพื่อทำการนำเสนองานจากการควบคุมเมาส์และคีย์บอร์ดในระยะทางไกล โครงงานนี้จึงได้มีการนำระบบการสื่อสารไร้สายที่เรียกว่า wireless มาประยุกต์ใช้ ประกอบกับการนำความรู้ด้านเทคนิคการมอดูเลต (modulate) สัญญาณ เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลไปในอากาศในระยะทางไกลได้ อย่างไรก็ตามในการรับ-ส่งข้อมูลอาจมีการผิดพลาด (error) ของสัญญาณเกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกระบบ ดังนั้นการที่จะตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นถูกต้องหรือไม่ จำเป็นที่จะต้องมีระบบที่สามารถตรวจสอบการทำงานได้ จึงนำโปรโตคอลในระบบการสื่อสารข้อมูล(data communication) มาใช้ ซึ่งโปรโตคอลนี้สามารถที่จะใช้จัดการกับข้อมูลให้เป็นระบบแบบแผนและสามารถที่จะตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลได้เป็นอย่างดี

โครงงานนี้ได้นำเสนอการป้อนข้อมูลผ่านเมาส์และ คีย์บอร์ดในรูปแบบของการสื่อสารไร้สายโดยใช้คลื่นวิทยุ(RF wireless) และไมโครคอนโทรลเลอร์ (microcontroller) ในการประมวลผลข้อมูลต่างๆ ทางโปรโตคอล นอกจากนี้ยังมีวงจรคลื่นวิทยุในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์อินพุต (เมาส์และคีย์บอร์ด) กับ คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

2.1 ลักษณะทางกายภาพของพอร์ต PS/2

พอร์ต PS/2 มีลักษณะทางกายภาพอยู่ 2 รูปแบบคือ 5 - pin DIN และ 6 - pin mini DIN ทั้งคู่มีรูปแบบที่เหมือนกันทางด้านไฟฟ้า (Electrically) แต่ในทางปฏิบัติเราสามารถที่จะหาตัวแปลง (adaptor) มาทำการแปลงจาก 5 - pin DIN มาเป็น 6 - pin mini DIN และแปลงจาก 6 - pin mini DIN มาเป็น 5 - pin DIN โดยทั่วไปแล้วคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน พอร์ต PS/2 จะเป็นแบบ 6 - pin mini DIN ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพดังนี้

รูปที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพของพอร์ต PS/2 แบบ 6 - pin mini DIN

6 - Pin mini DIN (PS/2):

1) Data
2) Not Implemented
3) Ground
4) Vcc (+5V)
5) Clock
6) Not Implemented

จากรูปขาต่าง ๆ ของอินเตอร์เฟส PS/2 จะมีขา Vcc / Ground สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงแก่เมาส์และคีย์บอร์ดโดยที่กระแสที่อุปกรณ์ (Device) ไม่ควรเกิน 100 mA และควรหลีกเลี่ยงการถอดอุปกรณ์ออกขณะที่โฮสต์กำลังทำงานอยู่ในเมนบอร์ด (mainboard) รุ่นเก่านั้นจะมีฟิวส์ต่ออยู่ที่พอร์ตของตัวอุปกรณ์ (Device Port) ถ้าฟิวส์นี้ขาดเมนบอร์ดนั้นก็จะใช้การไม่ได้ แต่เมนบอร์ดรุ่นใหม่ ๆ ได้ทำการแก้ปัญหานี้แล้วแต่ก็ควรหลีกเลี่ยงเพื่อความปลอดภัย

2.2 ทฤษฎีของ คีย์บอร์ด

สแกนโค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวประมวลผล (Processor) ของคีย์บอร์ดนั้น เสียเวลาส่วนใหญ่ไปกับการสแกน (Scanning) หรือการ “Monitoring” ถ้ามันสแกนหาทุกคีย์ที่ถูกกด, ถูกปล่อย หรือกดค้างไว้ คีย์บอร์ดจะส่งข้อมูลในรูปแพคเก็ต (Data Packet) ที่เรียกว่า สแกนโค้ด (Scan Code) ไปยังคอมพิวเตอร์ซึ่ง สแกนโค้ด นั้นมี 2 ชนิด คือเมคโค้ด (Make Code) และ เบรคโค้ด (Break Code) โดยเมคโค้ดจะส่งไปยังคอมพิวเตอร์เมื่อปุ่ม (Key) ถูกปล่อย (Released) ซึ่งทุก ๆ ปุ่มจะมีเมคโค้ดและ เบรคโค้ดเฉพาะของแต่ละปุ่ม ซึ่งคอมพิวเตอร์จะรับไปคำนวณ ประมวลผลได้ว่า เรากดปุ่มใด โดยมีตารางของเมคโค้ดและเบรคโค้ดของทุกปุ่มบนคีย์บอร์ดประกอบกันเป็นตารางเรียกว่า สแกนโค้ดเซต (Scan Code Set) ซึ่งมีอยู่ 3 มาตรฐาน คือ Set1,Set2,Set3 ซึ่งคีย์บอร์ดในปัจจุบันจะถูกตั้งไว้เป็น Set2

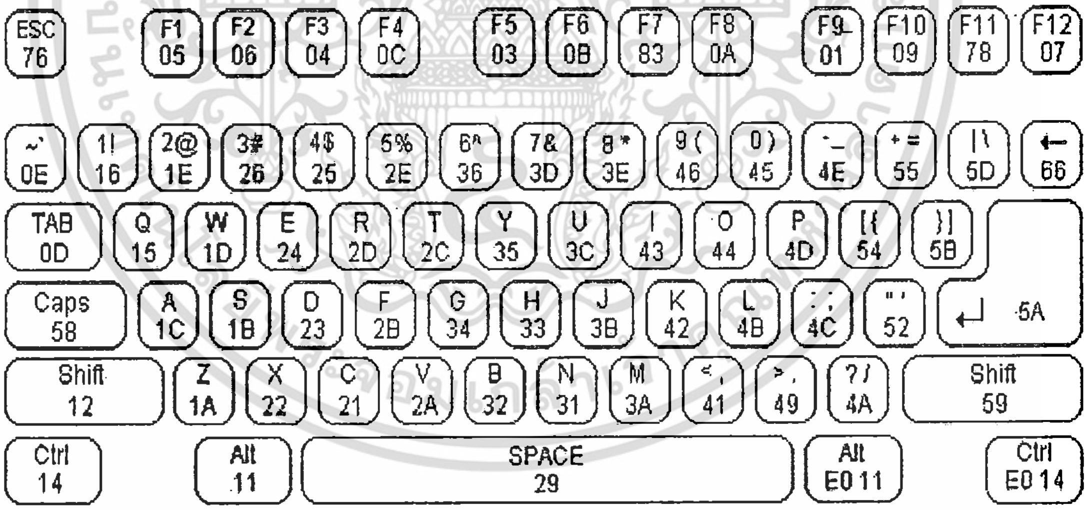
สแกนโค้ด Set 1 : เป็นมาตรฐานคีย์บอร์ดแบบ XT

สแกนโค้ด Set 2 : คีย์บอร์ดในปัจจุบันใช้มาตรฐานนี้

สแกนโค้ด Set 3 : เป็นตารางเพิ่มเติมของคีย์บอร์ดแบบ PS/2 (ไม่ค่อยถูกใช้งาน)

Make Codes, Break Codes and Typematic Repeat:

เมื่อใดก็ตามที่ปุ่มบนคีย์บอร์ดถูกกด เมคโค้ดจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมคโค้ดของแต่ละปุ่มจะต่างกัน และมีลักษณะเฉพาะสำหรับแต่ละปุ่มและสแกนโค้ดจะไม่สัมพันธ์กับรหัส ASCII เลย มันเป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ที่ทำการแปลงสแกนโค้ด ที่ได้รับให้เป็นตัวอักษร (Character) หรือ คำสั่ง (Command)



รูปที่ 2.2 โค้ดตัวอักษร

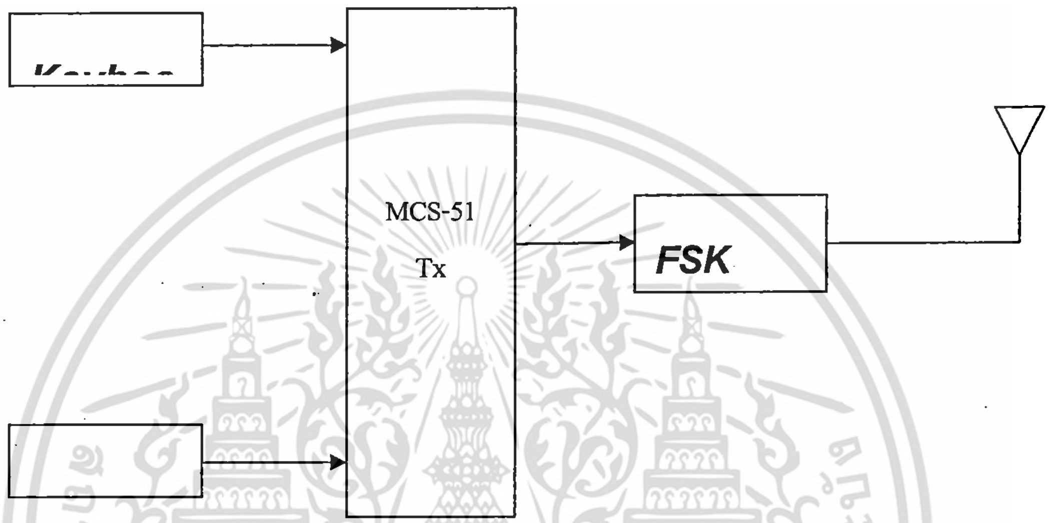
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

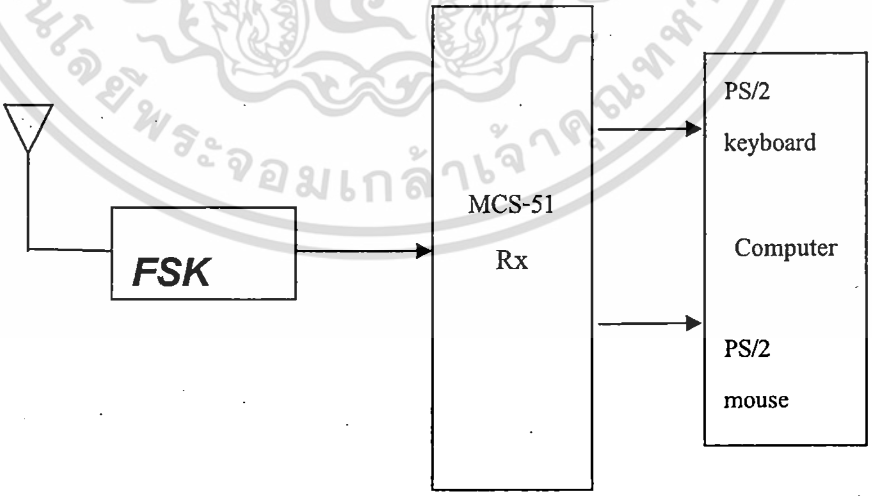
ผลการทดลอง

3.1 หลักการทำงาน

ประกอบด้วยบล็อกไดอะแกรม 2 ด้านดังนี้



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมด้านคีย์บอร์ด และเมาส์



รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมด้านคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านเมาส์และคีย์บอร์ดเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ด้านคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์

3.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านคีย์บอร์ดและเมาส์ (ด้านส่ง)จะมีการทำงานดังนี้

เมาส์และคีย์บอร์ดจะส่งข้อมูลมาเก็บและประมวลผลที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วจัดการกับข้อมูลในรูปของโปรโตคอลเพื่อส่งข้อมูลต่อไปยังเอฟเอสเคโมดูล (FSK module) เพื่อส่งสัญญาณไปทางฝั่งคอมพิวเตอร์โดยเมื่อต้องการจำลองให้ไมโครคอนโทรลเลอรเสมือนเป็นคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลสั่งให้เมาส์และคีย์บอร์ดเริ่มทำงานได้ โดยวิธีการนี้เรียกว่าการทำแฮนด์เช็คคิ่ง (Hand-checking)

3.1.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านคอมพิวเตอร์(ด้านรับ)จะมีการทำงานดังนี้

เมื่อภาครับหรือ FSK module จะทำการดีเท็คสัญญาณ FSK ที่ส่งมาแล้วแปลงเป็นชุดข้อมูลเพื่อส่งเข้าไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล และแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการสื่อสารระหว่างคีย์บอร์ดและเมาส์กับคอมพิวเตอร์ จึงทำการส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ โดยในด้านนี้จะทำการแฮนด์เช็คคิ่งเพื่อใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์เสมือนว่ามีการต่อคีย์บอร์ดและเมาส์อยู่

3.2 การทำงานของ FSK module

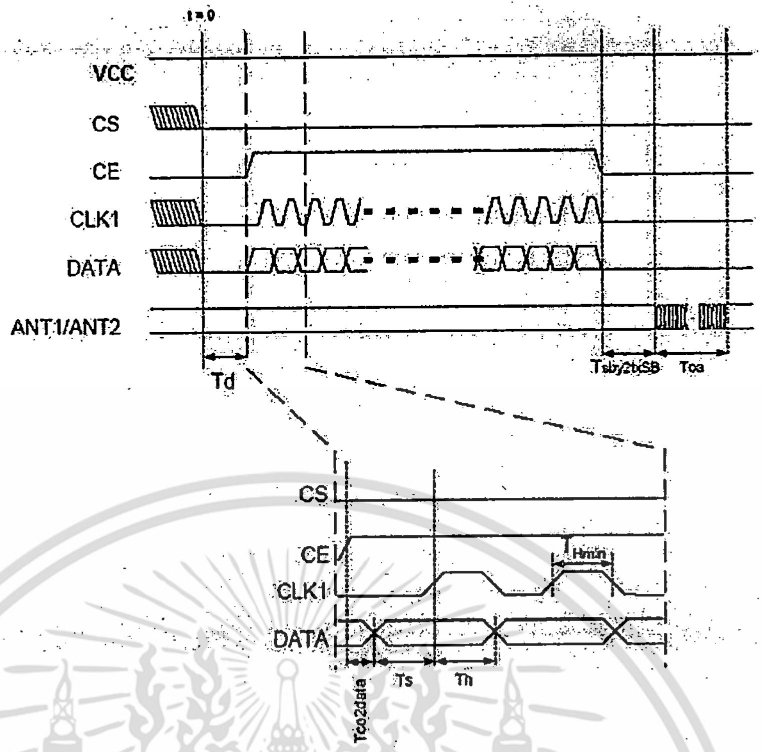
ในที่นี้เราเลือกใช้ TRW-2.4 GHz เป็น FSK module ซึ่งมีข้อดีดังนี้คือ สามารถกำหนดให้เป็นตัวรับหรือส่งได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน และยังสามารถทำการเข้ารหัสและตรวจสอบความผิดพลาดได้ภายในตัวของมันเอง เมื่อทำงานภายใต้การทำงานแบบ ช็อคเบิร์ส (Shock Burst mode)

3.2.1 การทำงานเมื่อเป็นตัวส่ง

ขาที่ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ : CE,CLK1,DATA โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

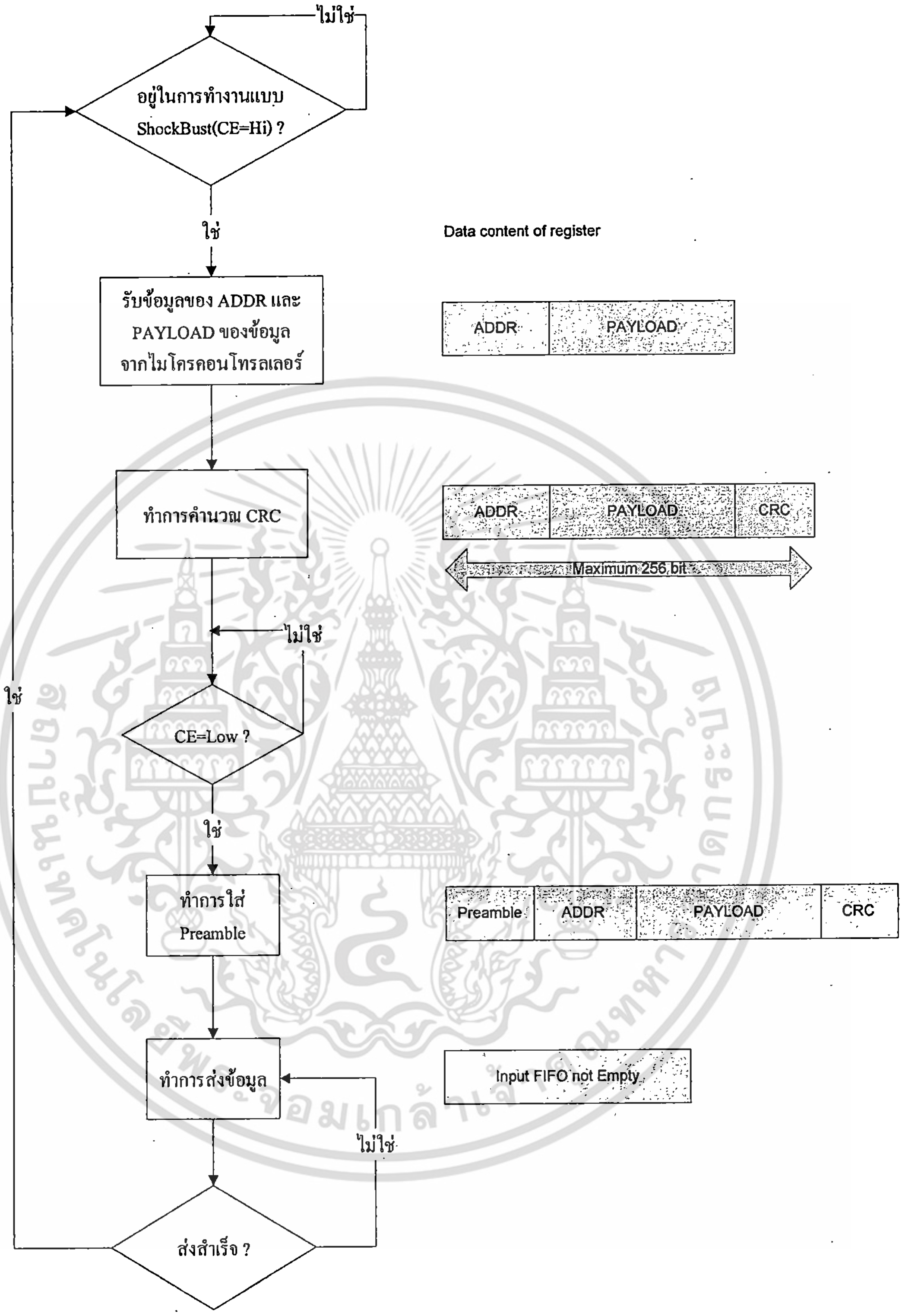
- เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ มีข้อมูลที่จะส่ง จะกำหนดให้ CE เป็น High เป็นการกระตุ้นให้ TRW-2.4 GHz ทำการประมวลผลข้อมูล
- แอดเดรสของตัวรับ (RX address) และข้อมูลในเพย์โหลด (payload) จะจับเวลาเข้าสู่ช่วงเวลาระบบย่อยของ TRW-2.4 GHz
- ไมโครคอนโทรลเลอร์กำหนดให้ CE เป็น Low จะเป็นการกระตุ้นให้ทำการส่งแบบ Shock Bust
- TRW-2.4 GHz Shock Bust:
  - RF front end มีกำลังงานสูงขึ้น
  - RF package ถูกทำให้สมบูรณ์ (เพิ่ม preamble, คำนวณ CRC)
  - ข้อมูลถูกส่งด้วยความเร็วสูง (250 kbps หรือ 1 Mbps แล้วแต่การกำหนด)
  - TRW-2.4 GHz กลับสู่สถานะเตรียมพร้อม เมื่อสิ้นสุดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แผนผังเวลาของ ShockBurst แบบส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงแผนภูมิการทำงานของ TRW-2.4 GHz เมื่อทำงานใน ShockBurst แบบส่ง

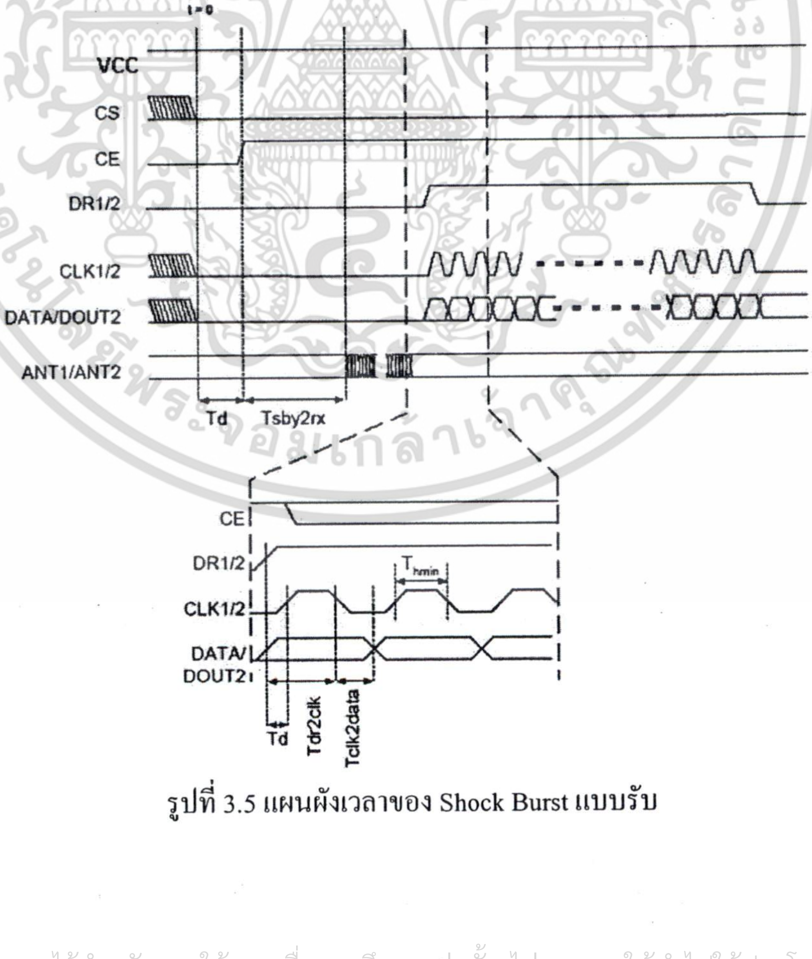
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.2.2 การทำงานเมื่อเป็นตัวรับ

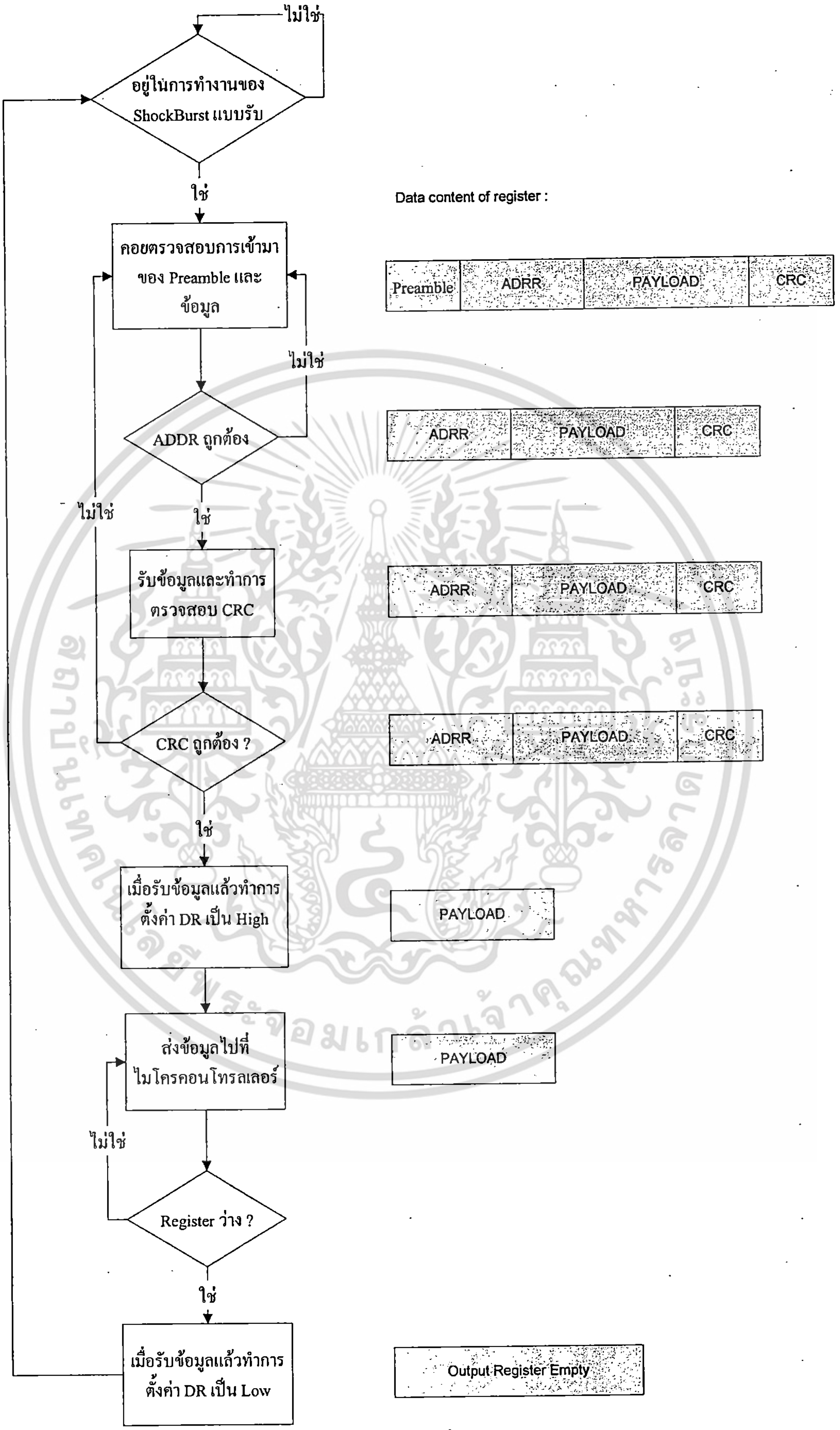
ขาที่ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ : CE,DR1,CLK1,DATA โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- แอดเดรสที่ถูกต้องและขนาดของเพย์โหลดของสัญญาณ RF packages ที่เข้ามาจะถูกกำหนดให้กับ TRW-2.4 GHz
- กระตุ้นให้เป็นการทำงานของตัวรับโดยกำหนดให้ CE เป็น Low
- หลังจาก 200 ไมโครวินาที TRW-2.4 GHz จะคอยตรวจสอบการสื่อสารที่เข้ามา
- เมื่อรับ package ที่ถูกต้องแล้ว TRW-2.4 GHz จะทำการลบ preamble,address,CRC ออกไป
- จากนั้น TRW-2.4 GHz จะแจ้งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์รู้โดยการกำหนดให้ DR1 มีสถานะเป็น High
- ไมโครคอนโทรลเลอร์จะ กำหนดให้ CE เป็น Low เพื่อป้องกัน RF front end (โหมดที่กระแสต่ำ)
- ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งสัญญาณนาฬิกาที่เหมาะสมกับข้อมูลในเพย์โหลด
- เมื่อข้อมูลทั้งหมดถูกรับเสร็จสิ้นแล้ว TRW-2.4 GHz จะกำหนดให้ค่า DR1 เป็น Low อีกครั้งและพร้อมที่จะรับข้อมูลชุดต่อไปที่กำลังจะเข้ามา โดยที่ CE จะรักษาสถานะเป็น High อยู่ระหว่างทำการรับข้อมูล ถ้า CE ถูกกำหนดให้มีสถานะเป็น Low จะเป็นการเริ่มรับข้อมูลใหม่



รูปที่ 3.5 แผนผังเวลาของ Shock Burst แบบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
84543



รูปที่ 3.6 แสดงแผนภูมิการทำงานของ TRW-2.4 GHz เมื่อทำงานใน Shock Burst แบบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์

3.3.1 การทำงานของทางด้านส่ง

จะมีโปรแกรมการทำงานในส่วนย่อยๆดังนี้

<u>การรับข้อมูลจากอุปกรณ์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์</u>

รูปที่ 3.7 แผนภูมิการทำงานของการรับข้อมูลจากอุปกรณ์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การส่งข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังอุปกรณ์</u>

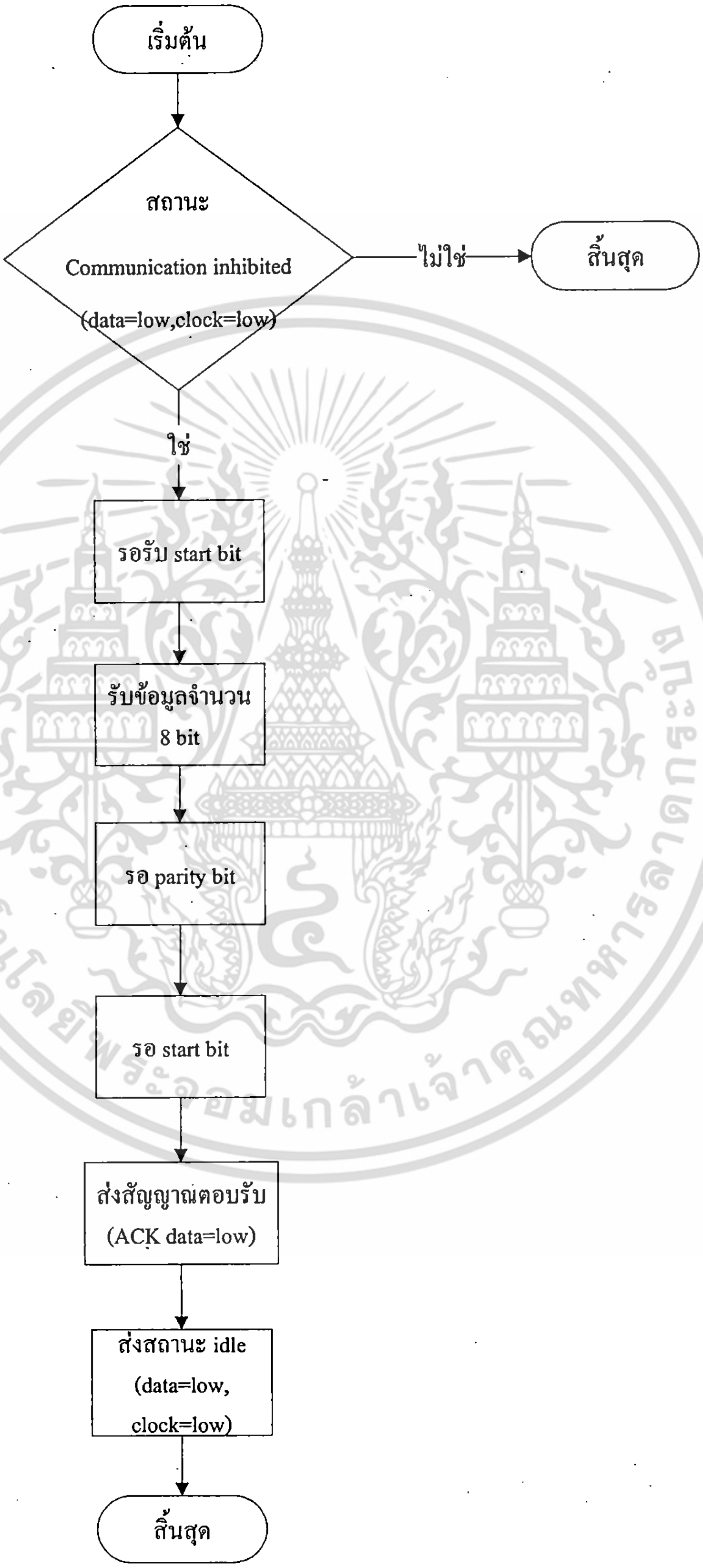
รูปที่ 3.8 แผนภูมิการทำงานของการส่งข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การทำงานของทางด้านรับ

จะมีโปรแกรมการทำงานในส่วนย่อยๆดังนี้

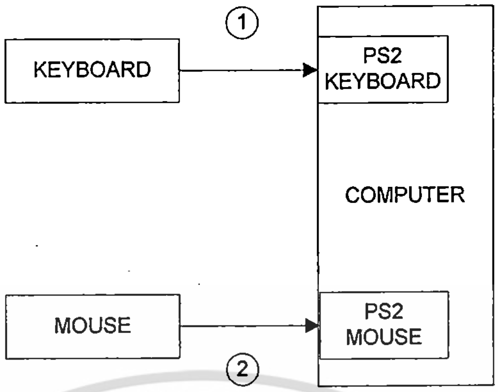
<u>การรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์</u>



รูปที่ 3.9 แผนภูมิการทำงานของการรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

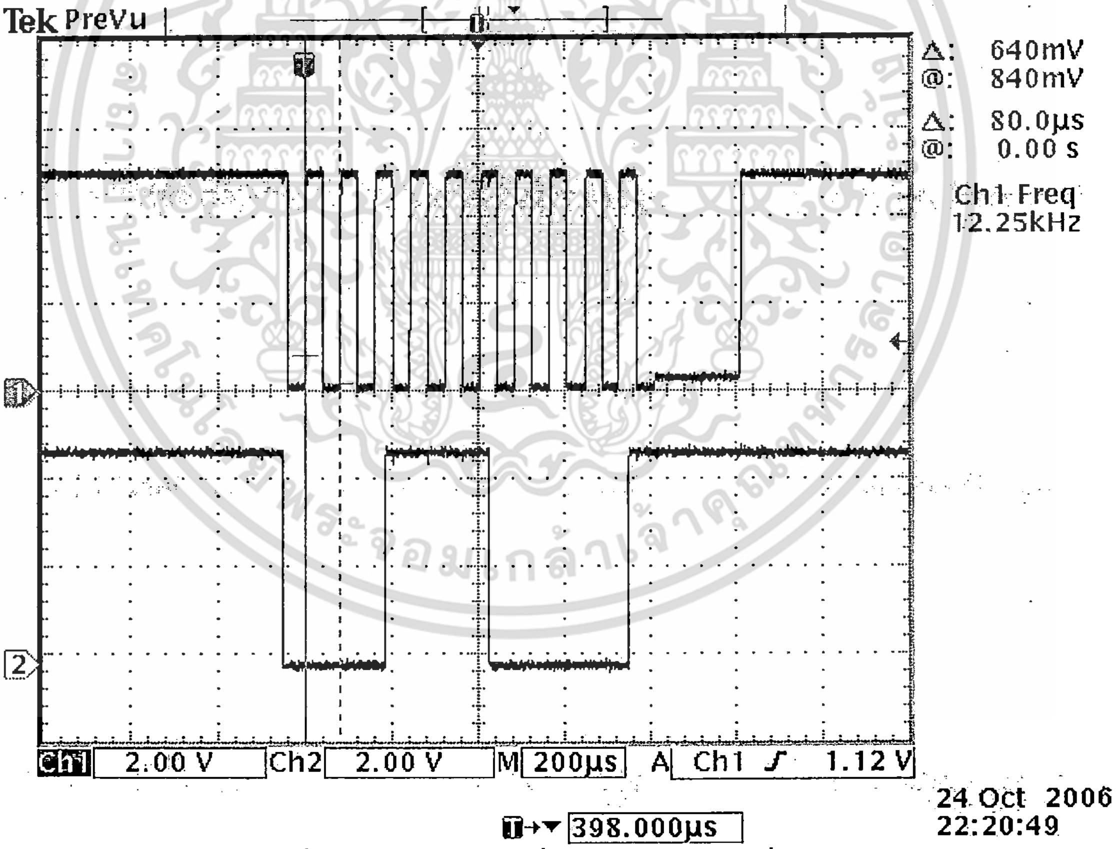
เป็นการศึกษารูปแบบการสื่อสารระหว่างคีย์บอร์ดและเมาส์กับคอมพิวเตอร์ โดยทำการวัดสัญญาณที่ตำแหน่งที่ 1 และ 2 ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 บล็อกไดอะแกรมการสื่อสารระหว่างคีย์บอร์ดและเมาส์กับคอมพิวเตอร์

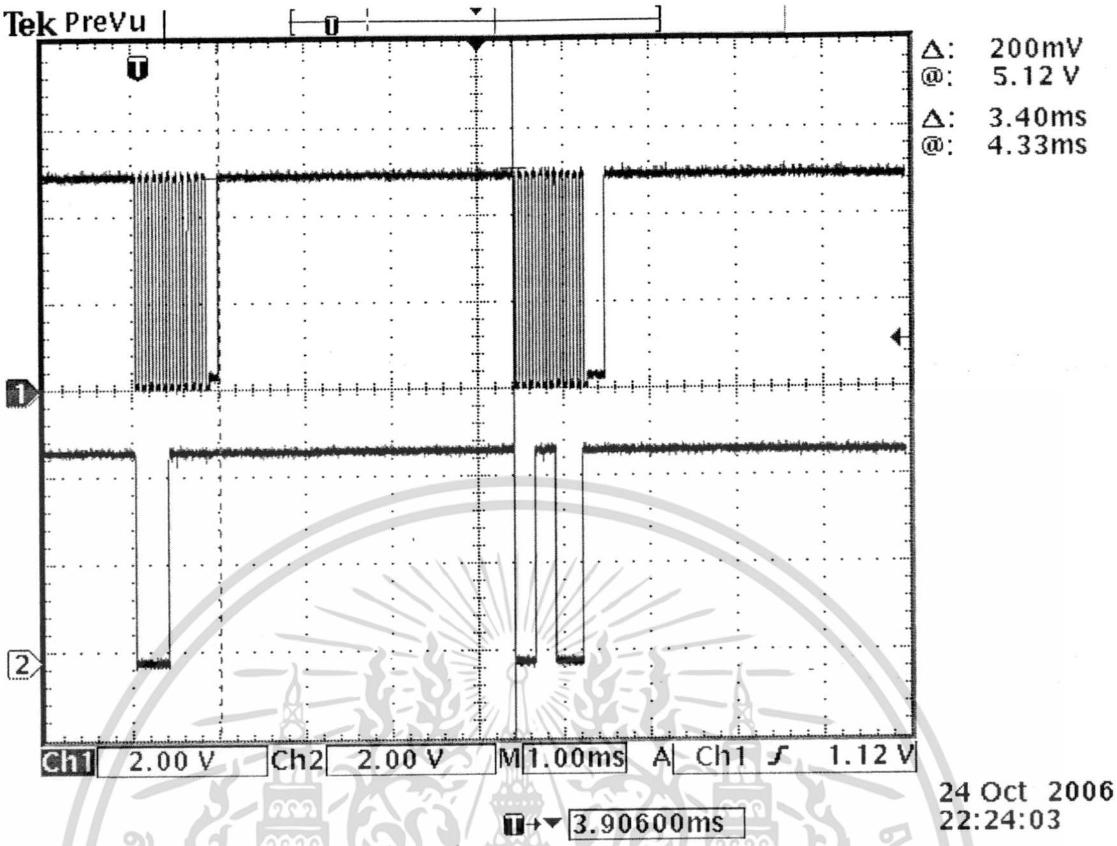
ผลการทดลอง

1. สัญญาณการสื่อสารระหว่างคีย์บอร์ดกับคอมพิวเตอร์ที่จุดที่ 1 จากรูปที่ 3.10 โดยใช้ CH1 เป็นสัญญาณนาฬิกา CH2 เป็นสัญญาณข้อมูล



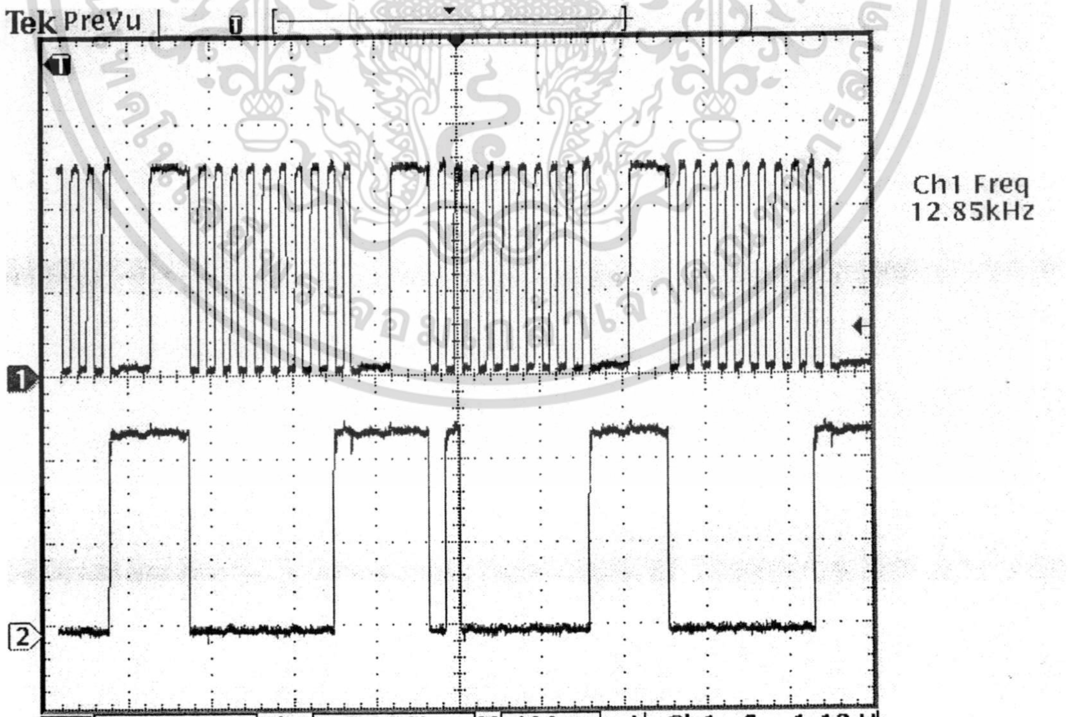
รูปที่ 3.11 แสดงสัญญาณเมื่อทำการกดคีย์บอร์ดที่ปุ่ม “A”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 แสดงสัญญาณเมื่อทำการปล่อยคีย์บอร์ดหลังจากการกดปุ่ม “A”

2. สัญญาณการสื่อสารระหว่างเมาส์กับคอมพิวเตอร์ที่จุดที่ 2 จากรูปที่ 3.10 โดยใช้ CH1 เป็นสัญญาณนาฬิกา CH2 เป็นสัญญาณข้อมูล

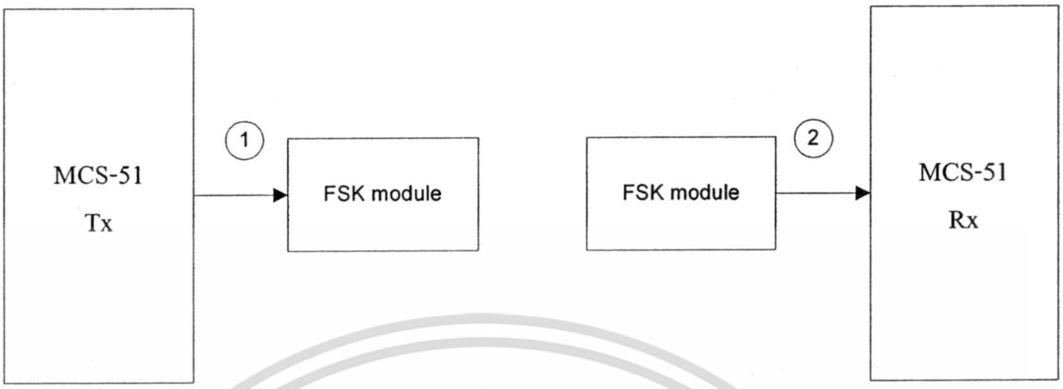


รูปที่ 3.13 แสดงสัญญาณเมื่อทำการเลื่อนเมาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2

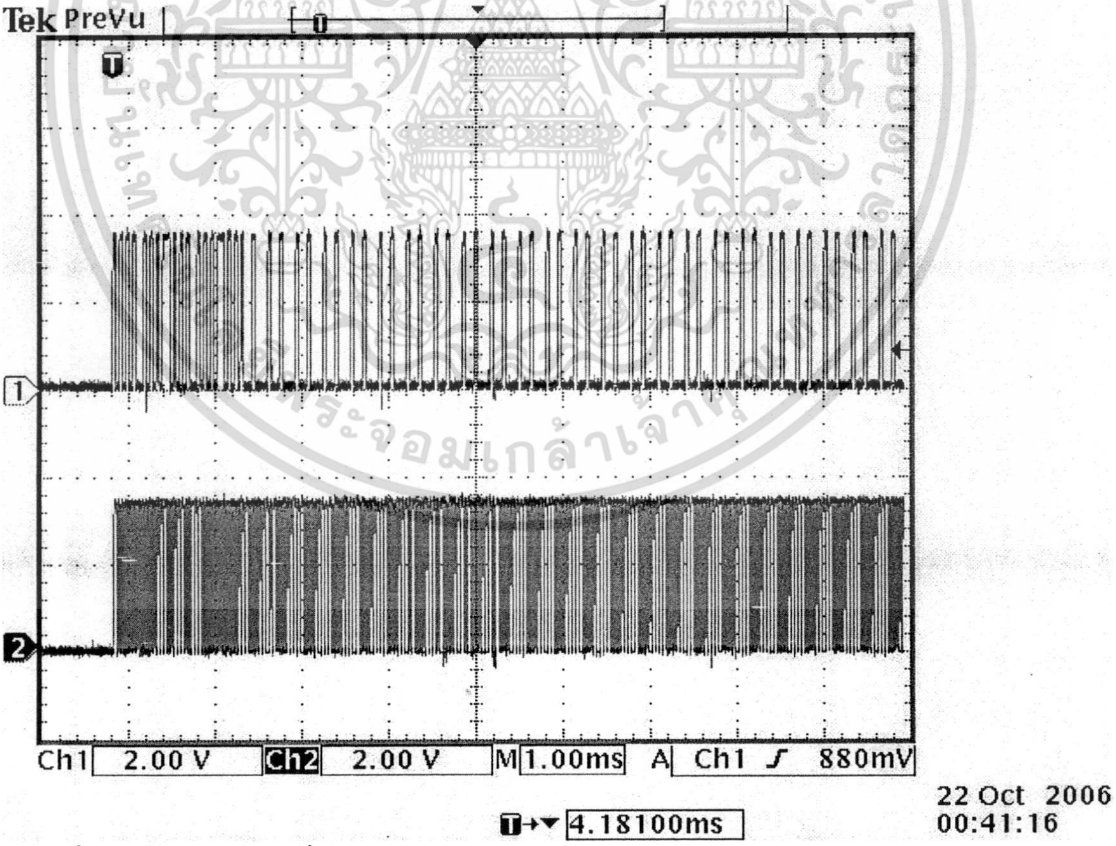
การควบคุม FSK module TRW-2.4 GHz โดยทำการวัดสัญญาณ ณ ตำแหน่งที่ 1 และ 2 ดังรูปที่ 3.14 โดยในที่นี้ ได้ทำการส่งข้อมูลเป็น 42H หรือ 0100 0010B เป็นจำนวน 25 ไบต์



รูปที่ 3.14 บล็อกไดอะแกรมการสื่อสารระหว่าง FSK module

ผลการทดลอง

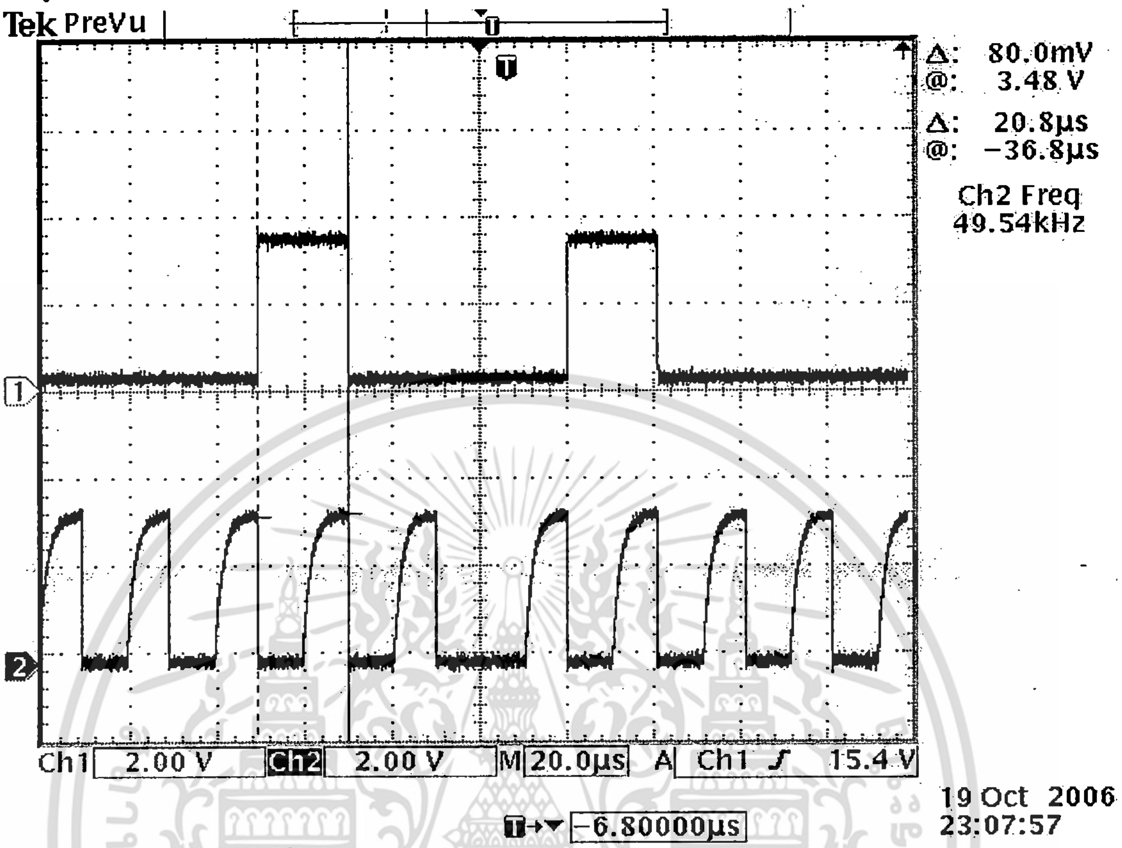
1. วัดสัญญาณ ณ ตำแหน่งที่ 1 จากรูปที่ 3.14 ที่ทำการส่งจากทางไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านส่ง (Tx) ที่เชื่อมต่อกับคีย์บอร์ดไปยัง FSK module TRW-2.4 GHz ด้านส่งเพื่อดูค่าสัญญาณที่เราส่งออกไป โดยให้ CH1 แสดงสัญญาณข้อมูล ส่วน CH2 แสดงสัญญาณนาฬิกา



รูปที่ 3.15 แสดงสัญญาณที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านส่ง ส่งให้ FSK module TRW-2.4 GHz ด้านส่ง

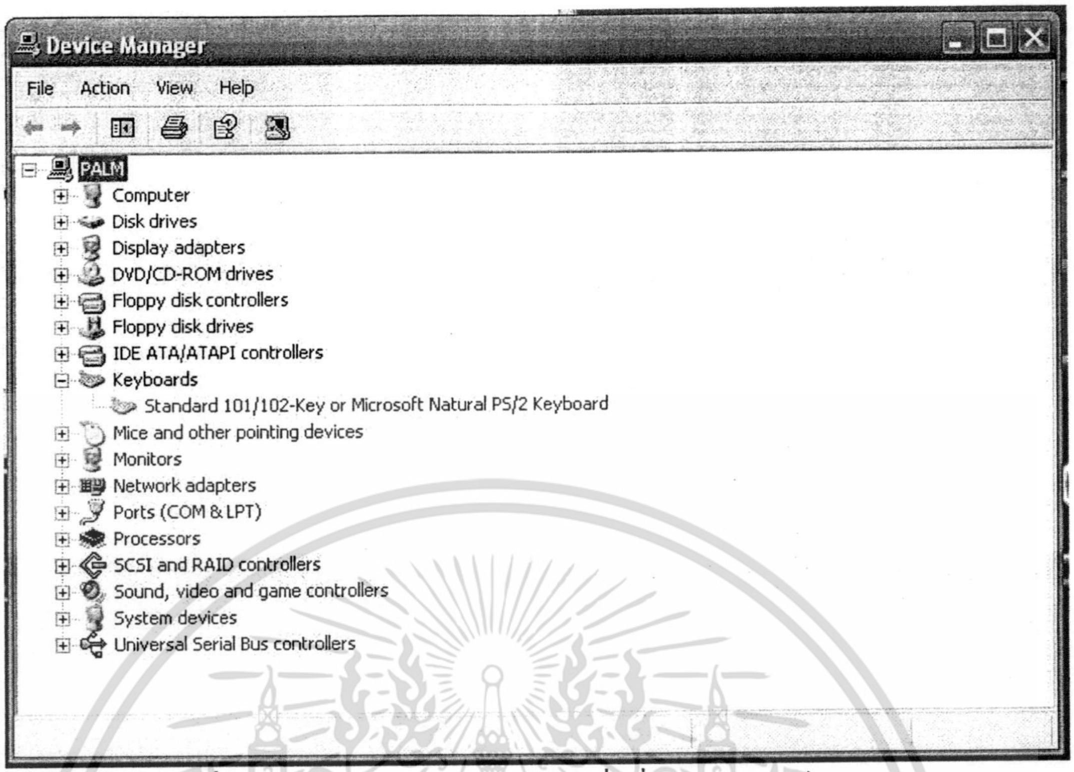
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสังเกตได้ว่า สัญญาณข้อมูลใน CH1 ช่วงแรกจะเป็นแอดเดรสที่ส่งจากนั้นจึงเป็นสัญญาณข้อมูลที่เราต้องการจะส่งจริงๆ



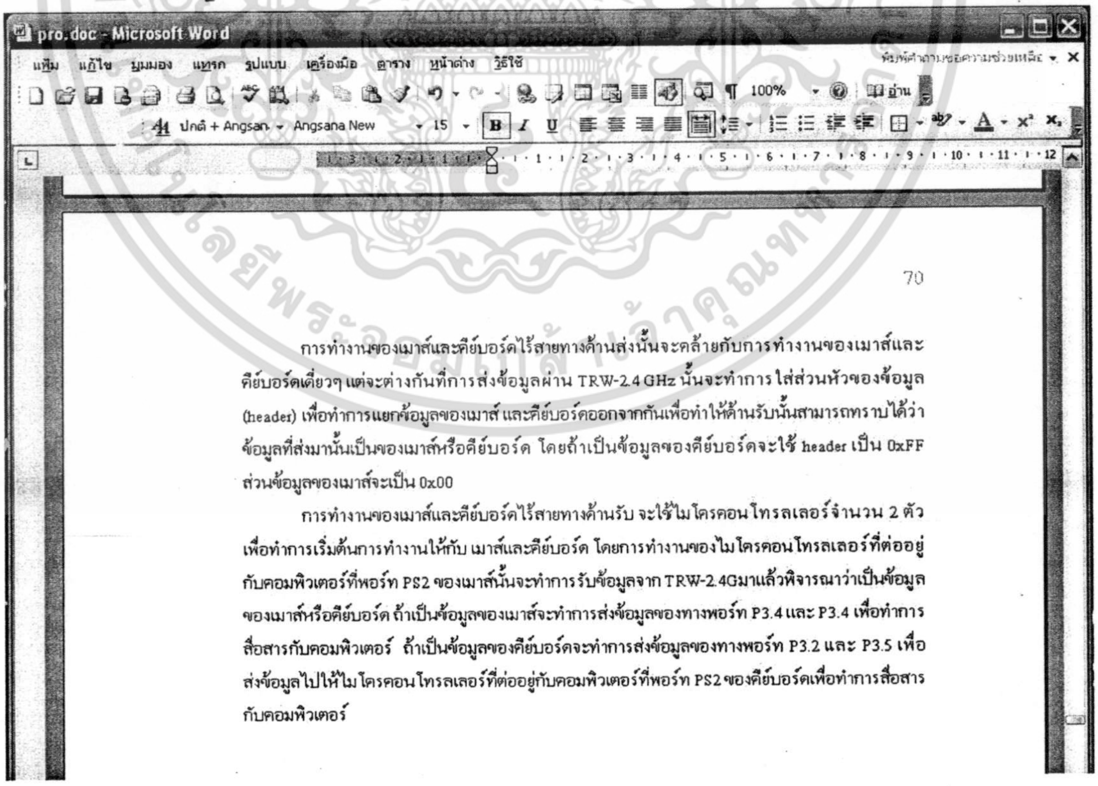
รูปที่ 3.16 แสดงสัญญาณที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านส่ง ส่งให้ FSK module TRW-2.4 GHz ด้านส่งโดยแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ต้องการจะส่งออกไปคือ 42Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงไดร์ฟเวอร์ของคีย์บอร์ดที่เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจพบ

2. ทำการพิมพ์โดยใช้คีย์บอร์ดไร้สายลงในโปรแกรม ไมโครซอฟท์ เวิร์ด (Microsoft Word) แล้วทำการบันทึกผลทดลอง



70

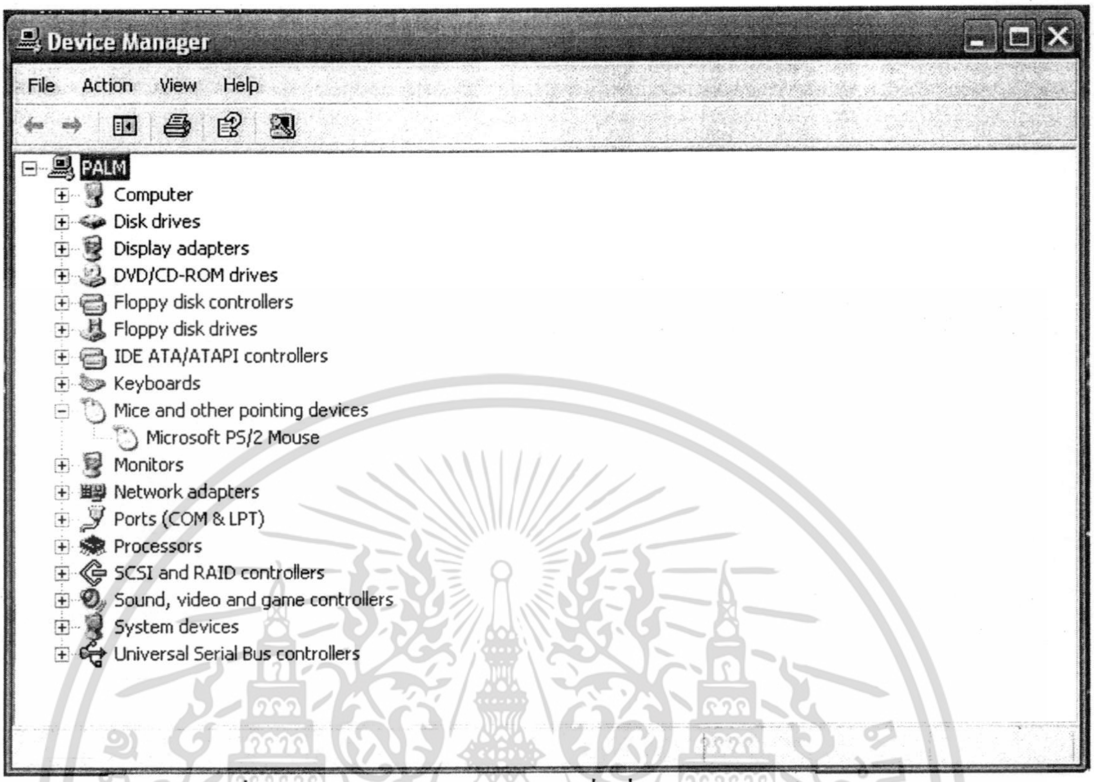
การทำงานของเมาส์และคีย์บอร์ดไร้สายทางด้านส่งนั้นจะคล้ายกับการทำงานของเมาส์และคีย์บอร์ดเดี่ยวๆ แต่จะต่างกันที่การส่งข้อมูลผ่าน TRW-2.4 GHz นั้นจะทำการ ใส่ส่วนหัวของข้อมูล (header) เพื่อทำการแยกข้อมูลของเมาส์ และคีย์บอร์ดออกจากกันเพื่อทำให้ด้านรับนั้นสามารถทราบได้ว่าข้อมูลที่ส่งมานั้นเป็นของเมาส์หรือคีย์บอร์ด โดยถ้าเป็นข้อมูลของคีย์บอร์ดจะใช้ header เป็น 0xFF ส่วนข้อมูลของเมาส์จะเป็น 0x00

การทำงานของเมาส์และคีย์บอร์ดไร้สายทางด้านรับ จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์จำนวน 2 ตัว เพื่อทำการเริ่มต้นการทำงานให้กับ เมาส์และคีย์บอร์ด โดยการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต่ออยู่กับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ท PS2 ของเมาส์นั้นจะทำการรับข้อมูลจาก TRW-2.4Gมาแล้วพิจารณาว่าเป็นข้อมูลของเมาส์หรือคีย์บอร์ด ถ้าเป็นข้อมูลของเมาส์จะทำการส่งข้อมูลของทางพอร์ท P3.4 และ P3.4 เพื่อทำการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ ถ้าเป็นข้อมูลของคีย์บอร์ดจะทำการส่งข้อมูลของทางพอร์ท P3.2 และ P3.5 เพื่อส่งข้อมูลไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต่ออยู่กับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ท PS2 ของคีย์บอร์ดเพื่อทำการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์

รูปที่ 3.18 ผลจากการพิมพ์ใช้งานจริง แล้วทำการบันทึกจากหน้าจอคอมพิวเตอร์

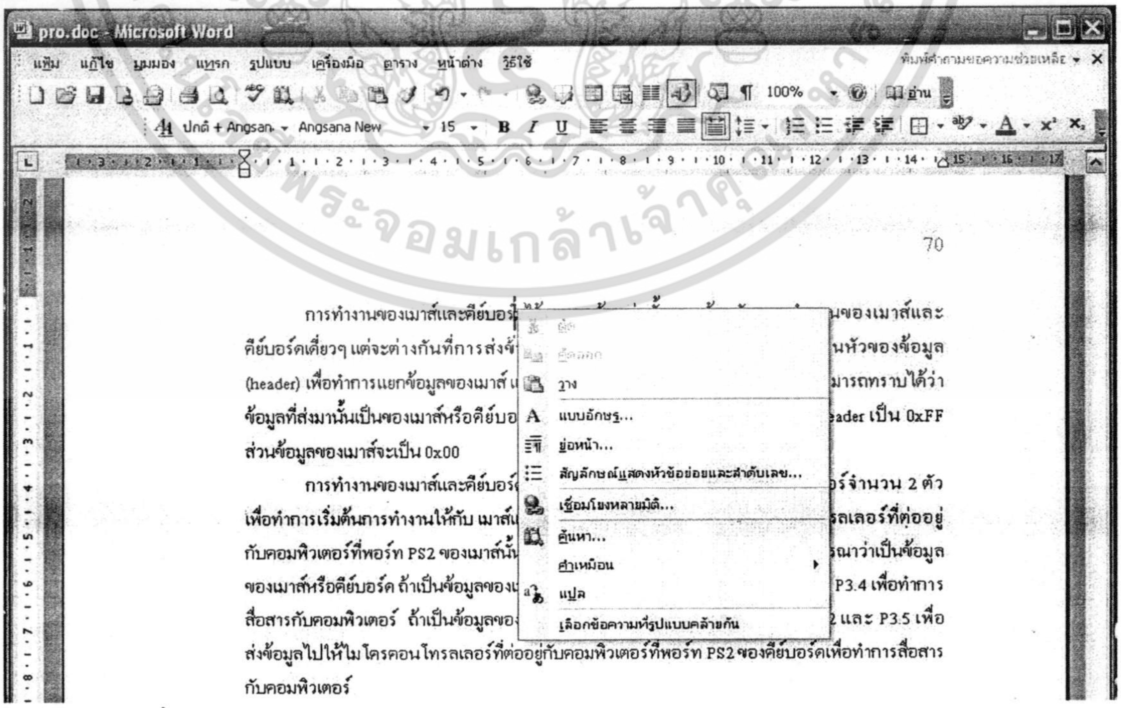
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการติดตั้งใช้งานเมาส์ตั้งแต่ก่อนเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเริ่มใช้งาน



รูปที่ 3.19 แสดงไดร์ฟเวอร์ของเมาส์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจพบ

4. ทำการกดปุ่มขวาโดยใช้เมาส์ไร้สายลงในโปรแกรม ไมโครซอฟท์ เวิร์ด (Microsoft Word) แล้วทำการบันทึกผลทดลอง

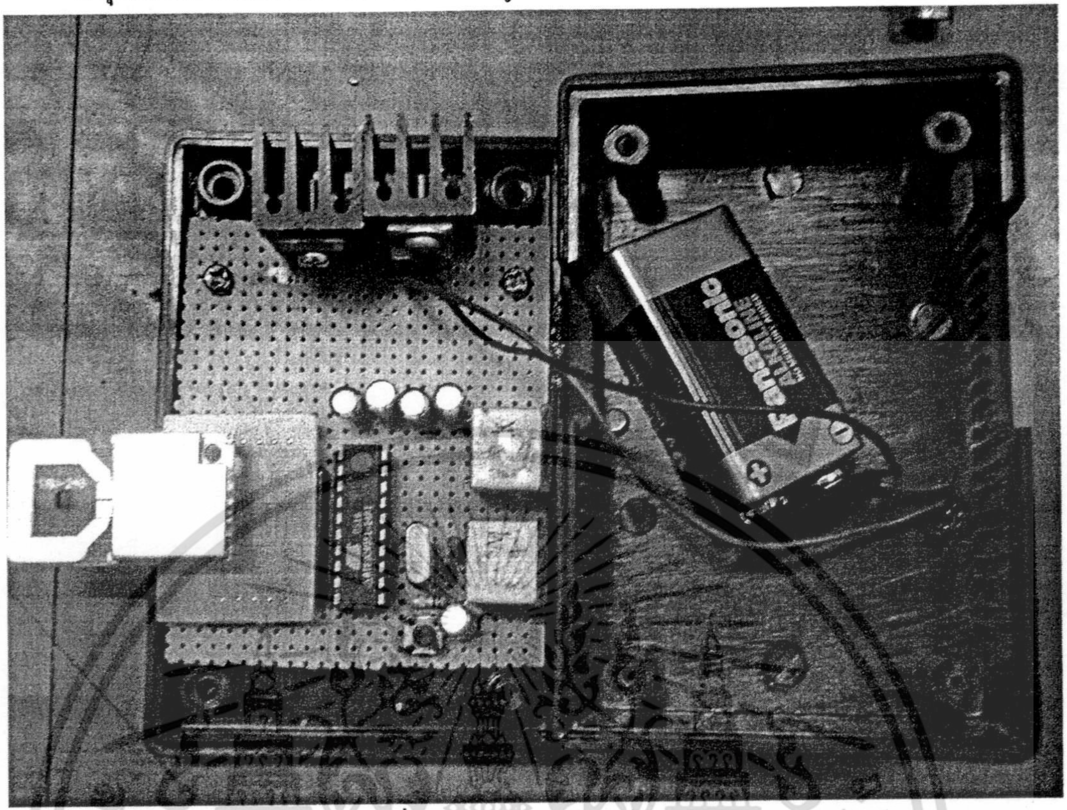


รูปที่ 3.20 ผลจากการกดปุ่มขวาของเมาส์แล้วทำการบันทึกจากหน้าจอคอมพิวเตอร์

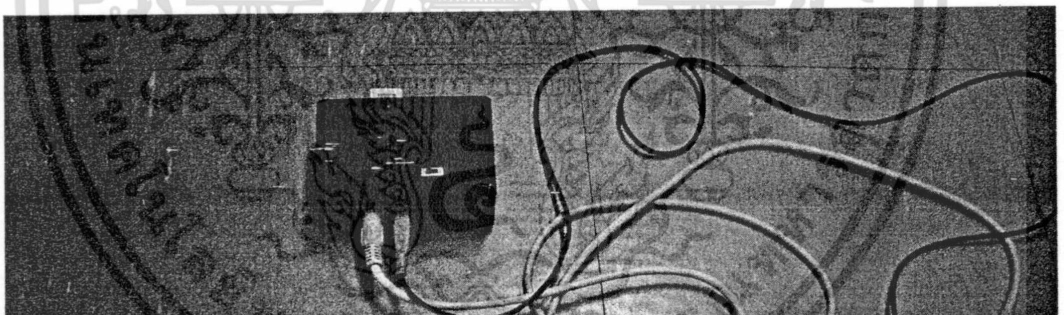
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อุปกรณ์เมาส์และคีย์บอร์ดไร้สายที่สมบูรณ์พร้อมใช้งานจริง

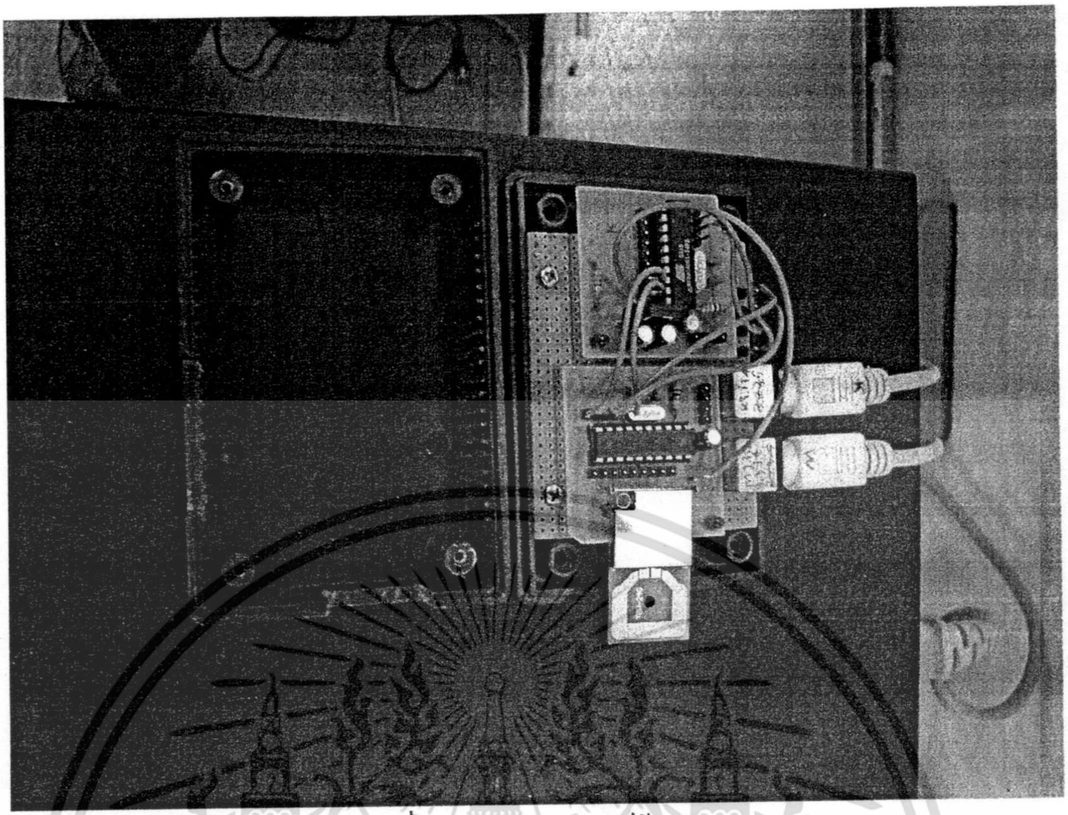


รูปที่ 3.21 ภายในอุปกรณ์ด้านส่ง



รูปที่ 3.22 เมื่อทำการต่อเมาส์และคีย์บอร์ดสำหรับการใช้งานที่ด้านส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 ภายในอุปกรณ์ด้านรับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
สรุปและข้อเสนอแนะ

การติดต่อสื่อสารด้วย FSK module TRW-2.4 GHz สามารถติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย (wireless) ได้ในระยะทางประมาณ 8 เมตร แต่ปัญหาคือยังไม่สามารถส่งระยะไกลได้เมื่อทำการทดลองส่งผ่านห้องที่มีกำแพงหลายชั้น แต่ภายหลังเมื่อนำมาทดลองในที่แจ้งสามารถส่งได้ไกลประมาณ 50 เมตร

การติดต่อสื่อสารคีย์บอร์ดกับคอมพิวเตอร์แบบมีสาย สามารถติดต่อสื่อสารได้จริง โดยจากผลการทดลองนั้นสามารถส่งค่าสแกนโค้ดจากด้านคีย์บอร์ดไปสู่ด้านรับทางคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม ซึ่งสามารถใช้ออสซิลโลสโคปจับค่าสัญญาณข้อมูลได้เป็นค่าสแกนโค้ดที่เหมือนกันทั้งทางด้านส่งและด้านรับและสามารถแสดงผลออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. ผศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล , "การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี" ส.ส.ท. ,2545
2. วิวัฒน์ กิรานนท์ , " วิศวกรรมการสื่อสาร " คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ- ทหารลาดกระบัง , 2544
3. รศ.สมยศ จุณณะปิยะ , "การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์" สถาบันเทคโนโลยีพระ- จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2546
4. สุชาติ กังวารจิตต์ , "เครื่องรับส่งวิทยุและระบบวิทยุสื่อสาร" แผนกวิศวกรรม กองบังคับการตำรวจสื่อสาร- กรมตำรวจ , 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้