ระบบจำลองตู้เติมน้ำมันอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วย SMS
EMULATION OF AUTOMATIC FUEL DISPENSER VENDING MACHINE WITH SMS ALERT

โดย

นาย พัฒนพงศ์ พัชรพจนากรณ์
นางสาว พัชรี หล่าหนูเหม่า
นางสาว ศตพร มีล้อม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

ระบบจำลองตู้เติมน้ำมันอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วย SMS
EMULATION OF AUTOMATIC FUEL DISPENSER VENDING MACHINE WITH SMS ALERT

โดย

นาย พัฒนพงศ์	พัชรพจนากรณ์	52010818
นางสาว พัชรี	หล่าหนูเหม่า	52010816
นางสาว ศตพร	มีล้อม	52011164

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร. พิพัฒน์ พรหมมี
รศ. สมยศ จุณณะปิยะ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2555
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง **ระบบจำลองตู้เติมน้ำมันอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วย SMS**
EMULATION OF AUTOMATIC FUEL DISPENSER VENDING MACHINE WITH SMS ALERT

ผู้จัดทำ
1. นายพัฒนพงศ์ พัชรพจนากรณ์ 52010818
2. นางสาวพัชรี หล่าหนูเหม่า 52010816
3. นางสาวศตพร มีล้อม 52011164

(..) **อาจารย์ที่ปรึกษา**
รศ.ดร. พิพัฒน์ พรหมมี
(..) **อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**
รศ. สมยศ จุณณะปิยะ

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเป็นผลสำเร็จได้ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และได้รับคำปรึกษาเป็นอย่างดี จาก อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี และขอขอบคุณเพื่อนๆพี่ๆชาวโทรคมนาคมที่คอยช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำงาน และให้กำลังใจ ให้ข้อคิดเห็นมาโดยตลอด ขอขอบคุณปริญญานิพนธ์และวิทยานิพนธ์ของรุ่นพี่ที่เป็นพื้นฐานอ้างอิงในการออกแบบ ประยุกต์ที่เกี่ยวกับผลงานนี้ และขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายพัฒนพงศ์ พัชรพจนากรณ์

นางสาวพัชรี หล่าหนูเหม่า

นางสาวศตพร มีล้อม

ระบบจำลองตู้เติมน้ำมันอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วย SMS

EMULATION OF AUTOMATIC FUEL DISPENSER MACHINE WITH SMS ALERT

โดย นายพัฒนพงศ์ พัชรพจนาภรณ์ 52010818

นางสาวพัชรี หล่าหนูเหม่า 52010816

นางสาวศตพร มีล้อม 52011164

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. สมยศ จุณณะปิยะ

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอตู้เติมน้ำมันแบบอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วย SMS ซึ่งประกอบด้วยเซ็นเซอร์อินฟราเรดวัดระดับของเหลว ไมโครคอนโทรเลอร์ ปั๊มน้ำ GSM Module และเครื่องหยอดเหรียญ โดยผู้ใช้จะต้องหยอดเหรียญเพื่อให้ระบบทำงานโดยระบบจะจ่ายปริมาณน้ำมันตามอัตราที่กำหนดไว้ โดยตรวจสอบจากเซ็นเซอร์ระดับของเหลว เมื่อน้ำมันใกล้หมดระบบจะทำการส่ง SMS แจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบเพื่อนำน้ำมันมาเติมพร้อมให้บริการต่อไป

ABSTRACT

This Project presents an automatic fuel dispenser vending machine with SMS alert. This system consists of microcontroller, liquid level sensor , electric pump , GSM module and coin acceptor. After user insert coins, system calculates the total volume of fuel and supplier the fuel according to the users request. If the left fuel nearly finished , system will send SMS to administrator for providing more fule.

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญรูป

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

สารบัญตาราง

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาของโครงงาน

ปัจจุบันนี้น้ำมันถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของเครื่องยนต์พาหนะต่างๆในการขับเคลื่อน ซึ่งผู้ใช้ยานพาหนะจำเป็นต้องหาน้ำมันเติมเพื่อใช้งาน ในสมัยก่อนหากต้องการเติมน้ำมันจะต้องหาเติมตามปั๊มน้ำมันทั้งรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ซึ่งบางครั้งผู้ใช้ยานพาหนะไม่สะดวกที่จะเติมที่ปั๊มน้ำมันหรือน้ำมันหมดกะทันหันในขณะใช้ยานพาหนะ ดังนั้นโครงงานนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อความสะดวกสบายในการใช้งานมากขึ้น โดยตู้เติมน้ำมันอัตโนมัติสามารถให้ผู้ใช้ยานพาหนะสามารถเติมน้ำมันได้เองตามที่ความต้องการ ซึ่งชิ้นงานจะมีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน สร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ยานพาหนะได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 สามารถที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้กับเซ็นเซอร์อินฟราเรดได้

1.2.2 ศึกษาการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2.3 ศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับเหรียญ

1.2.4 สามารถที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้งานกับ SMS ได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถใช้โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของโครงงานได้

1.3.2 โครงงานมีการจ่ายน้ำมันตามอัตราที่กำหนด

1.3.3 เซ็นเซอร์อินฟราเรดตัดการจ่ายน้ำมันได้อย่างถูกต้อง

1.3.4 สามารถส่ง SMS ได้ตามที่ต้องการ

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 LCD (Liquid Crystal Display)

อุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลเป็นหน่วยของระบบไมโครคอนโทรลเลอร์มีอยู่หลายชนิด หน่วยแสดงผลแบบแอลซีดีที่มีโครงสร้างเป็นดอตเมทริกซ์ (LCD Dot Matrix) เป็นอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้เนื่องจากเป็นหน่วยแสดงผลที่กินพลังงานต่ำ เหมาะกับระบบที่ต้องการพลังงานจากแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กมีความละเอียดสูงสามารถแสดงตัวอักษรและรูปภาพได้หลายแบบ การที่จะทำให้แอลซีดีแต่ละดอตสว่างเป็นรูปร่างหรือตัวอักษรต่างๆนั้นจะต้องใช้วงจรที่มีความซับซ้อน ในปัจจุบันยังมีการสร้างเป็นบอร์ดแอลซีดีสำเร็จรูป (LCD module) เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน โดยโครงสร้างภายในประกอบด้วยจอภาพแบบแอลซีดี วงจรขับสัญญาณ และตัวควบคุมแอลซีดี การทำให้บอร์ดแอลซีดีแสดงผลลักษณะต่างๆจะทำได้โดยการเขียนคำสั่งควบคุมและเขียนข้อมูลให้กับแอลซีดี

2.1.1 ประเภทของ LCD

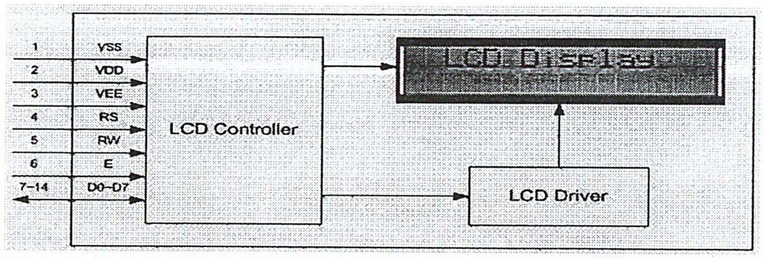
1. Seven segment LCD หรือ LCD แบบเลข 7 ส่วนหรือหลายๆ ส่วนแล้วแต่ผู้ผลิตจะกำหนด จอ LCD แบบSeven segment จะถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย ข้อดีคือไม่ต้องใช้ไมโครคอนโทลเลอร์ต่อร่วมแต่จะต้องมี LCD Controller เฉพาะในแต่ละ LCD ข้อเสียคือรูปแบบการแสดงผลตายตัวเพราะทางผู้ผลิตจะเป็นผู้กำหนดให้ สำหรับวงจรที่ใช้ขับ LCD จะเป็นวงจรรวม หรือ IC (Integrated Circuit) จำพวกตระกูล ICLXXXXX

2. Dot Matrix LCD มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายเพราะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลได้แต่จะต้องต่อร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่ง LCD ประเภทนี้จะถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย สำหรับ Dot Matrix LCD จะมี LCD Controller อยู่ภายในตัว ตัวอย่างเช่น LCD 8x2, LCD 16x2 เป็นต้น

3. Graphic LCD เป็น LCD ที่สามารถแสดงทั้งภาพและตัวอักษรได้โดยที่ผู้ใช้จะต้องเขียนโปรแกรมกำหนดรูปแบบตัวอักษรเองก่อนที่จะทำการเขียนโปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อกับ LCD ซึ่งจะต้องทำการสร้างวงจรสำหรับเชื่อมต่อกับ LCD ก่อน

2.1.2 โครงสร้างทั่วไปของแอลซีดี

หน่วยแสดงผลแบบแอลซีดีโมดูลที่พบทั่วไปในท้องตลาดจะมีโครงสร้างที่สะดวกต่อการใช้งาน โดยส่วนประกอบทั่วไป แสดงดังรูป



รูปที่ 2.1 โครงสร้างทั่วไปของแอลซีดีโมดูล

โดยทั่วไปขาต่างๆของแอลซีดีโมดูลประกอบด้วย

- ขา V_{DD} ขานี้จะต่อกับแหล่งจ่ายไป +5 โวลต์
- ขา V_{SS} ขานี้จะต่อกับกราวด์ของแหล่งจ่ายไฟ
- ขา V_{C} ขานี้เป็นขาที่ควบคุมความสว่างของแอลซีดี
- ขา RS เป็นขาที่ใช้ควบคุมรีจีสเตอร์ภายในหน่วยควบคุม เนื่องจากมีรีจิสเตอร์อยู่ 2 ประเภท คือ รีจิสเตอร์ข้อมูล (data register) และรีจิสเตอร์คำสั่ง (Command register) ถ้าหากขานี้เป็นลอจิก "0" หมายความว่าเลือกรีจิสเตอร์ข้อมูล ถ้าเป็นลอจิก "1" หมายความว่าเลือกรีจิสเตอร์คำสั่ง
- ขา R/W เป็นขาสัญญาณที่ใช้เลือกว่าจะอ่านหรือเขียนข้อมูลให้กับแอลซีดี ถ้าเป็นลอจิก "0" หมายความว่าอ่านข้อมูล แต่ถ้าเป็นลอจิก "1" หมายความว่าเขียนข้อมูล

2.2 PIC

PIC คือ microcontroller อีกตระกูลหนึ่ง ย่อมาจากคำว่า Peripheral Interface Controller ซึ่ง concept ของ microcontroller ตระกูลนี้คือพยายามรวมเอาทุกอย่างไว้ในตัวของมันไม่ว่าจะเป็น PROGRAM MEMROY, RAM, EEPROM, SERIAL, I2C, PWM, A/D ฯลฯ โดยไม่จำเป็นต้องต่ออุปกรณ์เสริมจากภายนอก ในตัวของ PIC จะมีฟังก์ชันที่ใช้ในการประมวลผลรวมทั้งหน่วยความจำซึ่งทำให้เหมือนกับ CPU ตัวหนึ่ง

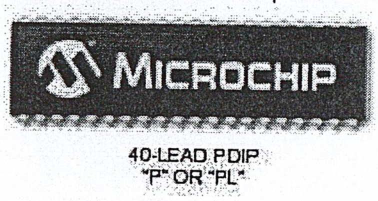
ข้อดีของ PIC คือจะรวมทุกอย่างไว้ใน chip ตัวเดียวโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ใดๆ เพิ่มเติมทำให้แผงวงจรมีขนาดเล็ก และอุปกรณ์ที่ใช้จะไม่มากบางงานอาจจะใช้ PIC เพียงแค่ตัวเดียวโดยไม่ต้องใช้ chip อื่นมาเพิ่มเติม

ข้อเสียของ PIC คือทำให้ program memory และ data memory ไม่สามารถขยายโดยใช้ memory ภายนอกได้ PIC จึงเหมาะสำหรับงานเล็กๆ

PIC ชนิดต่างๆ MCU ในตระกูล PIC ถ้าแบ่งออกตามชนิดของ PROGRAM MEMORY แบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

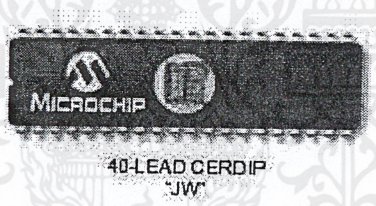
1. OTP (one time programmable) เป็น chip ที่มีราคาถูกที่สุดใน 3 ประเภทเพราะว่า chip แบบ OTP สามารถทำการโปรแกรมได้แค่ครั้งเดียวเท่านั้น หลังจาก chip ได้ถูกโปรแกรมไปแล้วจะไม่สามารถโปรแกรมเข้าไปใหม่ได้อีก ดังนั้น chip ประเภทนี้จะนิยมใช้หลังจาก

ได้พัฒนาโปรแกรมจนกระทั่งจุดบกพร่องต่างๆในโปรแกรมไม่มีอีกแล้ว เพราะจะต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับตัว memory ประเภทอื่น จะมีตัวอักษร C แสดงบนตัว chip เช่น 16C84, 16C74



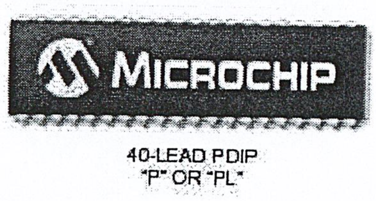
รูปที่ 2.2 Chip แบบ OTP

2. EPROM (erasable programmable ROM) เป็น chip ที่มี program memory ที่เมื่อเขียนโปรแกรมเข้าไปแล้วสามารถโปรแกรมใหม่ด้วยการลบโปรแกรมเดิมโดยให้แสง UV (Ultra Violet) ส่องผ่านเข้าไปยัง chip ประมาณ 5-10 นาที ที่ด้านบนของ chip จะมีกรอบกระจกเพื่อให้แสดง UV สามารถส่องผ่านเข้าไปในตัว chip ได้แต่ก็มีจำนวนครั้งในการลบโปรแกรมเช่นกัน เมื่อลบโปรแกรมด้วยแสง UV มากๆ เข้าก็จะเกิดอาการต้านคือโปรแกรมไม่เข้า จะมีตัวอักษร JW หรือดูว่ามีกรอบกระจกอยู่บน chip หรือไม่



รูปที่ 2.3 Chip แบบ EPROM

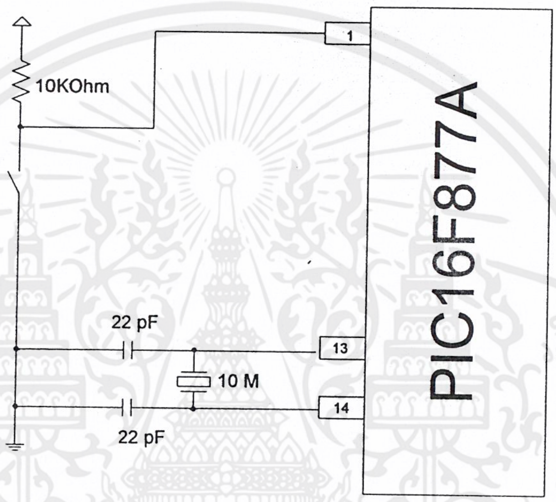
3. EEPROM / Flash (electronically erasable programmable ROM) เป็น chip ที่ออกมาไม่กี่ปี ส่วนของ program memory สามารถอ่านหรือเขียนด้วยสัญญาณทางไฟฟ้าใช้เวลาในการลบข้อมูลไม่กี่วินาที และสามารถลบและเขียนใหม่ได้หลายพันครั้ง ทำให้เป็นที่นิยมที่สุดใน 3 ประเภท มีตัวอักษร F เป็นตัวบอก เช่น 16F84, 16F877



รูปที่ 2.4 Chip แบบ EEPROM

PIC เบอร์ต่างๆ ปัจจุบัน MCU ของ PIC มีหลากหลายเบอร์ ซึ่งการออกเบอร์ใหม่ๆ ออกมาได้มีการกำหนดทิศทางแน่นอน ซึ่งสามารถจะแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่

- PIC2CXXX, PIC12FXXX (FLASH MCUs)
- PIC16C5X
- PIC16CXXX
- PIC17CXXX
- PIC16FXXX (FLASH MCUs)
- PIC18CXXX, PIC18FXXX (FLASH MCUs)



รูปที่ 2.5 วงจรการใช้งาน PIC16F877A

2.3 Water Flow Sensor (วาล์วตรวจจับน้ำ)

Water Flow Sensor เป็นเซ็นเซอร์สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำ สามารถต่อกับท่อ PVC ขนาด 1/2 นิ้วได้ Flow rate range 1-30 L/min ตัวตรวจจับที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับตรวจจับอัตราการไหลของน้ำโดยเฉพาะ ในตัวของ Water Flow Sensor ประกอบด้วย โรเตอร์หรือแกนหมุนสำหรับรับน้ำจะมีแม่เหล็กชิ้นเล็กๆติดอยู่ และตัวตรวจจับฮอลล์เอฟเฟ็กต์ ซึ่งบรรจุอยู่ภายในตัวถังพลาสติกซึ่งผลิตจากไนล่อนและไฟเบอร์ที่มีข้อต่อสำหรับทางน้ำเข้าและทางน้ำออก เมื่อน้ำไหลเข้ามาในตัวตรวจจับแกนหมุนที่อยู่ภายในจะหมุน ทำให้แม่เหล็กที่ติดอยู่กับใบพัดของแกนหมุนนั้นเกิดการเคลื่อนที่ผ่านตัวตรวจจับฮอลล์เอฟเฟ็กต์ ทำให้เกิดสัญญาณพัลส์ซึ่งจะมีอัตราตามความเร็วของกระแสน้ำที่ไหลเข้ามาในตัวตรวจจับ

แรงดันใช้งานคือ 5 ถึง 24 V กินกระแสไฟฟ้า 15 mA ที่ไฟเลี้ยง +5 V ตรวจจับอัตราการไหลของน้ำได้ในช่วง 0.5 ถึง 60 ลิตรต่อนาที ย่านความกดอากาศที่ใช้งานได้คือต่ำกว่า 1.2 Mpa อุณหภูมิของน้ำที่ไหลผ่านต้องอยู่ในย่าน 0 ถึง 80 องศาเซลเซียส ความผิดพลาดในการตรวจจับน้อยกว่า 3% ทางน้ำเข้าออกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว มีเกลียวสำหรับขันยึดกับท่อที่สายเอาต์พุตของตัวตรวจจับ เมื่อนำไปต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ควรต่อตัวต้านทานเพื่อกำหนดสถานะลอจิกที่

แน่นอนในขณะที่ยังไม่มีการตรวจจับการไหลของน้ำให้เป็นลอจิก "1" เมื่อเกิดการตรวจจับสายเอาต์พุต จะให้สัญญาณเอาต์พุตเป็นพัลส์ที่แอกทีฟด้วยลอจิก "0" สัญญาณพัลส์เอาต์พุตมีค่าดิวตี้ไซเกิล ในช่วง 40 ถึง 60%

รูปที่ 2.6 Water Flow Sensor

2.4 รีเลย์

รีเลย์ (Relay) คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ตัด-ต่อวงจร โดยอาศัยหลักการของอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงของหน้าสัมผัส รีเลย์มีความหมายในแบบของนักอิเล็กทรอนิกส์ว่า “ตัวถ่ายทอดกำลัง” เพราะป้อนกำลังงานไฟฟ้าให้แก่รีเลย์เพียงเล็กน้อย ก็สามารถควบคุมวงจรกำลังงานสูงๆ ที่ต่ออยู่กับหน้าสัมผัสของรีเลย์ได้ โดยเมื่อทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดรีเลย์ (Coil) จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบขดลวด ซึ่งอำนาจแม่เหล็กชั่วคราวที่เกิดขึ้นมีค่าเพียงพอที่จะชนะแรงสปริง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่หน้าสัมผัส รีเลย์มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน ในการเลือกใช้งานรีเลย์จะต้องคำนึงถึงชนิดของรีเลย์ อัตรากำลังสูงสุดที่รีเลย์สามารถทนได้ ความถี่ใช้งานและอื่นๆ เพื่อให้สามารถใช้งานรีเลย์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

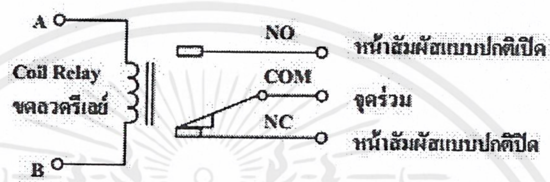
2.4.1 การแบ่งชนิดของรีเลย์ตามชนิดของการควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. รีเลย์ควบคุม (Control Relay) เรียกว่า “รีเลย์” จะเป็นรีเลย์ที่มีขนาดเล็ก ใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือเพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่

2. รีเลย์กำลัง (Power Relay) เรียกว่า “คอนแทกเตอร์” (Contactor or Magnetic Contactor) ซึ่งเป็นรีเลย์ที่มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ควบคุม ส่วนใหญ่ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลังที่มีขนาดใหญ่ เช่นการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส เป็นต้น

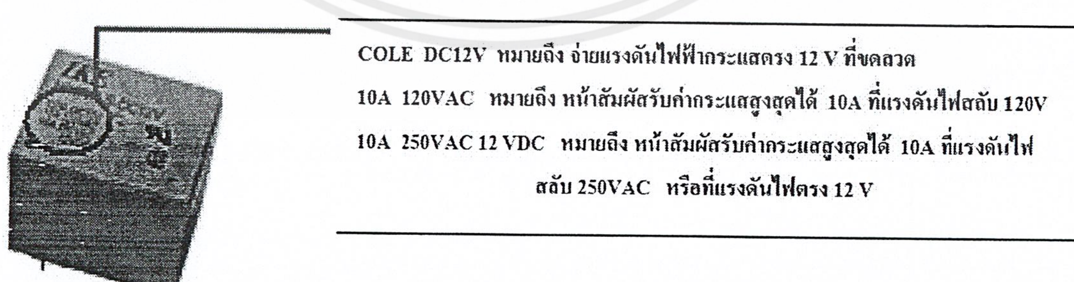
2.4.2 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของรีเลย์

โครงสร้างภายในของรีเลย์จะประกอบไปด้วยขดลวด 1 ชุด และหน้าสัมผัส ซึ่งในหน้าสัมผัส 1 ชุด จะประกอบด้วย หน้าสัมผัสแบบปกติปิด (Normally Close หรือ NC) และหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (Normally Open หรือ NO) ในสภาวะปกติขา NC นี้จะต่ออยู่กับขาร่วม (Common หรือ COM) และเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เพียงพอเข้าที่ขดลวดรีเลย์หรือมีแรงดันตกคร่อมขดลวด จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่หน้าสัมผัสทำให้จุด COM ต่อกับหน้าสัมผัส NO ในรีเลย์ 1 ตัว อาจมีหน้าสัมผัสมากกว่า 1 ชุด ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ผลิต



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของรีเลย์

รูปที่ 2.8 ตำแหน่งขาของรีเลย์แบบ 5 ขา



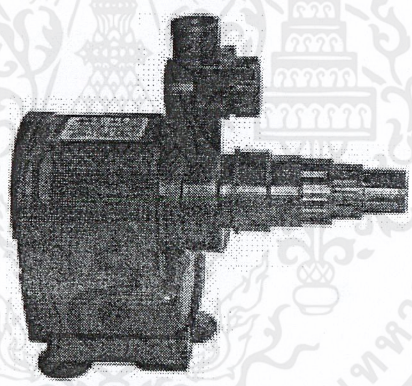
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการบอกรายละเอียดของตัวรีเลย์

2.5 เครื่องปั้มน้ำอัตโนมัติ

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังของเหลว เพื่อทำให้ของเหลวเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งที่อยู่สูงกว่าหรือในระยะทางที่ไกลออกไป เครื่องปั๊มน้ำจัดเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยจัดส่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค การเกษตร คมนาคม อุตสาหกรรม ตลอดจนการบำบัดน้ำเสียเพื่อรักษาสภาวะแวดล้อมที่ดีให้กับมนุษย์ ซึ่งวิวัฒนาการของเครื่องปั๊มน้ำในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปจากเดิม ที่ใช้พลังงานจากแหล่งธรรมชาติมาเป็นการใช้พลังงานจากไอน้ำจากเครื่องยนต์ และที่นิยมกันมากคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน แยกตามลักษณะการขับดันของเหลวในปั๊ม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. ประเภททำงานโดยไม่อาศัยหลักการแทนที่ของเหลว เป็นปั๊มประเภทอาศัยแรงเหวี่ยงหนีจุดศูนย์กลางและแบบพิเศษ

2. ประเภททำงานโดยอาศัยหลักการแทนที่ของเหลว คือการเคลื่อนที่โดยอาศัยชิ้นส่วนของเครื่องสูบ ปั๊มประเภทนี้จะรวมเอาแบบโรตารี่และแบบลูกสูบชักเข้าอยู่ในกลุ่มด้วย นอกจากการแบ่งเป็นสองแบบตามที่กล่าวมาแล้ว ยังอาจแบ่งปั๊มตามวัตถุประสงค์การใช้งานของแต่ละชนิดด้วยเช่น ปั๊มดับเพลิง ปั๊มลม ปั๊มสุญญากาศ ปั๊มบาดาล เป็นต้น

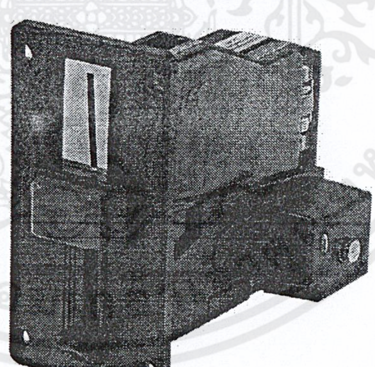


รูปที่ 2.10 เครื่องปั้มน้ำอัตโนมัติ

2.6 เครื่องหยอดเหรียญ

เงินเหรียญทุกชนิดจะมีลักษณะเฉพาะตัว มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ความหนา น้ำหนัก และองค์ประกอบทางเคมีต่างกัน ค่าที่ออกมาจะเป็นรูปของสัญญาณไฟฟ้าซึ่งจะเอาไปเปรียบเทียบกับค่าของเหรียญมาตรฐานที่บันทึกไว้เครื่องหยอดเหรียญ จะตรวจสอบคุณสมบัติเหล่านี้ต่อเมื่อเหรียญไหลไปตามช่องทางที่ถูกต้องในเครื่องเท่านั้น จึงจะไปกระตุ้นให้กลไกของเครื่องทำงานได้ ถึงจะมีเพี้ยนแปรไปหลายแบบแต่เครื่องหยอดเหรียญโดยทั่วไปก็จะทำงานตามหลัก คือ เริ่มแรกช่องหยอดเหรียญจะตรวจสอบโดยไม่ยอมให้เหรียญที่กว้าง หนา หรือคิดเงินเกินไปผ่านเข้าไปในช่องได้ เหรียญที่ผ่านเข้าไปได้อาจผ่านเครื่องตรวจอีกว่ามีรูตรงกลางหรือไม่ (เครื่องจะจับ ได้ถ้าหยอดห่วงเข้าไป) ถ้าเป็นเหรียญก็

จะตกลงไปที่คานกระดกที่ถ่วงน้ำหนักไว้พอดี ถ้าเหรียญหนักพอ คานจะกระดกลงทำให้มันกลิ้งไปที่รางวิ่ง ถ้าเบาไปคานไม่กระดก มันจะตกสู่ช่องคายเหรียญคืน เหรียญที่เครื่องรับไว้ ณ จุดนี้จะกลิ้งตามคานวิ่งไปผ่านแม่เหล็ก ขณะผ่านสนามแม่เหล็กก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นในเหรียญเล็กน้อยทำให้วิ่งช้าลง ปริมาณของกระแสไฟฟ้านี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของเหรียญ เนื่องจากโลหะที่ต่างกันจะตอบสนองพลังของแม่เหล็กต่างกัน ถ้าเหรียญนั้นมีส่วนประกอบที่ถูกต้อง มันก็จะชะลอความเร็วลงพอเหมาะ ทำให้ตกจากราง วิ่งลงไปในทิศทางที่ไม่กระทบกับคานเบี่ยง ซึ่งเป็นเครื่องกรีดขวาง แต่จะไปกระทบคานแยกเหรียญ ซึ่งอยู่ต่ำลงมาในมุมตกกระทบ อันเหมาะสม ส่งเหรียญให้ลงสู่ช่อง "ยอมรับ" ส่วนเหรียญที่หนักไปและที่ได้รับผลกระทบจากพลังแม่เหล็กน้อยเกินไปจะตกไปกระทบคานเบี่ยง แล้วกระดอนไปอีกด้านของคานแยกไหลลงสู่ช่องคายเหรียญคืน เครื่องหยอดเหรียญรุ่นล่าสุดใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบความเป็นตัวนำไฟฟ้าของเหรียญว่ายอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้มากน้อยเพียงใด เหรียญที่ผ่านการทดสอบในขั้นนี้จะเข้าไปในช่องหนึ่ง แล้วกลิ้งตามทางลาดที่อยู่ระหว่างแม่เหล็กสองชิ้น ความเร็วของเหรียญขณะผ่านแม่เหล็กออกมาจะขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทางโลหะของมัน อุปกรณ์ที่ใช้วัดความเร็วของเหรียญนั้นประกอบด้วย ไดโอดเปล่งแสงและเครื่องวัดแสง ถ้าวัดความเร็วได้ค่าตรงกับที่อยู่ในความจำของเครื่องช่องก็จะเปิดรับเหรียญนั้น ถ้าไม่ตรงกัน เครื่องก็จะคายเหรียญออกมา บางตู้อาจตั้งโปรแกรมให้ตรวจเหรียญได้ถึง 8 ชนิด ตู้หยอดเหรียญยังอาจตั้งโปรแกรมให้ทอนเงินได้ด้วย ระบบตรวจสอบจะระบุค่าของเหรียญในขณะที่มันกลิ้งผ่านไป เมื่อเหรียญไปสุดทางแล้ว ไมโครชิพก็จะปล่อยเงินทอนที่ถูกต้องจากที่เตรียมไว้ในตู้ล้วนเป็นเหรียญที่มีค่าน้อยกว่าเหรียญที่หยอดเข้าไป



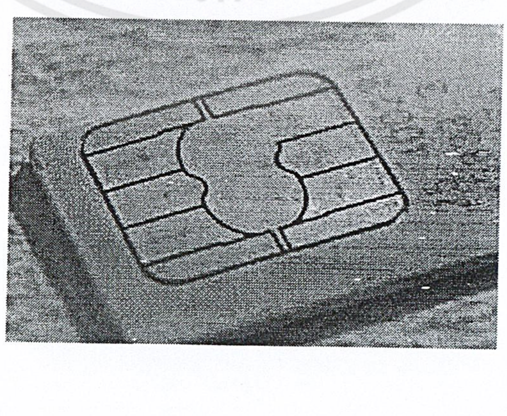
รูปที่ 2.11 เครื่องหยอดเหรียญ

รูปที่ 2.12 ชนิดของเหรียญแต่ละประเภท

2.7 ซิมการ์ด

SIM Card ย่อมาจาก Subscriber Identity Module Card เป็นแผ่นอิเล็กทรอนิคส์ขนาดเล็กที่คอยบนการ์ดพลาสติกเสียบอยู่ในตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งโทรศัพท์แบบ GSM จะมี SIM Card เสมอ เพื่อสร้างความปลอดภัยในการใช้สิทธิของผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลและฟังก์ชั่นต่างๆ สำหรับระบบ CDMA นั้นมีอุปกรณ์ที่มีลักษณะเสมอเหมือนซิมการ์ด ซึ่งจะมีข้อมูลของหมายเลขซิม และ รหัสซิม เช่นกัน เรียกว่า RUIM หรือ Removable Interface Module

ข้อดีของระบบซิมคือการใช้งาน สามารถพกพาซิมการ์ดไปใช้งานเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องใดก็ได้ที่อยู่ในระบบเดียวกัน และเมื่อเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่เสียหายหรือชำรุดก็สามารถเปลี่ยนซิมการ์ดมาไว้เครื่องใหม่ โดยข้อมูลเดิมยังอยู่ครบ ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มเป็นระบบดิจิตอลสามารถสร้างระบบป้องกันสัญญาณจากการดักฟังและการแอบใช้บริการจากผู้ที่ไม่ได้เป็นสมาชิกได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าระบบแอนะลอกมาก



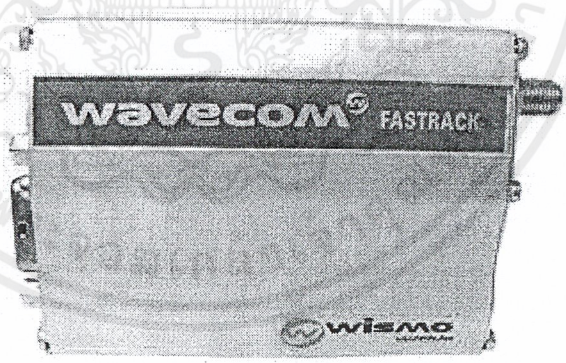
รูปที่ 2.13 ซิมการ์ดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

2.8 จีเอสเอ็มโมดูล (GSM Module)

เนื่องจากเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคปัจจุบัน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรทั่วโลก จึงได้มีการพัฒนาการสื่อสารไร้สายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีรูปแบบใหม่ๆ และมีการแข่งขันกันสูงมากขึ้นในการให้บริการ จากการพัฒนาจึงก่อให้เกิดระบบการสื่อสารต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งการติดต่อสื่อสารทั้งด้านเสียงและข้อมูล (Voice & data service) เพื่อให้เกิดความคมชัดและไม่ติดขัดในการติดต่อสื่อสาร โดยระบบโทรศัพท์ที่เป็นความนิยมในขณะนี้คือระบบ GSM ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการได้มากที่สุด โดยเป็นการพัฒนาระบบในยุคที่สอง ก็คือระบบโทรศัพท์ในปัจจุบัน

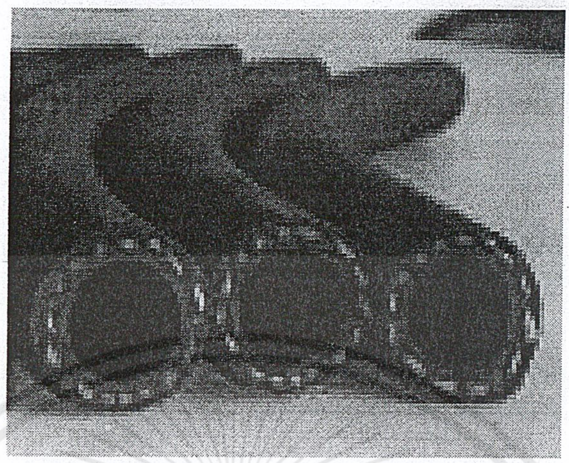
GSM Module ทำหน้าที่จะเชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM เพื่อทำการรับส่งข้อมูลต่างๆ ลักษณะการทำงานจะคล้ายกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปแต่จะแตกต่างที่ต้องใช้อุปกรณ์ภายนอกควบคุม Module ซึ่งไม่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง (Stand Alone) เพราะฉะนั้นตัว Module ที่ใช้นี้จะทำหน้าที่ติดต่อระหว่างเครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อทำการรับคำสั่งจากโปรแกรมอีกครั้งเพื่อควบคุม Module

หลักการรับ-ส่งข้อความ (SMS: Short Message Service) Short Message Service หรือบริการ SMS เป็นการบริการส่งข้อความสั้นบนเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในแต่ละข้อความนั้นจะสามารถบรรจุตัวอักษรได้สูงสุด 160 ตัวอักษร (อักษรภาษาอังกฤษ) โดยแต่ละอักษรนั้นจะใช้รหัส 7 บิต, 8 บิตหรือ 16 บิต ซึ่งจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานที่แตกต่างออกไปนอกจากนี้ยังสามารถส่งข้อความไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ แฟกซ์ และอินเตอร์เน็ตแอดเดรสได้



รูปที่ 2.14 จีเอสเอ็มโมดูล

2.9 ท่อทางเดินน้ำมัน



รูปที่ 2.15 ท่อทางเดินน้ำมัน

1. ท่อทางเดินน้ำมันแบบหุ้มผ้า (Metric Size Fuel 4324 Series) ผ้าหุ้มด้านนอกเหมือนกับมาตรฐานท่อที่ติดมากับรถยุโรป (OEM) เปลือกนอกทำจากผ้าใบถักแบบไขว้คู่ สามารถใช้ได้ทั้งระบบ หัวฉีดและระบบคาร์บูเรเตอร์ ช่วงอุณหภูมิทำงานอยู่ที่ –35 VC ถึง +100 VC ทนแรงดันได้สูงสุด 6 บาร์ (87Psi) ปอนด์/ตารางนิ้ว ใช้ได้กับน้ำมันแก๊สโซฮอลล์

2. ท่อทางเดินน้ำมันแบบหุ้มยาง (Smoot Cover Fuel 3225 Series) สามารถใช้ได้ทั้งระบบหัวฉีดและระบบคาร์บูเรเตอร์ เปลือกท่อด้านนอกทนต่อความร้อนและน้ำมันได้ดีเยี่ยม มีหลายขนาดตามความเหมาะสม ญี่ปุ่น เกาหลีและยุโรป (OEM) ใช้ได้กับน้ำมันเบนซิน E10, E20 และดีเซล ทนแรงดันได้สูงสุด 10 บาร์ (147Psi) ปอนด์/ตารางนิ้ว ผ่านมาตรฐาน SAE J30R

3. ท่อทางเดินน้ำมันรุ่นพิเศษ (Gates Fuel line hose 4219 series) ท่อทางเดินน้ำมันคุณภาพสูงเหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความทนทานต่อแรงดันสูงใช้ลำเลียงน้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกถังน้ำมันไปสู่เครื่องยนต์ เนื้อยางท่อทางเดินน้ำมันแบบพิเศษ ออกแบบให้ทนทานกับแอลกอฮอล์และก๊าซเปรี้ยว (sour gas) เส้นใยโพลีเอสเตอร์ทักถอพิเศษเสริมความแข็งแรงให้กับท่อและรองรับแรงดันได้สูง เปลือกท่อด้านนอกทนทานต่อการเสียดสีและการกัดกร่อนจากโอโซนได้ดี สามารถทนความร้อนได้ดีและใช้ได้กับน้ำมันเบนซิน, แก๊สโซฮอล์ E10, E20, E85, น้ำมันดีเซล และไบโอดีเซล ผ่านมาตรฐานการทดสอบ SAE 30R9 รองรับอุณหภูมิการทำงานที่ –35°C ถึง 150°C ทนแรงดันได้สูงสุดถึง 12 บาร์ (174 PSI หรือ 1.2 Mpa)

2.10 คำสั่ง AT Command กับโทรศัพท์เคลื่อนที่

การสื่อสารกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โมเด็มหรืออุปกรณ์ DTE (Data Terminal Equipment) นั้นจะใช้ชุดคำสั่งที่เป็นมาตรฐานที่เรียกว่า AT Command ในการติดต่อเพื่อโต้ตอบตั้งค่าหรือสั่งอุปกรณ์เหล่านั้น ให้ทำงานตามที่ต้องการโดยใช้ชุดคำสั่งพื้นฐานและจะถูกกำหนดไว้ใน Hayes AT Command ซึ่งบริษัท Hayes เป็นผู้คิดค้นชุดคำสั่งนี้เพื่อใช้กับโมเด็มของตนและต่อมาได้

กลายเป็นมาตรฐานสำหรับผู้ผลิตโมเด็มรายอื่นๆ โดยอาจจะมีชุดคำสั่งขยาย (Extended AT Command) เพื่อใช้เป็นการเฉพาะสำหรับผู้ผลิตรายนั้นๆ

การติดต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็เช่นกัน สามารถใช้ชุดคำสั่งที่กำหนดไว้ใน GSM AT Command ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มเติมที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานและควบคุมโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเนื่องจากมีรายละเอียดที่ค่อนข้างมากจึงจะพูดถึงเฉพาะคำสั่งที่เป็นโครงงานนี้เท่านั้น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นจะทำผ่านข้อมูล (Data Link) ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบอนุกรม โดยใช้โปรแกรมเทอร์มินอลต่างๆ เช่น ไฮเปอร์เทอร์มินอล (Hyper Terminal) ของ Windows ส่วนความเร็วในการสื่อสารมักจะใช้ 9600 bps

คำสั่ง AT Command สำหรับการส่งข้อความสั้นจาก GSM 07.05

AT+CNMI เป็นคำสั่งเลือกสัญญาณข้อความสั้นใหม่
AT+CSCB เป็นคำสั่งในการเลือกข้อความ Cell Broadcast
AT+CMGF เป็นคำสั่งในการเลือกโหมดข้อความที่จะส่ง
AT+CSCA เป็นคำสั่งในการดูค่าของศูนย์บริการข้อความสั้น
AT+CMGL เป็นคำสั่งเรียกอ่านข้อความโดยให้แสดงตามชนิดที่ต้องการเรียกดู
AT+CMGR เป็นคำสั่งที่ใช้เรียกอ่านข้อความทีละอันเฉพาะอันที่ต้องการอ่าน
AT+CMGS เป็นคำสั่งที่ใช้ในการส่งข้อความไปยัง Address ที่เลือกไว้
AT+CMSS เป็นคำสั่งที่ใช้ส่งข้อความจากซิมการ์ดไปยัง Address ที่เลือกไว้
AT+CMGW เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนข้อความเก็บไว้ในซิมการ์ด
AT+CMGD เป็นคำสั่งสำหรับลบข้อความที่เก็บไว้ในซิมการ์ด
AT+CSMS เป็นคำสั่งที่ใช้เลือกบริการข้อความ
AT+CPMS เป็นคำสั่งที่ใช้เลือกหน่วยความจำของข้อความสั้น
AT+CMGC เป็นคำสั่งที่ใช้ส่งคำสั่งข้อความสั้น

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CNMI

ตารางที่ 2.1 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CNMI

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CNMI=?	+CNMI:(list of supported <mode>s), (list of supported <mt>s), (list of supported <bm>s), (list of support<ds>s), (list of support <bfr>s)
AT+CNMI?	+CNMI:<mode>,<mt>,<bm>,<ds>,<bfr>
AT+CNMI=[<mode>][,<mt>][,<bm>][,<ds>][,<bfr>]	OK?/ERROR/+CMS ERROR

<mode> 0 ถ้าบัฟเฟอร์เต็มแล้วมีสัญญาณเข้ามาใหม่จะเข้ามาแทนอันที่เก่าที่สุด

1 ไม่รับ Unsolicited result code ใหม่เมื่อ TA-TE link ถูกจองไว้หรือไม่เช่นนั้นก็ Forward ไปยัง TE โดยตรง

<mt> กฎสำหรับการเก็บข้อความสั้นที่รับเข้ามา ขึ้นอยู่กับวิธีการเข้ารหัสของข้อมูล การตั้งค่า Memory Format และค่านี้

<bm> กฎสำหรับการเก็บ CBMs ที่รับเข้ามา ขึ้นอยู่กับวิธีการเข้ารหัสของข้อมูล การเลือกรูปแบบของ CMB และค่านี้

<ds> 0 ไม่มี SMS-STATUS-REPORT ส่งไปยัง TE

1 SMS-STATUS-REPORT ส่งไปยัง TE โดยใช้ Unsolicited result code +CDS:<length><CR><LF><PDU>(PDU Mode Enable)

2 SMS-STATUS-REPORT ส่งไปใน ME/TA สัญญาณของ Location ของหน่วยความจำถูกส่งไป TE โดยใช้ Unsolicited result code

<bfr> 1 TA บัฟเฟอร์ของ Unsolicited result code จะถูกจำกัดความในคำสั่งนี้

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CSCB

ตาราง 2.2 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CSCB

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CSCB=?	+CSCB:(list of support <mode>s)
AT+CSCB?	+CSCB:<mode>,<mids>,<dcss>
AT+CSCB=[<mode>[,<mid>[,<dcss>]]]	OK/ERROR

<mode> 0 รับข้อความ

1 ไม่รับข้อความ

<mids> ค่า CBM Message IDs : รูปแบบสตริง

<dcss> ค่า CBM Data Conding Schemes : รูปแบบสตริง

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGF

ตารางที่ 2.3 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGF

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGF=?	+CMGF:(list of supported <mode>s)
AT+CSGF?	+CMGF:<mode>
AT+CMGF=[<mode>]	OK/ERROR

<mode> 0 เป็นโหมดพีดียู

1 เป็นโหมดตัวอักษร

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CSCA

ตารางที่ 2.4 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CSCA

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CSCA=?	OK
AT+CSCA?	+CSCA:<sca>,<tosca>
AT+CSCA=<sca>[,<tosca>]	

<sca> Service-Center Address In String Format

<tosca> Service-Center Address Format

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGL

ตารางที่ 2.5 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGL

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGR=?	+CMGL:(list of supported <stat>s)
AT+CMGL=[<stat>]	If PDU mode(+CMGF=0) +CMGL:<index>,<stat>,[<alpha>],<length><CR> <LF><pdu><CR><LF>

<stat> ตัวบอกสถานะของข้อความที่อยู่ในซิมการ์ด

0 ข้อความที่ได้รับมาแล้ว ยังไม่ได้อ่าน

1 ข้อความที่ได้รับมาแล้ว อ่านแล้ว

2 ข้อความที่เก็บไว้สำหรับส่ง แต่ยังไม่ได้ส่ง

3 ข้อความที่ส่งไปแล้ว

4 ข้อความที่ส่งไปแล้ว

<index> ตัวบอกตำแหน่งที่เราต้องการเลือกว่าเป็นข้อความที่เท่าไรในซิมการ์ด

<length> ความยาวของส่วนชุดข้อความ โดยจะนับแบบ octets

<pdu> ข้อความที่เป็นส่วนของศูนย์บริการส่งข้อความสั้นรวมกับส่วนของชุดข้อความ

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGR

ตารางที่ 2.6 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGR

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGR=?	OK
AT+CMGR=[<index>]	If PDU mode(+CMGF=0) +CMGR:<stat>,[<alpha>],<length><CR><LF> <pdu><CR><LF>

<stat> ตัวบอกสถานะของข้อความที่อยู่ในซิมการ์ด

0 ข้อความที่ได้รับมาแล้ว ยังไม่ได้อ่าน

1 ข้อความที่ได้รับมาแล้ว อ่านแล้ว
2 ข้อความที่เก็บไว้สำหรับส่ง แต่ยังไม่ได้ส่ง
3 ข้อความที่ส่งไปแล้ว
4 ข้อความที่ส่งไปแล้ว

<index> ตัวบอกตำแหน่งที่เราต้องการเลือกว่าเป็นข้อความที่เท่าไรในซิมการ์ด
<length> ความยาวของส่วนชุดข้อความโดยจะนับแบบ octets
<pdu> ข้อความที่เป็นส่วนของศูนย์บริการส่งข้อความสั้นรวมกับส่วนของชุดข้อความ

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGS

ตารางที่ 2.7 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGS

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGS=?	OK
If PDU mode(+CMGF=0) AT+CMGR:<length><CR>PDU is give <ctrl-Z/ESC>	If sending is successful +CMGS:<mr> IF sending is not successful: +CMS ERROR:<err>

<length> ความยาวของส่วนชุดข้อความโดยจะนับแบบ octets
<pdu> ข้อความที่เป็นส่วนของศูนย์บริการส่งข้อความสั้นรวมกับส่วนของชุดข้อความ

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMSS

ตารางที่ 2.8 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMSS

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMSS=?	OK
AT+CMSS=<index>[,<da>[,<toda>]]	If sending is successful: +CMSS:<mr> IF sending is not successful: +CMS ERROR:<err>

<Index> ตัวบอกตำแหน่งที่เราต้องการเลือกว่าเป็นข้อความที่เท่าไรในซิมการ์ด
<da> เป็นหมายเลขโทรศัพท์ที่เราต้องการส่งข้อความสั้นโดยจะอยู่ในรูป “หมายเลข”
<toda> เป็นหมายเลขโทรศัพท์ที่เราต้องการส่งข้อความสั้นโดยจะอยู่ในรูป “รหัสประเทศ”
<mr> จำนวนครั้งที่เราส่งข้อความสั้นหรือตัวอ้างอิงข้อความ

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGW

ตารางที่ 2.9 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGW

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGW=?	OK
If PDU mode(+CMGF=0) AT_CMGW:<length>[,<stat>]<CR> PDU is give <ctrl-Z/ESC>	+CMGS:<index> +CMS ERROR:<err>

<stat> ตัวบอกสถานะของข้อความที่อยู่ในซิมการ์ด
0 ข้อความที่ได้รับมาแล้ว ยังไม่ได้อ่าน
1 ข้อความที่ได้รับมาแล้ว อ่านแล้ว
2 ข้อความที่เก็บไว้สำหรับส่ง แต่ยังไม่ได้ส่ง
3 ข้อความที่ส่งไปแล้ว
4 ข้อความที่ส่งไปแล้ว

<index> ตัวบอกตำแหน่งที่เราต้องการเลือกว่าเป็นข้อความที่เท่าไรในซิมการ์ด

<length> ความยาวของส่วนชุดข้อความโดยจะนับแบบ octets

<pdu> ข้อความที่เป็นส่วนของศูนย์บริการส่งข้อความสั้นรวมกับส่วนของชุดข้อความ

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGD

ตารางที่ 2.10 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGD

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGD=?	OK
AT+CMGD=<index>	OK/+ERROR/+CMS ERROR:<err>

<index> ตัวบอกตำแหน่งที่เราต้องการเลือกว่าเป็นข้อความที่เท่าไรในซิมการ์ด

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CSMS

ตารางที่ 2.11 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CSMS

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CSMS=?	+CSMS:(list of supported <service>s)
AT+CSMS?	+CSMS:<service>,<mt>,<mo>,<bm>
AT+CSMS=[<servive>]	+CSMS:<mt>,<mo>,<bm> OK/ERROR/+CMS ERROR

<stat> 0 GSM 3.40 และ 3.41

<mt> 1 รองรับรูปแบบ Mobile Terminate Message

0 ไม่รองรับรูปแบบ Mobile Terminate Message

<mo> 1 รองรับรูปแบบ Mobile Originatee Message

0 ไม่รองรับรูปแบบ Mobile Originatee Message

<bm> 1 รองรับรูปแบบ Broadcast Type Message

0 ไม่รองรับรูปแบบ Broadcast Type Message

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CPMS

ตารางที่ 2.12 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CPMS

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CPMS=?	+CPMS:(list of supported <mem1>s), (list of supported <mem2>s), (list of supported <mem3>s)
AT+CPMS?	+CPMS:<mem1>,<use1>,<total1>,<mem2>,<use2>,<total2>,<mem3>,<use3>,<total3>
AT+CPMS=[<service>]	+CPMS: <use1>,<total1>,<use2>,<total2>,<use3>,<total3> OK/ERROR/+CMS ERROR

<mem1> ส่วนความจำสำหรับอ่านและลบข้อความ

<mem2> ส่วนความจำสำหรับเขียนและส่งข้อความ

<mem3> ส่วนความจำสำหรับข้อความที่รับมาเก็บไว้

<memx> ส่วนความจำสำหรับอ่านข้อความ

<usex> จำนวนข้อความที่เก็บอยู่ใน <memx>

<totalx> จำนวนข้อความทั้งหมดที่สามารถเก็บได้ใน <memx>

ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGC

ตารางที่ 2.13 ลักษณะชุดคำสั่งของ AT+CMGC

คำสั่ง	ค่าตอบสนอง
AT+CMGC=?	OK
If PDU mode(+CMGF=0) AT+CMGC:<length><CR>PDU is give <ctrl-Z/ESC>	If sending is successful: +CMGC:<mr> IF sending is not successful: +CMS ERROR :<err>

<length> ความยาวของส่วนชุดข้อความโดยจะนับแบบ octets

<pdu> ข้อความที่เป็นส่วนของศูนย์บริการส่งข้อความสั้นรวมกับส่วนของชุดข้อความ

<mr> จำนวนครั้งที่เราส่งข้อความสั้นหรือตัวอ้างอิงข้อความ

บทที่ 3
การออกแบบและการจัดสร้าง

3.1 หลักการการทำงานของระบบการส่งข้อความสั้น (SMS)

3.1.1 ด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่

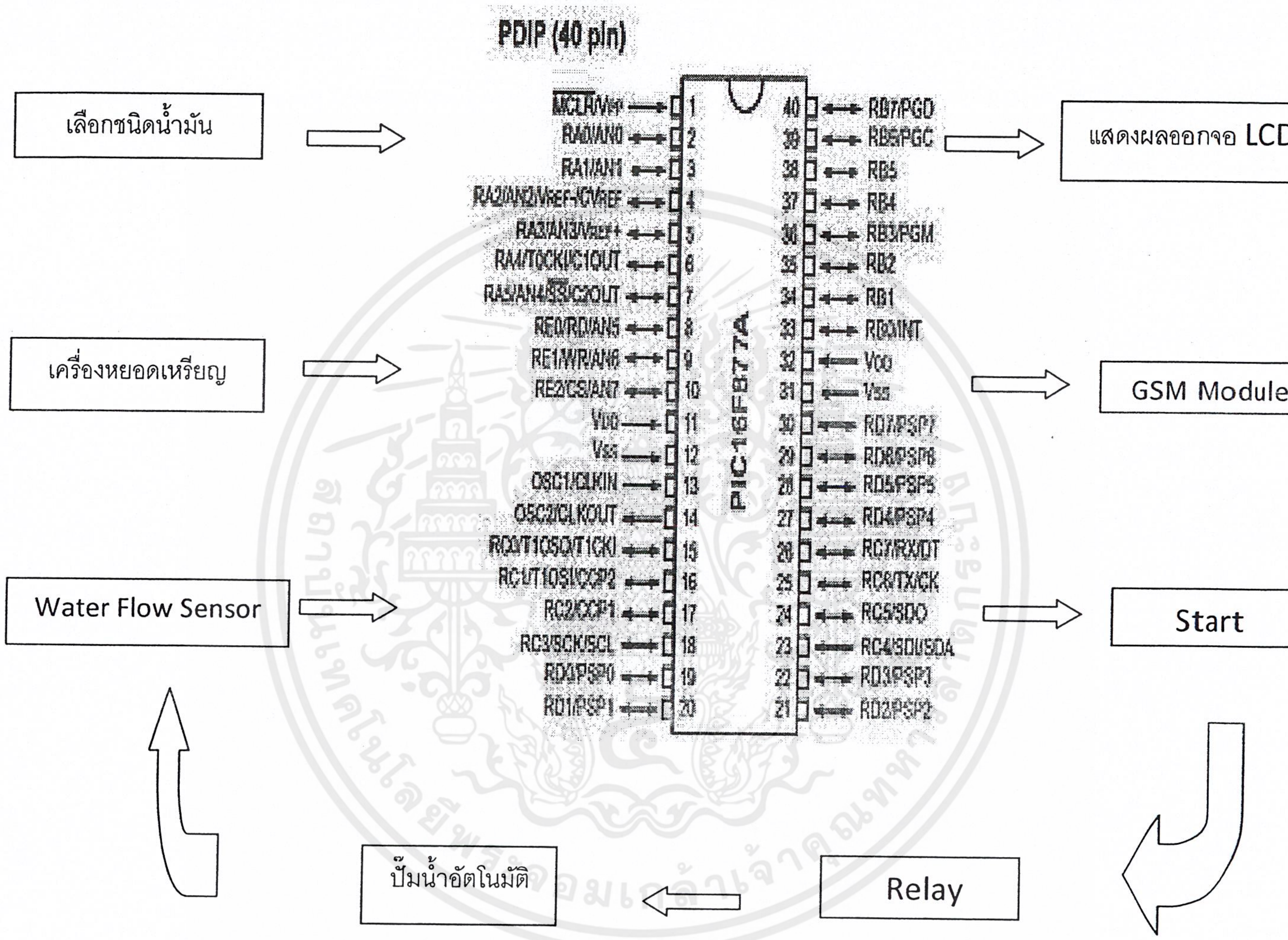
หลักการทำงานของระบบข้อความสั้น ในด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่จะใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ DTAC ในการออกแบบ คือจะมีโทรศัพท์เคลื่อนที่หนึ่งเครื่องเป็นฝ่ายเครื่องรับและฝ่ายเครื่องส่งจะเป็น GSM Module ที่สามารถส่งข้อความสั้นได้ เพื่อที่จะส่งข้อความไปให้อีกเครื่องที่เป็นเครื่องรับ GSM Module ทางด้านส่งนี้จะเป็นตัวที่อยู่กับที่แล้วทำการเชื่อมต่ออยู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณมาที่ MAX232 แล้ว MAX232 จะแปลงสัญญาณ TTL เป็นสัญญาณ RS-232 แล้วจะส่งไปที่ GSM Module เพื่อส่งข้อความสั้นมาให้ทางด้านรับ โทรศัพท์ทางด้านรับจะเป็นโทรศัพท์ทั่วไปที่สามารถรับสัญญาณได้เลย

3.1.2 ด้านอินเตอร์เน็ต

หลักการทำงานของการส่งข้อความสั้นในด้านอินเตอร์เน็ต ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องรับ และ GSM Module ทำหน้าที่เป็นเครื่องส่งสัญญาณ เพื่อส่งข้อความสั้นไปในระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งจะไปแสดงบนหน้าเว็บไซต์ที่ถูกสร้างไว้และข้อความที่เข้ามาก็จะถูกนำมาบันทึกไว้ในฐานข้อมูล

3.2 การออกแบบ

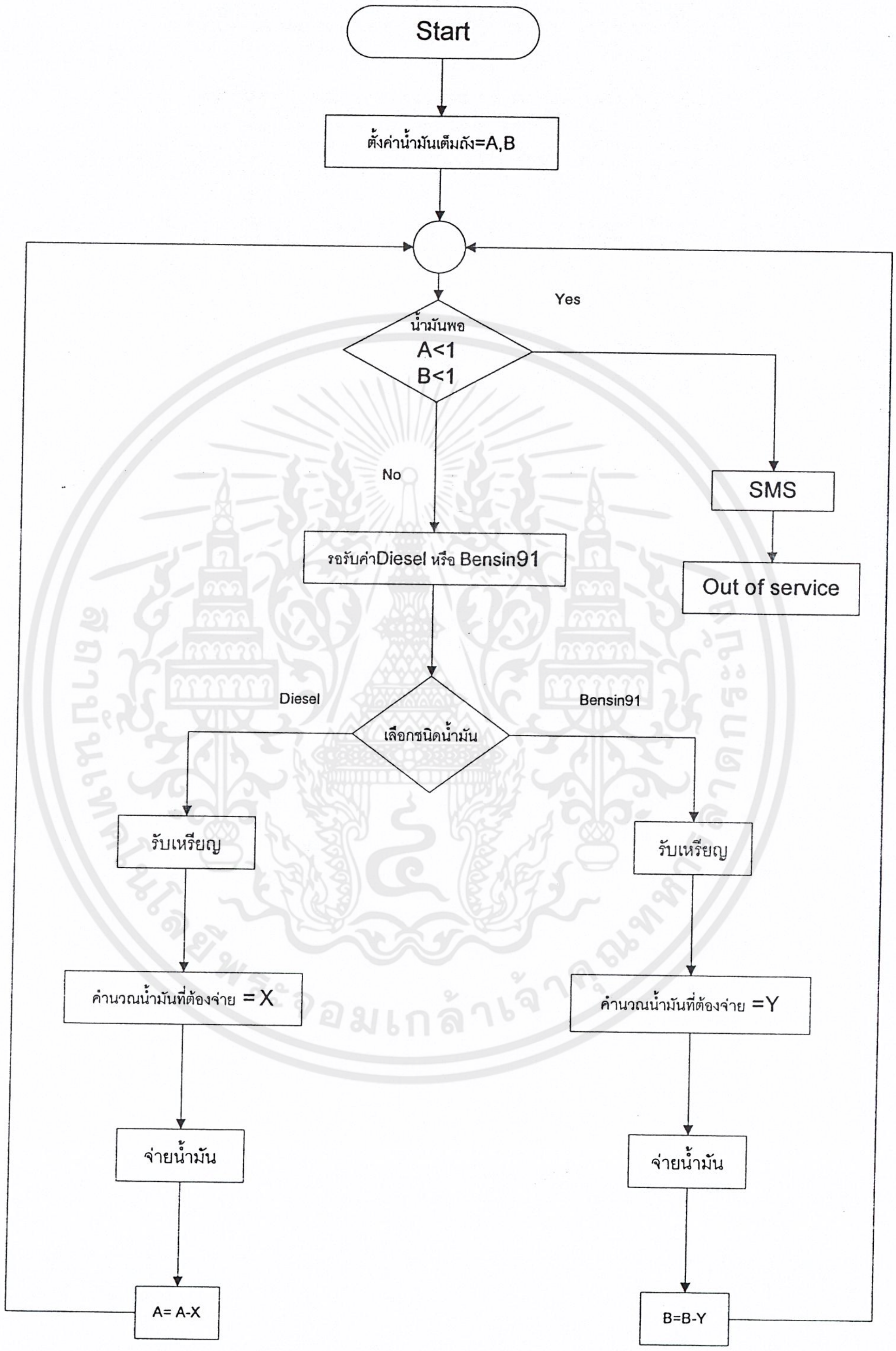
3.2.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์ (Hardware)



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมรวมของตู้จำลองเติมน้ำมันอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วยข้อความสั้น (sms)

จากรูปที่ 3.1 เป็นการทำงานรวมของทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดของน้ำมันจากนั้นก็ทำการหยอดเหรียญไปที่เครื่องหยอดเหรียญอัตโนมัติตามจำนวนที่ผู้ใช้บริการต้องการ ไมโครคอนโทรลเลอร์จะประมวลผลจำนวนเงินที่ทำการหยอดเข้าไปแล้วจะแสดงผลอยู่บนหน้าจอ LCD เมื่อหยอดครบตามที่ต้องการแล้วทำการกดปุ่ม start เพื่อสั่งให้รีเลย์ทำงานและปั๊มน้ำก็จะทำการปล่อยน้ำมันออกมาตามจำนวนเงินที่หยอดเข้าไป โดยกำหนดปริมาณน้ำมันที่จะปล่อยออกมาจากพัลส์ที่ water flow sensor ส่งไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ เมื่อปล่อยน้ำมันครบตามจำนวนเงินที่หยอดเข้าไปเสร็จแล้วไมโครคอนโทรลเลอร์จะสั่งให้รีเลย์หยุดทำงานและปั๊มน้ำก็จะหยุดการปล่อยน้ำมันออกมา และเมื่อปริมาณน้ำมันเหลือน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าๆ หนึ่งตามที่ผู้ให้บริการกำหนดไว้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะทำการส่งสัญญาณไปที่ GSM Module เพื่อทำการส่งข้อความสั้น (SMS) ไปแจ้งแก่ผู้ให้บริการว่าน้ำมันชนิดนี้เหลือน้อยไม่เพียงพอต่อการให้บริการแก่ผู้ใช้คนต่อไป

3.2.2 การออกแบบซอฟท์แวร์ (Software)

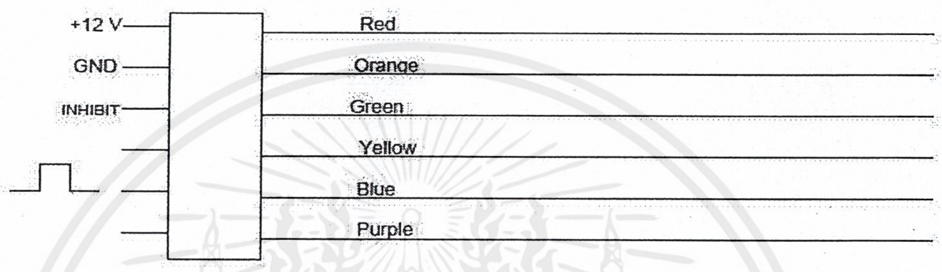


รูปที่ 3.2 โฟลชาร์ตการทำงานของระบบตู้จำลองเติมน้ำมันอัตโนมัติแจ้งเตือนด้วยข้อความสั้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 เครื่องหยอดเหรียญ

ทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณพัลส์ออกมาตามจำนวนเหรียญที่หยอดเข้าไป โดยพัลส์นี้จะไปทำงานร่วมกับจำนวนพัลส์ที่ถูกส่งออกมาจาก Water Flow Sensor โดยมีตัวไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เพื่อกำหนดปริมาตรน้ำมันที่จะปล่อยออกไปให้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้บริการ



รูปที่ 3.3 วงจรของเครื่องหยอดเหรียญ

3.3.2 การแสดงผลออกจอ LCD

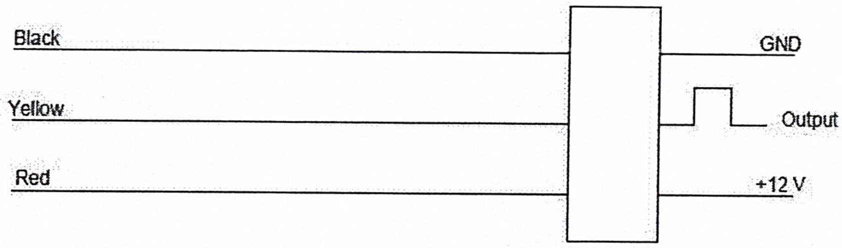
หน้าจอ LCD จะแสดงชนิดของน้ำมันเป็นหน้าจอปกติ เมื่อผู้ใช้บริการทำการเลือกชนิดของน้ำมันและทำการหยอดเหรียญเข้าไปที่เครื่องหยอดเหรียญอัตโนมัติ จอ LCD จะแสดงค่าของจำนวนเหรียญที่หยอดเข้าไปผ่านเครื่องหยอดเหรียญ ตัวเลขที่แสดงจะขึ้นอยู่กับจำนวนเหรียญที่หยอดลงไปและจะกลับมาเป็นหน้าจอปกติเมื่อจ่ายน้ำมันเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.3.3 การจ่ายน้ำมัน

เมื่อผู้ใช้บริการกดปุ่มเลือกชนิดของน้ำมันเสร็จ ทำการหยอดเหรียญแล้วกดปุ่มสตาร์ทเพื่อเริ่มการจ่ายน้ำมัน ส่วนของ water flow sensor จะทำการส่งสัญญาณพัลส์เพื่อเป็นตัวกำหนดปริมาตรน้ำมันที่จะจ่ายออกไปให้แก่ผู้ใช้บริการ ซึ่งราคาจะอยู่ในอัตราที่ผู้ให้บริการกำหนดเอาไว้ ในที่นี้คือ ดีเซลราคา 30 บาท/ลิตร และเบนซิน91 ราคา 40 บาท/ลิตร จากนั้นปั๊มน้ำมันจะทำหน้าที่ในการปั๊มน้ำมันออกมาจากแหล่งจ่าย โดยมีรีเลย์ทำหน้าที่ในการเป็นสวิตซ์ ปิด-เปิด ปั๊มน้ำมันให้เป็นไปโดยอัตโนมัติ

3.3.4 Water Flow Sensor (วาล์วตรวจจับน้ำ)

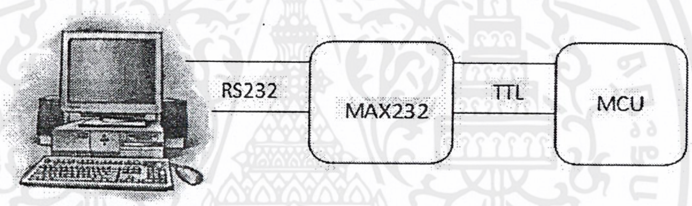
Water Flow Sensor เป็นตัวส่งพัลส์ไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เมื่อมีน้ำมันไหลผ่าน เพื่อเป็นตัวกำหนดปริมาณน้ำมันที่ส่งออกไปตามจำนวนเหรียญที่ผู้ใช้บริการหยอดเหรียญเข้ามา ซึ่ง 500 พัลส์จะได้น้ำมันจำนวน 1 ลิตร



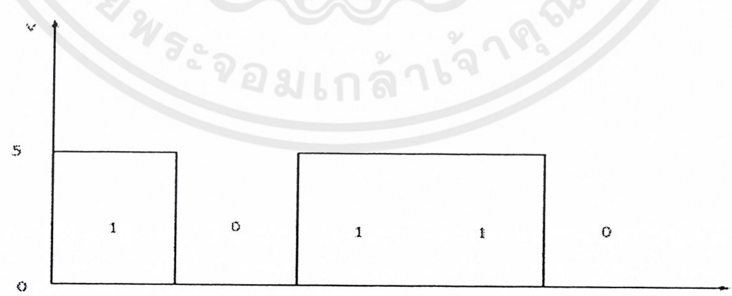
รูปที่ 3.4 วงจรของ Water Flow Sensor

3.3.5 MAX232

เป็นไอซีที่แปลงระดับสัญญาณของ RS-232 มาเป็นระดับ TTL และในทำนองเดียวกันก็แปลงระดับสัญญาณ TTL ไปเป็นระดับสัญญาณ RS-232

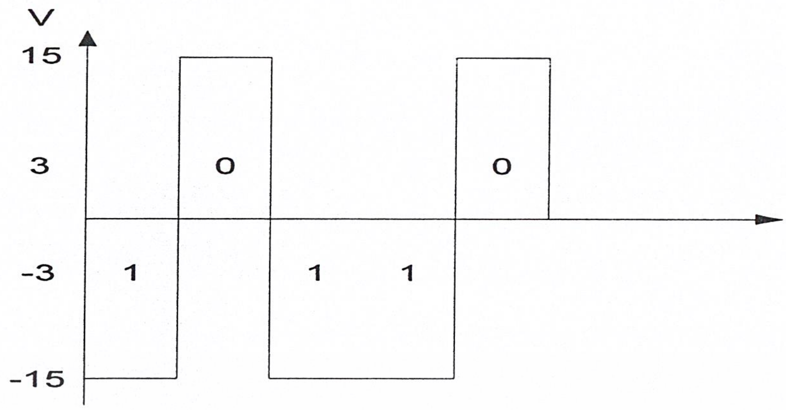


รูปที่ 3.5 การเชื่อมต่อ MAX232



รูปที่ 3.6 ระดับสัญญาณ TTL

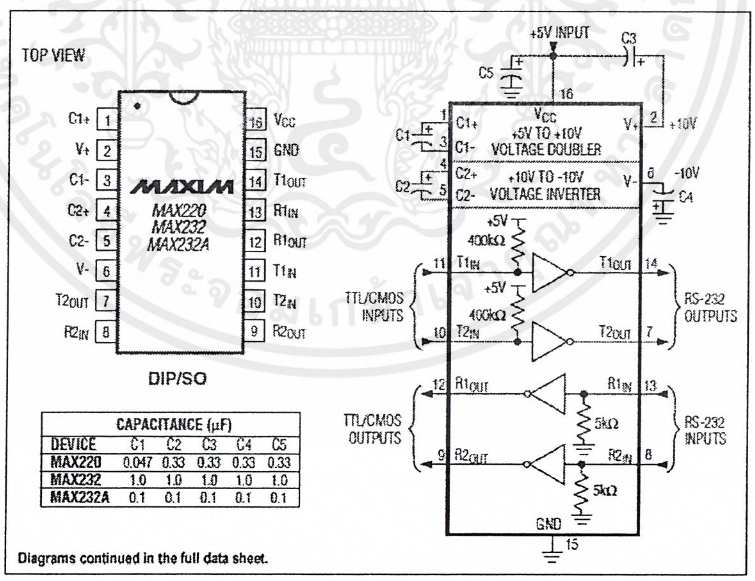
TTL เป็นระดับแรงดันที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ระหว่าง Transistor กับ Transistor ภายในวงจรรวม(IC) ดังนั้น TTL จะใช้ระดับแรงดัน อยู่ที่ 0 – 5 V แต่ในปัจจุบันมีอุปกรณ์หลายเบอร์ที่ทำงานในช่วง 0 – 3.3 V (เรียกแรงดันระดับนี้ว่า LVTTL)



รูปที่ 3.7 ระดับสัญญาณ RS232

RS232 คือ มาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Serial ใช้เพื่อเพิ่มระยะทางในการส่งข้อมูล แบบ Serial ให้สามารถส่งได้ระยะทางที่มากขึ้น โดยมีการเปลี่ยนระดับแรงดัน ของ Logic จากเดิมที่จะอยู่ในช่วง 0-5 V หรือ 0-3.3 V เป็นช่วง -15 ถึง 15 V โดยมีรายละเอียดดังนี้

Logic 0 ของ RS232 จะอยู่ในช่วง 3 ถึง 15 V
Logic 1 ของ RS232 จะอยู่ในช่วง -3 ถึง -15 V



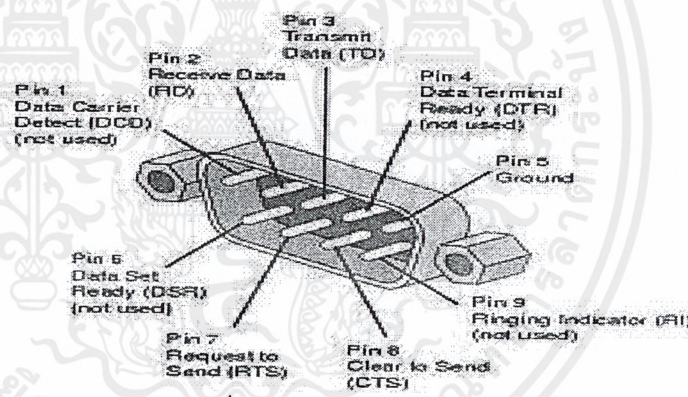
CAPACITANCE (μF)					
DEVICE	C1	C2	C3	C4	C5
MAX220	0.047	0.33	0.33	0.33	0.33
MAX232	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MAX232A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

รูปที่ 3.8 ตำแหน่งขาของไอซี MAX232, L232 และการต่อใช้งาน

3.3.6 RS-232

RS-232 ย่อมาจาก Recommended Standard-232 (มาตรฐานแนะนำรุ่น 232) เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Port) กำหนดโดย EIA (Electronics Industry Association) หรือ สมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของอเมริกาใช้กับการสื่อสารแบบจุดต่อจุด โดยใช้สายเชื่อมต่อ DB แบบ 15 และ 9 เข็มที่ไม่ประสานจังหวะระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่อพ่วง มีการทำงานแบบสองทางพร้อมกัน (Full-duplex) โดยอาจใช้สายสัญญาณอื่นร่วมด้วยเพื่อทำแฮนด์เชค (Hand-shake) หรือไม่ก็ได้ RS-232 มีจุดเริ่มต้นจากความต้องการที่จะกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับโมเด็ม ตัวมาตรฐานจะกำหนดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อนี้ด้วยกันทั้งหมด 4 หัวข้อหลักๆ ด้วยกันคือ

1. คุณสมบัติทางไฟฟ้าของสัญญาณ
2. คุณสมบัติทางกลของการเชื่อมต่อ ซึ่งหมายถึงตัวคอนเนคเตอร์
3. หน้าที่การทำงานของวงจรสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล
4. มาตรฐานการเชื่อมต่อสำหรับระบบสื่อสารเฉพาะอย่าง



รูปที่ 3.9 RS-232

ลักษณะโดยทั่วไปของการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232 คือเป็นสื่อสารข้อมูลแบบจุดต่อจุด เดิมทีเป็นการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับโมเด็ม ซึ่งจริงๆแล้วทั้งสองฝั่งจะเป็นอะไรก็ได้ การสื่อสารเป็นแบบสองทางพร้อมกัน (Full-duplex) โดยอาจใช้สายสัญญาณอื่นร่วมเพื่อทำ แฮนด์เชค (Hand-shake) หรือไม่ก็ได้

ตารางที่ 3.1 ความยาวของสาย และ อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล

Baud rate (bit/second)	Maximum cable length (ft)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

3.4 โปรแกรมที่ใช้ในด้านอินเตอร์เน็ต

3.4.1 โปรแกรมแอพเซิร์ฟ

แอพเซิร์ฟเป็นชุดโปรแกรมที่ทำการติดตั้งไว้เพื่อการทดสอบหรือใช้งานภาษา ในการพัฒนาโปรแกรม พัฒนาระบบต่างๆ หรือเว็บบราวเซอร์ โดยปกติแล้วจะใช้โปรแกรมที่ติดตั้งมาด้วยทำหน้าที่ ดังนี้ ใช้ Apache เป็น Web Server จำลองการใช้งานเสมือนอยู่บนอินเตอร์เน็ต ในการใช้งานภาษาที่สามารถรองรับได้ ใช้ PHP เพื่อให้สามารถใช้งานภาษา PHP และใช้บน Web Server ได้ ใช้ MySQL เป็น Database Server เพื่อให้ภาษา script ต่างๆ ที่รองรับสามารถสร้างหรือติดต่อ กับ Database ได้ และใช้ phpMyAdmin เพื่อเป็นตัวช่วยในการติดต่อสร้างใช้งาน Database ได้ง่ายขึ้น ซึ่งโปรแกรมที่ติดมากับแอพเซิร์ฟ จะทำให้สามารถใช้งานภาษา PHP, HTML หรือภาษาต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ เช่น สามารถใช้ เขียนโปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็นต้องมีการใช้งานบน Web Server หรือ เขียนเว็บบราวเซอร์ แบบง่ายๆ จนถึงเว็บบราวเซอร์ ที่มีการใช้งานโดยเชื่อมต่อกับ Database เป็นต้น และแอพเซิร์ฟ เป็นโปรแกรมที่รวบรวมเอา Open Source Software เป็นวิธีการในการออกแบบ พัฒนาและแจกจ่ายสำหรับต้นฉบับของสินค้าหรือความรู้โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ โดยโอเพนซอร์ซถูกพิจารณาว่าเป็นทั้งรูปแบบหนึ่งในการออกแบบและแผนการในการ โดยมี Package หลักๆ ดังนี้

- Apache HTTP Server คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Web Server
- MySQL Database คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Database Server
- PHP Hypertext Preprocessor คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานของภาษา PHP
- phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บบราวเซอร์

การคอนฟิกของ Apache Web Server มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน คือ

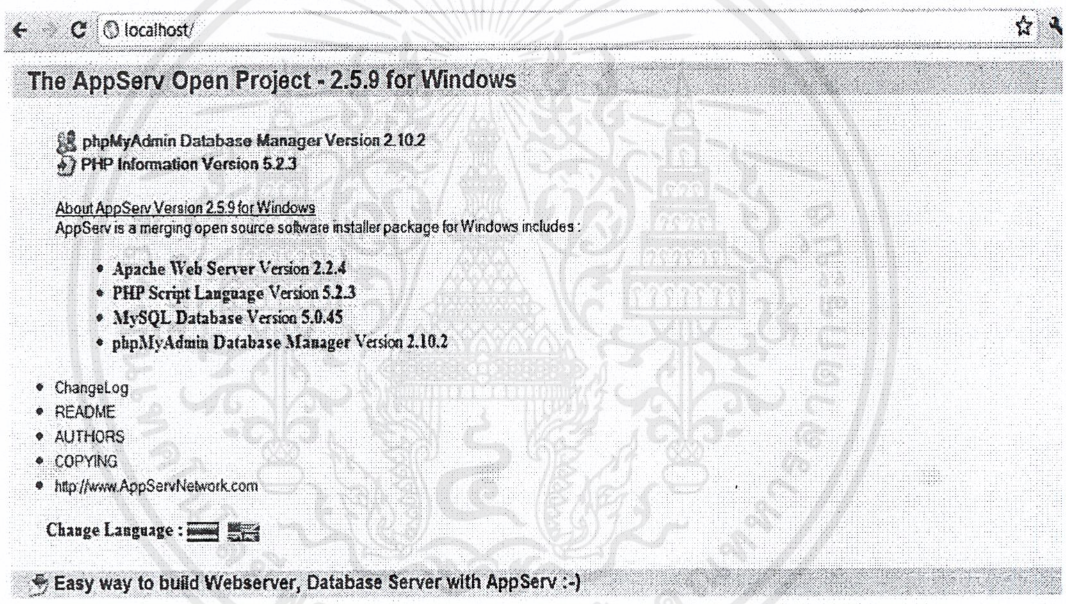
- Server คือช่องสำหรับป้อนข้อมูลชื่อ Web Server เช่น www.appservnetwork.com
- Admin Email คือช่องสำหรับป้อนข้อมูลอีเมล์ผู้ดูแลระบบ เช่น root@appservnetwork.com
- HTTP Port คือ ช่องสำหรับระบุ Port ที่จะเรียกใช้งาน Apache Web Server โดยทั่วไปแล้ว Protocol HTTP นั้นจะมีค่าหลักคือ 80 หากต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ Port 80 จะสามารถแก้ไขได้ หากมีการเปลี่ยนแปลง Port การเข้าใช้งาน Web Server แล้ว ทุกครั้งที่เรียกใช้งานเว็บบราวเซอร์ จำเป็นที่ต้องระบุหมายเลข Port ด้วย เช่น หากเลือกใช้ Port 99 ในการเข้าเว็บบราวเซอร์ ทุกครั้งต้องใช้ http://www.appservnetwork.com:99 จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

การคอนฟิกของ MySQL Database มีอยู่ทั้งหมด 3 ส่วน คือ

- Root Password คือช่องสำหรับป้อนรหัสผ่านการเข้าใช้งานฐานข้อมูลของ Root หรือผู้ดูแลระบบ ทุกครั้งที่เข้าใช้งานฐานข้อมูล ในลักษณะที่เป็นผู้ดูแลระบบให้ระบุ user คือ root

- Character Sets ใช้ในการกำหนดค่าระบบภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล, เรียงลำดับฐานข้อมูล, Import ฐานข้อมูล, Export ฐานข้อมูล, ติดต่อฐานข้อมูล

- Old Password หากมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน PHP กับ MySQL API เวอร์ชั่นเก่า โดยเจอ Error Client does not support authentication protocol requested by server; consider upgrading MySQL client ให้เลือกในส่วนของ Old Password เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ Enable InnoDB หากต้องการใช้งานฐานข้อมูลในรูปแบบ InnoDB ให้เลือกในส่วนนี้ด้วย



รูปที่ 3.10 การใช้งานโปรแกรมแอพเซิร์ฟบนโปรแกรมบราวเซอร์

เมื่อเปิดโปรแกรมบราวเซอร์แล้วพิมพ์ http://localhost/ ในช่อง Address Bar หลังจากติดตั้งโปรแกรมแอพเซิร์ฟ จะได้หน้าเว็บบราวเซอร์ เพื่อใช้ในการสร้าง Database Server ไว้ใช้สำหรับเก็บข้อมูล

3.4.2 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8

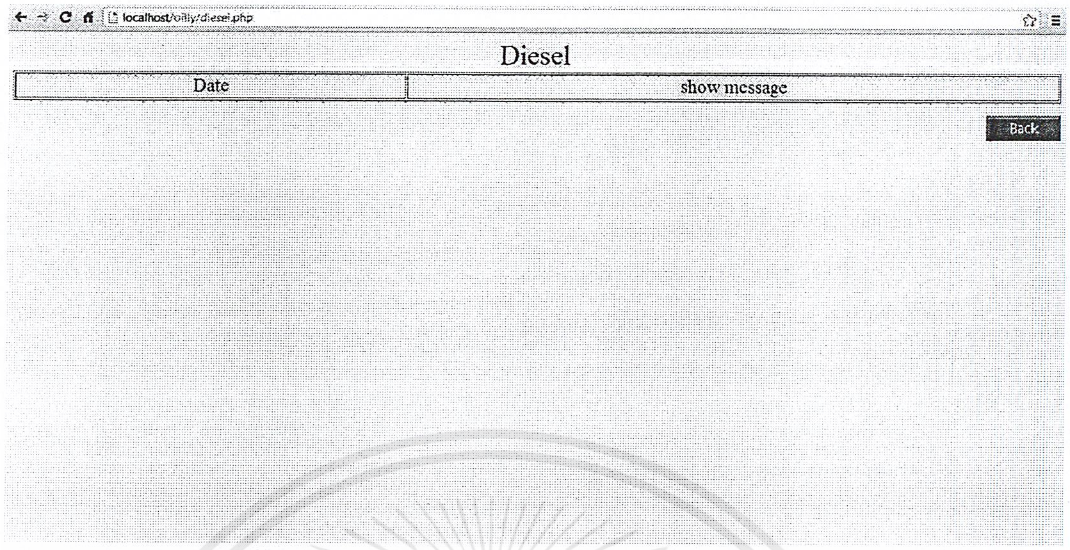
เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจขึ้นมา ซึ่งตัวโปรแกรมจะทำการแปลงรหัสให้เป็นภาษา HTML โดยอัตโนมัติ โดย HTML คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ

3.5 การจัดเก็บผลการทดลอง

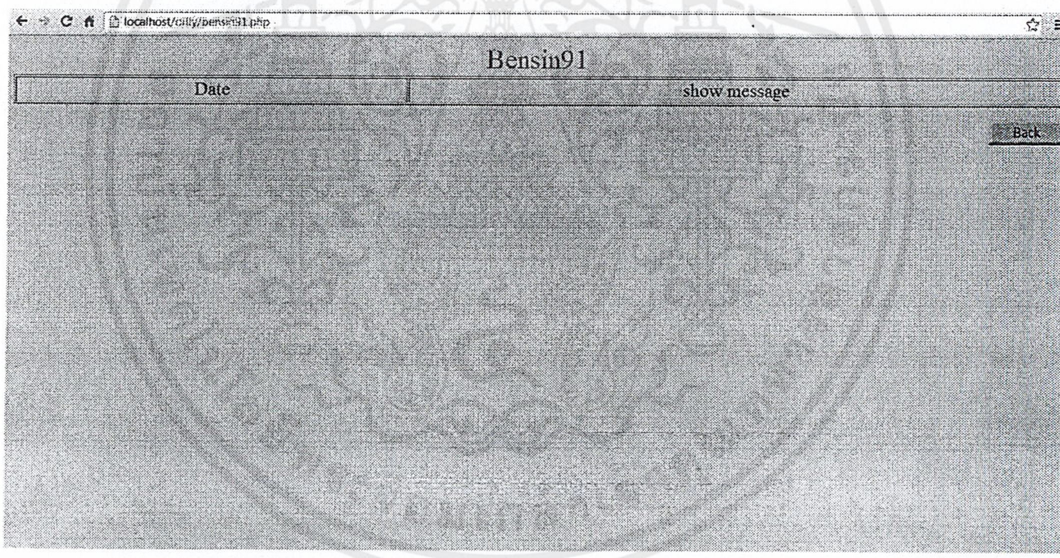
หน้าเว็บเพจที่ถูกสร้างจากโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8 ในการสร้างหน้าเว็บเพจจะแบ่งออกเป็น 3 หน้า คือ หน้าหลัก 1 หน้า และหน้ารอง 2 หน้า

รูปที่ 3.11 หน้าเว็บเพจหลักสร้างโดยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8

ให้ผู้ให้บริการสามารถเลือกเข้าดูข้อความสั้นที่ถูกส่งเข้ามา โดยใช้เม้าส์คลิกเลือกที่ ดีเซล หรือ เบนซิน91

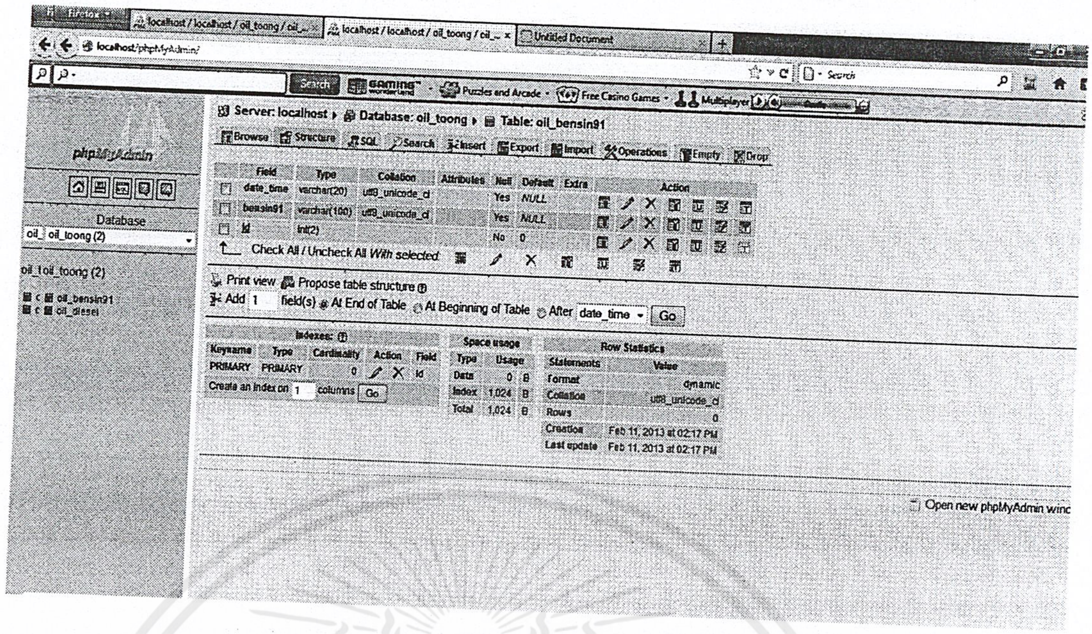


รูปที่ 3.12 หน้าเว็บเพจรองที่ 1 ข้อความสั้นแจ้งเตือนน้ำมันดีเซล



รูปที่ 3.13 หน้าเว็บเพจรองที่ 2 ข้อความสั้นแจ้งเตือนน้ำมันเบนซิน91

เมื่อสร้างเว็บไซต์ให้กับ Macromedia Dreamweaver 8 เพื่อใช้งานกับ php และฐานข้อมูล MySQL แล้ว ทำการสร้างฐานข้อมูล ทั้งหมด 2 ตาราง คือ ดีเซลและเบนซิน91 เพื่อใช้ในการเก็บข้อความสั้นที่ถูกส่งเข้ามา



รูปที่ 3.14 ฐานข้อมูลน้ำมันดีเซลและเบนซิน91

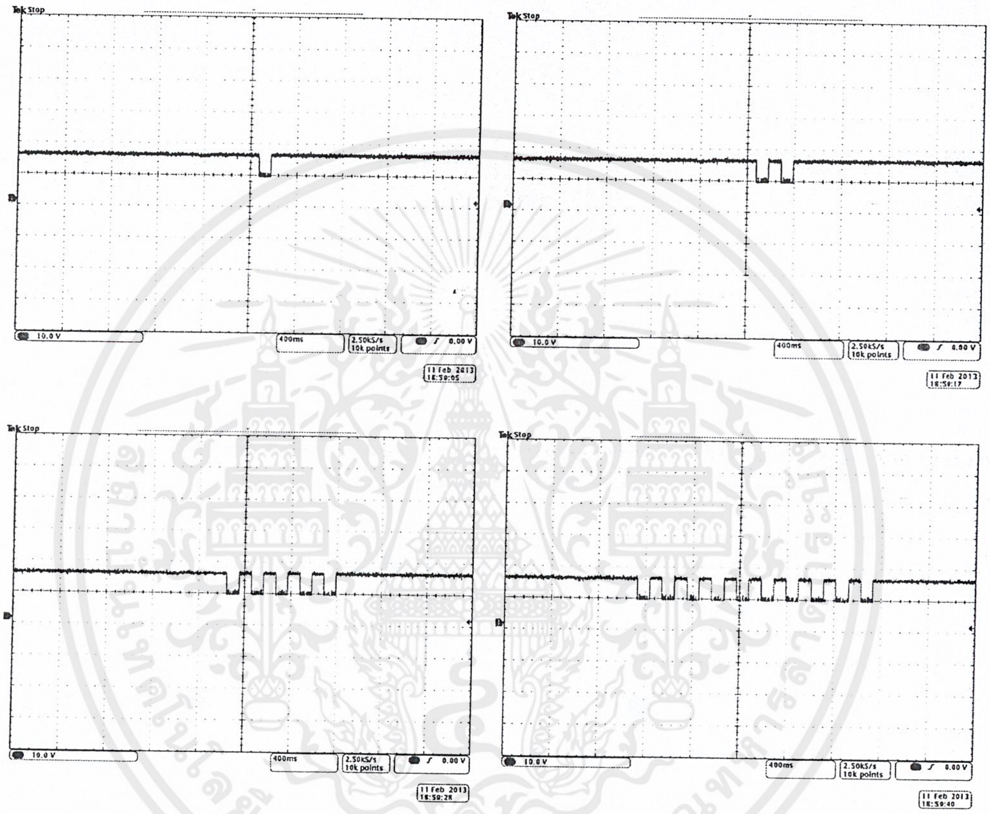
ฐานข้อมูลน้ำมันดีเซลและเบนซิน91 ทั้ง 2 ตาราง ประกอบด้วย 3 ฟิลด์ คือ วันที่และเวลา ชนิดของน้ำมัน และ idของข้อมูล ซึ่งเมื่อมีข้อความสั้นส่งเข้ามา แต่ละฐานข้อมูลจะทำการบันทึกข้อมูลเก็บไว้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วงจรเครื่องหยอดเหรียญ

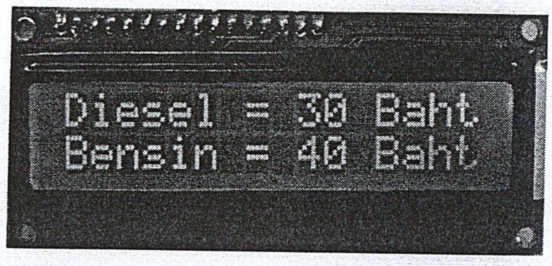
ในส่วนของเครื่องหยอดเหรียญอัตโนมัติสามารถรับเหรียญได้ 4 ประเภทคือ เหรียญ 1 บาท เหรียญ 2 บาท เหรียญ 5 บาท และเหรียญ 10 บาท ซึ่งเอาต์พุตที่ออกมาจะอยู่ในรูปของสัญญาณพัลส์ ดังรูปที่ 4.1



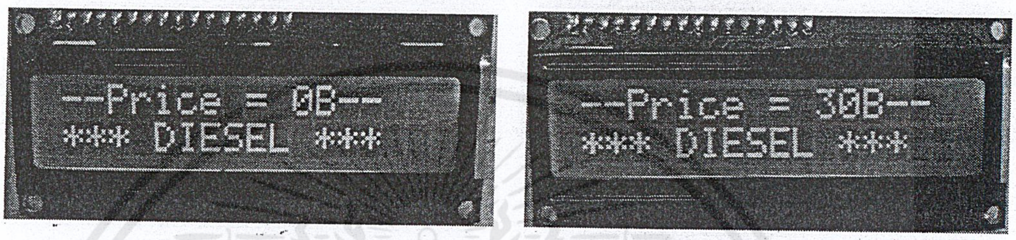
รูปที่ 4.1 สัญญาณพัลส์ที่ออกมาจากเครื่องหยอดเหรียญ 1, 2, 5, 10 บาท ตามลำดับ

4.2 จอแสดงผล LCD

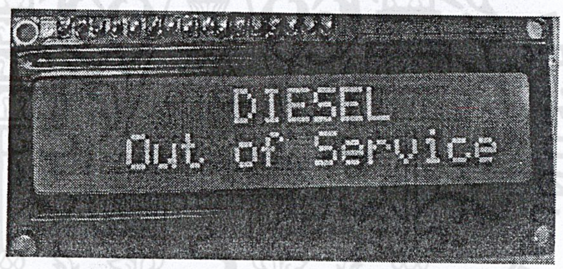
ส่วนของ LCD จะเป็นส่วนที่แสดงผลของชนิดน้ำมัน ราคาน้ำมัน จำนวนเงินที่หยอดผ่านเครื่องหยอดเหรียญอัตโนมัติ และการหยุดให้บริการขณะที่น้ำมันมีไม่เพียงพอต่อการให้บริการ



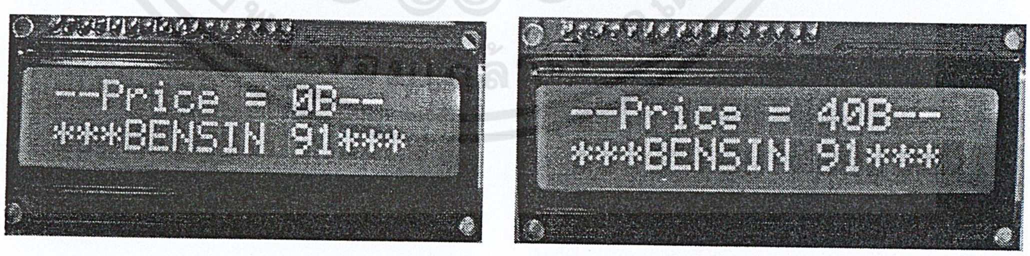
รูปที่ 4.2 ชนิดและราคาของน้ำมันดีเซลและเบนซิน91



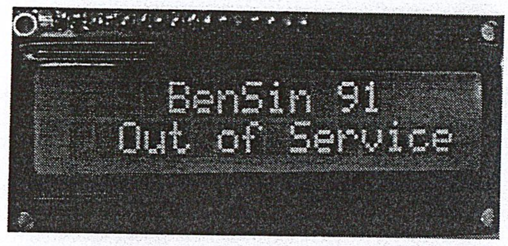
รูปที่ 4.3 จำนวนเหรียญที่หยอดผ่านเครื่องหยอดเหรียญ



รูปที่ 4.4 การหยุดให้บริการขณะที่น้ำมันดีเซลมีไม่เพียงพอต่อการให้บริการ



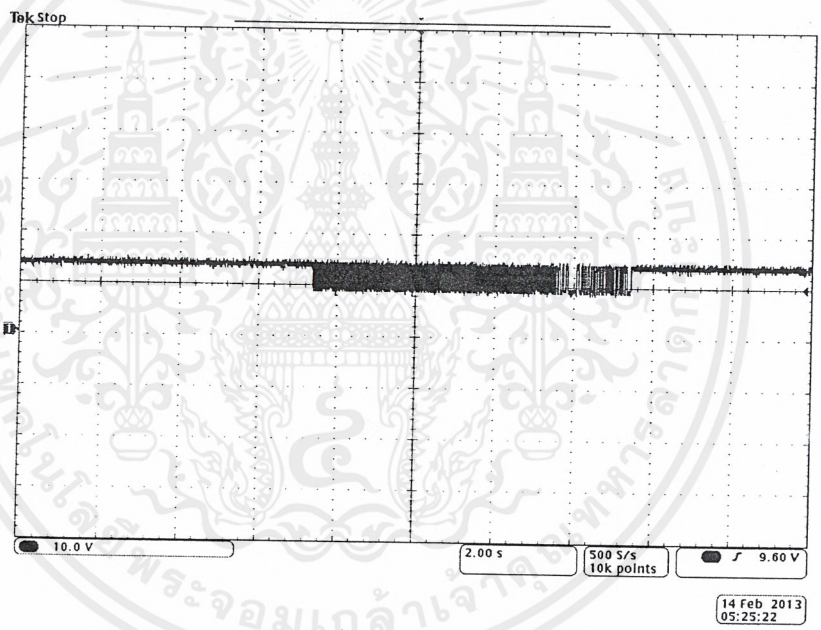
รูปที่ 4.5 จำนวนเหรียญที่หยอดผ่านเครื่องหยอดเหรียญ



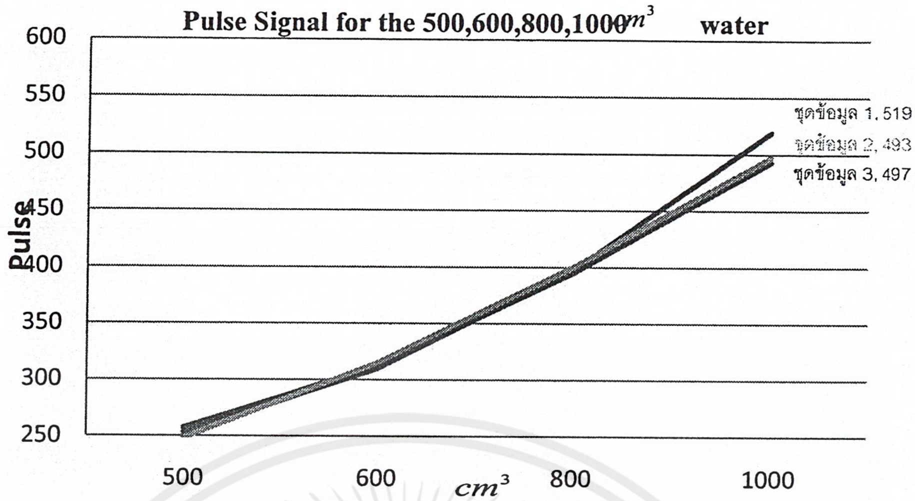
รูปที่ 4.6 การหยุดให้บริการขณะที่น้ำมันเบนซิน91 มีไม่เพียงพอต่อการให้บริการ

4.3 Water Flow Sensor

จำนวนพัลส์ที่ส่งออกมาจากตัว water flow sensor เมื่อมีน้ำมันไหลผ่านจะถูกนำไปใช้ในการจำกัดปริมาตรน้ำมันที่ปล่อยให้กับผู้ใช้บริการตามที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 4.7 สัญญาณพัลส์ของน้ำมันปริมาตร 1 ลิตร

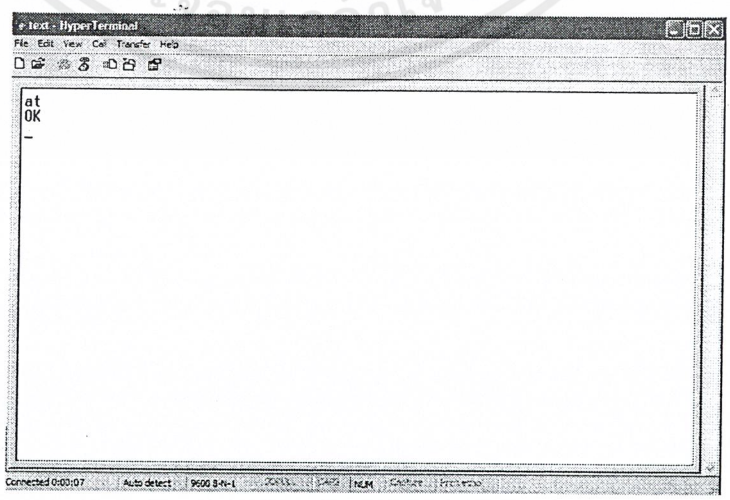


รูปที่ 4.8 กราฟการนับพัลส์แต่ละปริมาตรของน้ำมัน

4.4 การทดลองใช้คำสั่ง AT Command ผ่านทาง Hyper Terminal

ในการทดลองจะทำการทดสอบคำสั่งต่างๆเพื่อส่งข้อความสั้นให้โทรศัพท์เคลื่อนที่และอินเตอร์เน็ตโดยแสดงผลผ่านทาง Hyper Terminal และทำการเขียนคำสั่งต่างๆให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ส่งข้อความสั้นให้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่และอินเตอร์เน็ต โดยทำการเปิดโปรแกรม Hyper Terminal กำหนดชื่อ ให้กำหนดอัตราการส่งข้อมูลและ Port ที่ใช้งาน ทำการเลือกพอร์ตสื่อสารเป็น com1 เลือกความเร็วในการสื่อสารเป็น 9600 บิต/วินาที

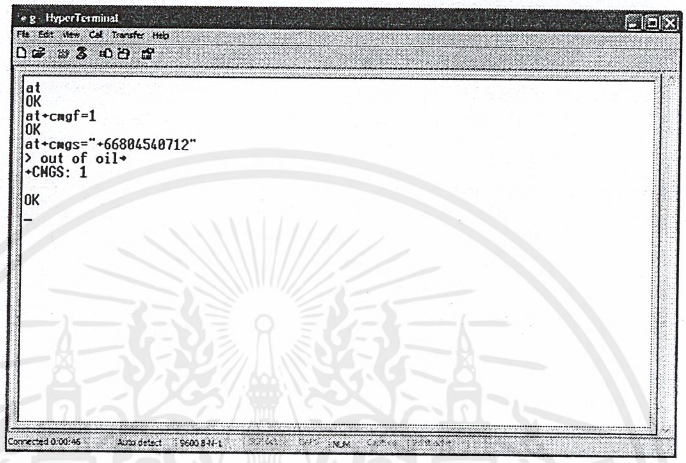
4.4.1 การทดลองคำสั่ง AT Command ผ่าน Hyper Terminal เมื่อต่อ GSM Module เข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต DB9



รูปที่ 4.9 เมื่อพิมพ์คำสั่ง AT Command ผ่าน Hyper Terminal

จากรูปเมื่อพิมพ์คำสั่ง AT ผ่าน Hyper Terminal จะมีการตอบกลับคำว่า OK ส่งกลับมา แสดงว่ามีการเชื่อมต่อและตั้งค่าได้ถูกต้อง

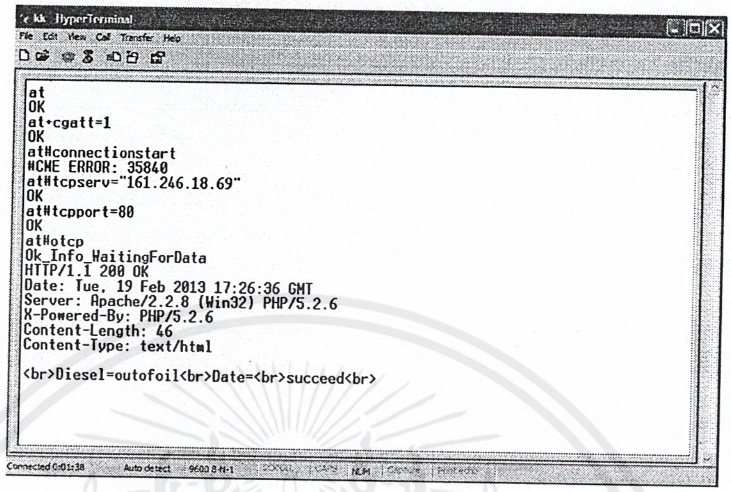
4.4.2 การทดลองคำสั่ง AT Command ผ่าน Hyper Terminal เพื่อส่งข้อความสั้นไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 4.10 เมื่อพิมพ์คำสั่ง AT Command ส่งข้อความสั้นไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อพิมพ์ชุดคำสั่ง ผ่าน Hyper Terminal โดยพิมพ์ at+cmgf=1 เพื่อแสดงข้อความในรูปแบบ Text mode จะมีการตอบกลับว่า OK แสดงว่ารองรับ Text mode บรรทัดต่อมา พิมพ์คำสั่ง at+cmgs="+66804540712" เพื่อระบุเลขหมายปลายทางที่จะส่งข้อความสั้นไป จะมีการตอบกลับมา เป็นเครื่องหมาย ">" เพื่อพิมพ์ข้อความที่ต้องการส่ง คือ "out of oil" จะมีการตอบกลับว่า OK อีกครั้งหนึ่ง แสดงว่าระบบจะส่งข้อความสั้นไปยังหมายเลขที่กำหนด

4.4.3 การทดลองคำสั่ง AT Command ผ่าน Hyper Terminal เพื่อส่งข้อความสั้นไปยังอินเตอร์เน็ต



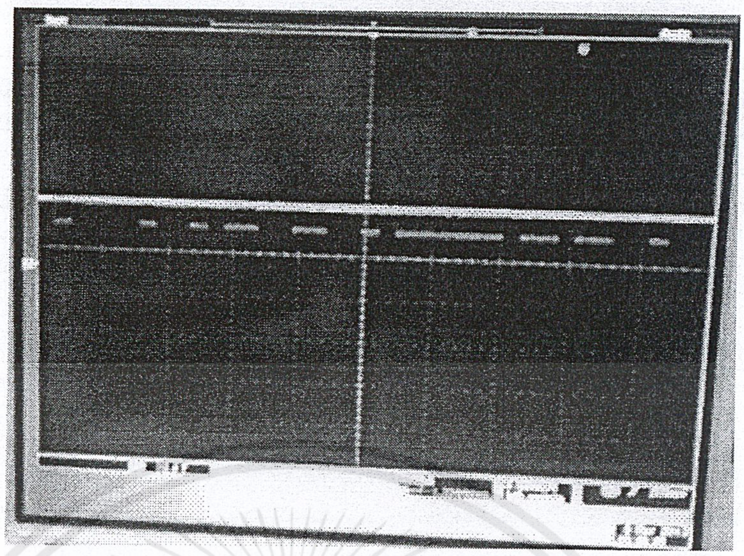
รูปที่ 4.11 ผลการทดลองเมื่อพิมพ์คำสั่ง AT Command ส่งข้อความสั้นไปยังอินเตอร์เน็ต

เมื่อพิมพ์ชุดคำสั่ง at+cgatt=1 เพื่อแนบโมเด็มไปในเครือข่าย GPRS
at#connectionstart เริ่มการเชื่อมต่อ GPRS
at#tcpserv="161.246.18.69" คือที่อยู่ไอพีในฝั่งรับ
at#otcpport=80 พร์อตที่ถูกกำหนด
at#otcp แสดงความจำนงขอติดต่อเซิร์ฟเวอร์

เมื่อเซสชั่นของ TCP ถูกจัดตั้งขึ้นจะเห็นการตอบสนองด้านล่าง คือ Ok_Info_WaitingForData ทำการพิมพ์ GET /oilly/Rdeisel.php?/diesel=outofoil HTTP/1.1 กด Ctrl+enter และพิมพ์ host:161.246.18.69 กด Ctrl+enter 2 ครั้ง Ctrl+z จะมีการตอบกลับว่า "succeed" แสดงว่าระบบได้ส่งข้อความสั้นไปยังระบบอินเตอร์เน็ต

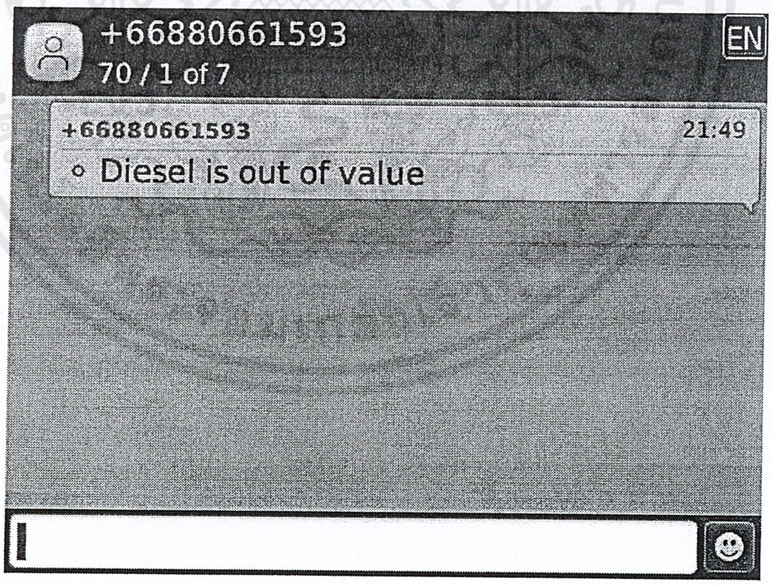
4.5 ข้อความสั้น (SMS)

ในขณะที่ผู้ใช้บริการเติมน้ำมันเมื่อน้ำมันเหลือในปริมาณที่เท่ากับหรือน้อยกว่าที่ได้กำหนดไว้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะทำการส่งสัญญาณไปที่วงจร MAX232 เพื่อเปลี่ยนสัญญาณจากสัญญาณ TTL ไปเป็นสัญญาณ RS-232 และส่งต่อไปยัง GPS Module เพื่อทำการส่งข้อความสั้นไปยังผู้ให้บริการและในขณะเดียวกันนั้นข้อความที่ส่งไปที่ผู้ให้บริการก็จะส่งไปที่อินเตอร์เน็ตด้วย เพื่อความสะดวกแก่ผู้ให้บริการซึ่งสามารถเช็คดูข้อความปัจจุบันและข้อความเก่าได้และยังสามมารถเก็บเป็นฐานข้อมูลได้

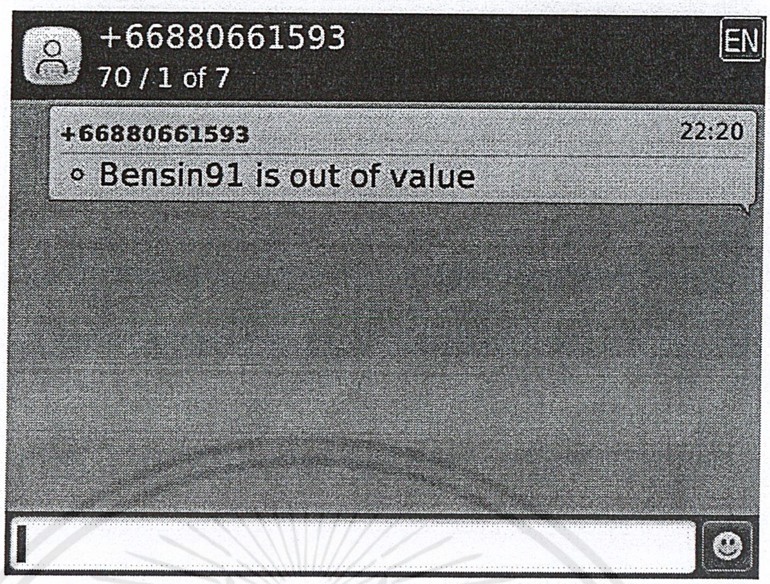


รูปที่ 4.12 สัญญาณพัลส์ขณะที่ส่งข้อความสั้นออกไป

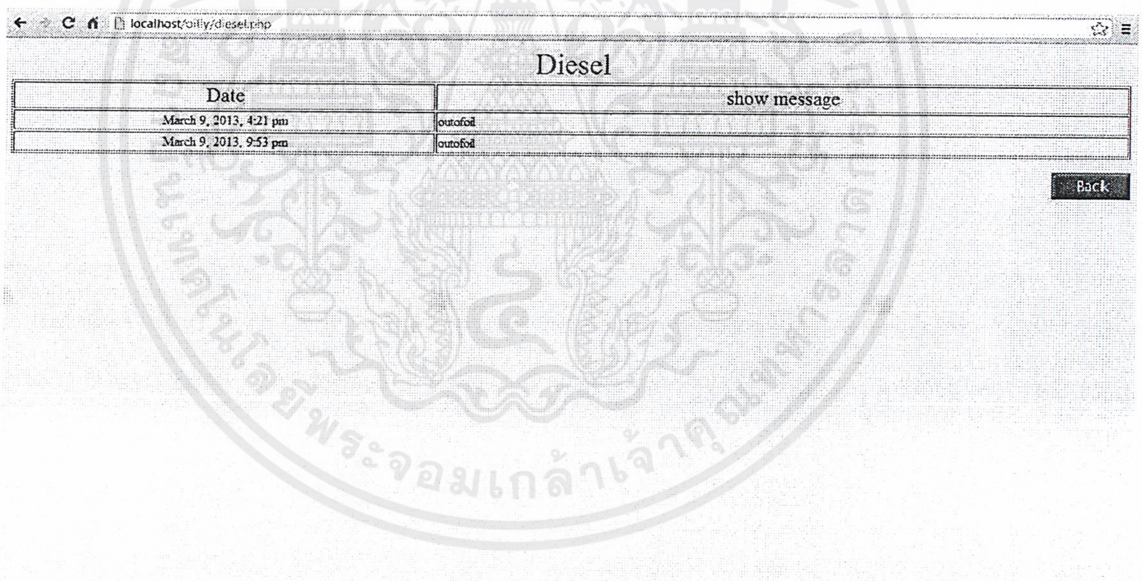
สัญญาณที่วัดได้จากขา Tx , Rx ของ MAX232 ซึ่งสัญญาณที่ได้จะเป็นสัญญาณที่มีการกลับเฟส และถูกเพิ่มแรงดันให้พอดีกับโทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์ เมื่อยังไม่ผ่าน MAX232 แรงดันจะมีค่าเท่ากับ 5 โวลท์ แต่เมื่อผ่าน MAX232 แรงดันจะมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 15-20 โวลท์



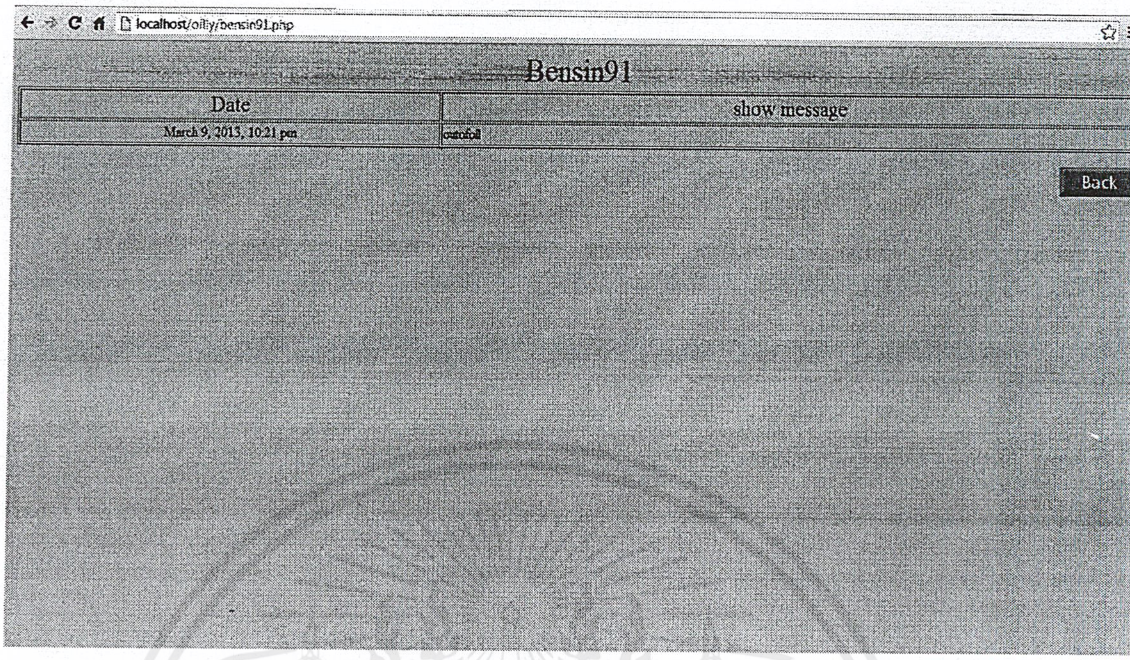
รูปที่ 4.13 ข้อความสั้นที่ส่งเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่1



รูปที่ 4.14 ข้อความสั้นที่ส่งเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่2



รูปที่ 4.15 ข้อความสั้นที่ส่งเข้าหน้าเว็บเพจ1 แจ้งเตือนน้ำมันดีเซล



รูปที่ 4.16 ข้อความสั้นที่ส่งเข้าหน้าเว็บเพจ2 แจ้งเตือนน้ำมันเบนซิน91

บทที่ 5
วิจารณ์และสรุป

5.1 อุปสรรคที่พบในการทำงาน

5.1.1 อุปกรณ์บางอย่างที่ซื้อมาไม่สามารถใช้งานได้ หรือ เกิดอุปสรรคในการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

5.1.2 การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมมีการลองผิดลองถูกอยู่หลายครั้งกว่าที่จะได้โปรแกรมที่ใช้งานได้ออกมา

5.1.3 เครื่องหยอดเหรียญอัตโนมัติพังเสียหายระหว่างทำการทดลอง

5.1.4 เราไม่สามารถที่จะนำน้ำมันมาใช้ในการทดลองจริงได้เพราะอาจจะเกิดอันตราย

5.1.5 ในการบัดกรีลงบอร์ดไข่ปลาและการต่อสายเชื่อมยังไม่แน่นพอ ทำให้วงจรทั้งระบบไม่มีความเสถียรภาพผลที่ออกมาจึงเป็นแบบติดๆ ดับๆ ไม่มีความคงที่

5.1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองเกิดความเสียหายบ่อย

5.1.7 การทดลองเราใช้น้ำแทนน้ำมันทั้งของเบนซิน91และดีเซล

5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงานนี้

5.2.1 เข้าใจหลักการทำงานของไมโครคอนโทลเลอร์ที่นำมาประยุกต์ใช้งาน

5.2.2 เข้าใจถึงหลักการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับเหรียญ

5.2.3 เซ็นเซอร์อินฟราเรดตัดการจ่ายน้ำมันได้อย่างถูกต้อง

5.2.4 เราสามารถนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้งานร่วมกับ SMS ได้จริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในการทำชิ้นงานนี้เราได้ทำการจำลองการใช้งานขึ้นมาแทนการใช้งานจริงๆ จึงอาจจะทำให้อุปกรณ์บางชิ้นใช้งานไม่ได้เมื่อใช้กับน้ำมัน อย่างเช่น water flow sensor ปั๊มน้ำ สายยาง เป็นต้น มันสามารถใช้กับน้ำได้แต่ไม่อาจจะใช้กับน้ำมันได้ ซึ่งถ้าเราจะใช้อุปกรณ์เหล่านี้กับน้ำมันจริงๆเราจะต้องทำการเปลี่ยนดังนี้

- เปลี่ยน water flow sensor มาเป็น oil flow meter ซึ่งเป็นมาตรวัดน้ำมันโดยเฉพาะ
- เปลี่ยนสายยางมาเป็นสายน้ำมันที่ผลิตขึ้นโดยเฉพาะที่จะใช้กับน้ำมัน
- เปลี่ยนปั๊มน้ำมาเป็นเครื่องปั๊มน้ำมันในการทำงานส่วนอื่นๆ เราสามารถนำมาใช้งานได้เลย

5.4 สรุปผล

เมื่อผู้ใช้ทำการหยอดเหรียญเข้าไปที่เครื่องหยอดเหรียญ จะทำการส่งพัลส์ออกมาตามจำนวนเหรียญที่หยอดเข้าไป จะออกมาเป็นจำนวนเงินที่หน้าจอ LCD โดยที่ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการเก็บจำนวนพัลส์ของเหรียญ เพื่อใช้ในการปล่อยปริมาณน้ำมันออกมาตามจำนวนเงินที่หยอดเข้าไป เมื่อกดปุ่ม Start เริ่มการปล่อยปริมาณน้ำมันผ่าน Water flow sensor ซึ่งจะทำการส่งพัลส์ไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อบอกค่าจำนวนพัลส์ว่าส่งไป 500 พัลส์ จะได้น้ำมันปริมาณ 1 ลิตร ในการทดลองเราใช้ถังที่บรรจุปริมาณน้ำมัน 10 ลิตร ซึ่งในความเป็นจริงเราใช้ถังปริมาณน้ำมัน 100 ลิตร เป็นอัตราส่วน 1:10 เมื่อผู้ใช้บริการเติมน้ำมันจนปริมาณน้ำมันในถังเหลือ 1 ลิตร ระบบก็จะทำการ Out of service แล้วไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการส่งข้อความสั้นเพื่อแจ้งเตือนผู้ให้บริการนำมาเติมในตู้เติมน้ำมัน โดยการส่งข้อความสั้นเราจะส่ง 2 ทางคือ ส่งเข้าระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่และส่งเข้าสู่โครงข่ายอินเตอร์เน็ตของผู้ให้บริการ

บรรณานุกรม

[1] ประจิน พลังสันติกุล , “เรียนรู้และใช้งาน Pic C Programming กับ CCS C คอมไพเลอร์ All about ccs”,บริษัท แอพซอฟต์เทค จำกัด

[2] เฮอร์เบิร์ต ชิลด์, “การประยุกต์ใช้งานภาษาซี”, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน),2521

[3] “รวมโครงงานด้านอิเล็คทรอนิกส์”,บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน),2543

[4] สันติ ศรีลาศักดิ์ ,”สร้างเว็บไซต์ด้วย ASP.NET”,บริษัท ออฟเซ็ท เพรส จำกัด

[5] ยิ่งยศ สันติประเสริฐ , “เรียนรู้ ASP.NETด้วยภาษา C#”,ซีเอ็ดยูเคชั่น,2545

ภาคผนวก

Code PIC16F877A

```
#include <16F877A.h>

#device adc=8


#FUSES NOWDT                 //No Watch Dog Timer

#FUSES HS                    //High speed Osc (> 4mhz for PCM/PCH) (>10mhz for PCD)

#FUSES NOPUT                 //No Power Up Timer

#FUSES NOPROTECT             //Code not protected from reading

#FUSES NODEBUG               //No Debug mode for ICD

#FUSES NOBROWNOUT            //No brownout reset

#FUSES NOLVP                 //No low voltage prgming, B3(PIC16) or B5(PIC18) used for I/O

#FUSES NOCPD                 //No EE protection

#FUSES NOWRT                 //Program memory not write protected

#FUSES RESERVED              //Used to set the reserved FUSE bits


#use delay(clock=10000000)

#include "lcd.c"


#define Water   pin_b1

#define Water2   pin_b0

#use    fast_io(D)

#use    rs232(baud=9600,parity=N,xmit=PIN_C6,rcv=PIN_C7,bits=8,stream=SMS,errors)
```

```
unsigned int i,m=0,n=0,a=0,b=0;

unsigned int k=0;


#INT_TIMER0

void isr_TIMER0()

{

  k++;

  set_timer0(255);

  delay_us(1);

}


void main()

{

 set_tris_a(0xFF);   // 1111 1111   PortA is Input

 set_tris_d(0x00);

 lcd_init();


 enable_interrupts(global);

 enable_interrupts(INT_TIMER0);

 setup_adc(ADC_OFF);


setup_timer_0(RTCC_DIV_1|RTCC_EXT_H_TO_L);  // Input RA4

set_timer1(65535);
```

```
while (TRUE)
{
  int j=0;


  printf(lcd_putc,"\fDiesel = 30 Baht #1");

  printf(lcd_putc,"\nBensin = 40 Baht #2");


  if(input(pin_b4)==0)
  {
    if(a!=0)
    {
      printf(lcd_putc,"\f    BENSIN 91");
      printf(lcd_putc,"\n  Out of Service");
      delay_ms(5000);
    }
    if(a==0)
    {
    k=0;
      do
      {
        printf(lcd_putc,"\f--Price = %uB--",k);
        printf(lcd_putc,"\n***BENSIN 91***");
```

```
delay_ms(500);
if(input(pin_b2)==0)
{
  output_high(Water);      // open Water
  for(i=0;i<k;i++)         // delay = n time
  {
    delay_ms(100);
    m++;
  }
 output_low(Water);        // close Water
 k=0;
 j++;
 if(m>=160)
 {
  output_high(PIN_B6);
  fprintf(SMS,"AT+CMGF=1\r");
  delay_ms(10000);
  fprintf(SMS,"AT+CMGS=\"+66804540712\"\r");
  delay_ms(10000);
  fprintf(SMS,"Bensin 91 is out of value");
  putchar(0x1A);
  m=0;
```

```
a++;
fprintf(SMS,"AT+CGATT=1\r");
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"AT#CONNECTIONSTART\r");
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"AT#TCPSERV=\"161.246.18.69\"\r");
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"AT#TCPPORT=80\r");
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"AT#OTCP\r");
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"GET /oilly/Rbensin91.php?Bensin91=outofoil HTTP/1.1\n");
fprintf(SMS,"HOST:161.246.18.69\r\r\n");
delay_ms(10000);
putchar(0x1A);//ctrl+z
}
}
}
while(input(PIN_B5)!=0&&j==0);
}
}
if(input(pin_b3)==0)
```

```
{
  if(b!=0)
  {
    printf(lcd_putc,"\f     DIESEL");
    printf(lcd_putc,"\n  Out of Service");
    delay_ms(5000);
 }
 if(b==0)
 {
 k=0;
  do
  {
    printf(lcd_putc,"\f--Price = %uB--",k);
    printf(lcd_putc,"\n*** DIESEL ***");
    delay_ms(500);
   if(input(pin_b2)==0)
   {
     output_high(Water2);      // open Water
     for(i=0;i<k;i++)          // delay = n time
     {
       delay_ms(100);
       n++;
     }
```

```
output_low(Water2);        // close Water

k=0;

j++;

if(n>=120)

{

  output_high(PIN_B7);

  fprintf(SMS,"AT+CMGF=1\r");

  delay_ms(10000);

  fprintf(SMS,"AT+CMGS=\"+66804540712\"\r");

  delay_ms(10000);

  fprintf(SMS,"Diesel is out of value");

  putchar(0x1A);

  n=0;

  b++;

 fprintf(SMS,"AT+CGATT=1\r");

 delay_ms(5000);

 fprintf(SMS,"AT#CONNECTIONSTART\r");

 delay_ms(5000);

 fprintf(SMS,"AT#TCPSERV=\"161.246.18.69\"\r");

 delay_ms(5000);

 fprintf(SMS,"AT#TCPPORT=80\r");
```

```
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"AT#OTCP\r");
delay_ms(5000);
fprintf(SMS,"GET /oilly/Rdiesel.php?Diesel=outofoil HTTP/1.1\n");
fprintf(SMS,"HOST:161.246.18.69\r\r\n");
delay_ms(10000);
putchar(0x1A);//ctrl+z

}
}
}
while(input(PIN_B5)!=0&&j==0);
}
}
}
}
```