สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบระบุตำแหน่งผ่านโทรศัพท์มือถือ

Automation Positioning Report System (APRS) via mobile phone

T104253

โดย

นายการุณย์ กาญจนา

นางสาวลักษมี แก้วนวล

นายอุทัย เหลืองงามพิสุทธิ์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104253
วัน,เดือน,ปี 30 ต.ค. 2552

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Automation Positioning Report System (APRS) via mobile phone

By

Mr. Karoon Kanjana

Miss. Laksamee Keawnuan

Mr. Authai Luangngampisuth

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบระบุตำแหน่งผ่านโทรศัพท์มือถือ
	Automation Positioning Report System (APRS) via mobile phone
นักศึกษา	นายการุณย์ กาญจนา รหัสนักศึกษา 49015404
	นางสาวลักษมี แก้วนวล รหัสนักศึกษา 49015421
	นายอุทัย เหลืองงามพิสุทธิ์ รหัสนักศึกษา 49015439
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(_____)

รศ.ดร. อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบระบุตำแหน่งผ่านโทรศัพท์มือถือ	
	Automation Positioning Report System (APRS) via mobile phone	
ผู้นักศึกษา	นายการุณย์ กาญจนา	รหัสนักศึกษา 49015404
	นางสาวลักษมี แก้วนวล	รหัสนักศึกษา 49015421
	นายอุทัย เหลืองงามพิสุทธิ์	รหัสนักศึกษา 49015439
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
	ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2551	

บทคัดย่อ

ปัจจุบันระบบระบุตำแหน่ง (APRS) ได้มีการนำมาใช้กันมากมาย เช่น ในระบบติดตามการขนส่งสินค้า ระบบบริหารกลุ่มแท็กซี่ ระบบการเช่ารถ และใช้ในการป้องกันและติดตามการโจรกรรมรถยนต์ เหล่านี้เป็นต้น ในงานปริญญานิพนธ์นี้จะเป็นการสร้างระบบระบุตำแหน่ง โดยใช้โมดูล 3 โมดูล คือ GPS โมดูล GSM โมดูล และไมโครคอนโทรลเลอร์โมดูล ซึ่งเป็นวัสดุที่มีจำหน่ายในประเทศมาประกอบกัน และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานทั้งหมด พร้อมทั้งมีการเพิ่มฟังก์ชั่นต่างๆให้เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานให้มากที่สุด โดยจุดเด่นจะอยู่ที่ ตัวเครื่องจะมีการตอบโต้ผู้ใช้โดยผ่านระบบ SMS ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นที่มีอยู่แล้วบนโทรศัพท์มือถือทั่วไป และทั้งยังมีค่าบริการในราคาที่ถูกมากในปัจจุบัน ดังนั้นจึงทำให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานเครื่องแสดงจุดพิกัดนี้ได้โดยง่าย เพียงใช้โทรศัพท์มือถือเท่านั้นสั่งงานและแสดงผลลัพธ์ทุกอย่างผ่านระบบ SMS ทำให้สะดวกต่อการใช้งานเป็นอย่างมาก ยิ่งไปกว่านั้น ระบบยังแสดงตำแหน่งของรถโดยบอกเป็นชื่อสถานที่สำคัญใกล้ที่สุดที่เป็นภาษาไทยอีกด้วย นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องบอกตำแหน่งโดยใช้ SMS นี้ ยังสามารถนำไปใช้แสดงจุดที่ยานพาหนะอยู่ ออกทางแผนที่บนคอมพิวเตอร์ต่างๆ ก็ได้เช่นเดียวกัน แม้ว่า เครื่องต้นแบบนี้จะยังมีขนาดที่ไม่เล็กมาก แต่ก็เป็นระบบต้นแบบที่สามารถนำไปออกแบบยุบรวมให้เล็กลงได้ เพื่อให้เกิดการใช้งานได้อย่างจริงจังต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Titel	Automation Positioning Report System (APRS) via mobile phone
Student	Mr. Karoon Kanjana
	Miss. Laksamee Keawnuan
	Mr. Authai Laungngampisuth
Adviser	Asst. Prof.Dr. Attasit Lasakul
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Enginerring
Department	Information Engineering
Academic Year	2008

ABSTRACT

Currently, Automation Positioning Report System (APRS) have been employed for many kinds of auto-mobile application. There are many kinds of application such as tracking of transportation system, taxi service system and tracking for lost problem.

In this thesis, implementation and idea to create the proto-type of small system APRS machine will be described. This machine is consisted of main 3 modules that are GPS module, GSM module and Microcontroller (MCS-51) module. All modules can be found easily in electronics market. The machine has ability to response with user by using SMS on general mobile phone, this make machine very easily to use its self. The SMS's information will tell user where the closest place of the target vesicle is. Especially, all data communicate is in Thai language, it should be very useful for Thai people. Although, the prototype, now is a bit big box but it can be reduce to small size by merge all module to a single print circuit. This could be successes implemented by Electronics Company. Futuremore, some segment of SMS information can be used to locate on the map by using some software computer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้อาจไม่สำเร็จได้ด้วยดีหากไม่ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายๆฝ่ายด้วยกัน คณะผู้จัดทำ ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้คำปรึกษา ความเอาใจใส่และคำแนะนำต่างๆ รวมถึงอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ให้มาจนถึงทุกวันนี้ ขอบคุณเพื่อนๆ และอีกบุคคลหนึ่งที่ให้คำแนะนำคือ พี่เต็ม นายกิติภูมิ กาญจนา ที่ให้แนะนำ ให้ความช่วยเหลือมาตลอด

สุดท้ายนี้ต้องขอกราบขอบคุณผู้ที่มีพระคุณอย่างสูงนั่นคือ คุณพ่อ คุณแม่ บุคคลอันเป็นที่เคารพยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูพร้อมทั้งให้โอกาสทางการศึกษาอย่างเต็มที่มาโดยตลอดขอบคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหาและแนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตโครงงาน	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 ส่วนประกอบของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส	4
2.2 การทำงานของจีพีเอส	5
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบพิกัดจุด	6
2.3.1. ระบบพิกัดจุด (Coordimate System)	6
2.4 โครงสร้างของระบบหน่วยความจำแบบเอสดีการ์ด	10
2.4.1 การทำงานของหน่วยความจำแบบเอสดีการ์ด	10
2.4.2 การทำงานของหน่วยความจำเอสพีไอ	13
2.5 ส่วนรับสัญญาณจากโมดูล จีพีเอส	14
2.5.1 ส่วนโมดูลจีพีเอส	14
2.6 พิกัดภูมิศาสตร์	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน	17
3.1 โครงสร้างในการออกแบบ	17
3.2 รูปแบบในการส่งคำสั่ง	18
3.3 ฮาร์ดแวร์ของระบบ	19
3.4 การจัดเตรียม SD Card	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง	24
4.1 ผลการทดลอง	24
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	33
5.1 สรุปผลการทดลอง	33
5.2 แนวทางการพัฒนา	33
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.การเชื่อมต่อโครงงานทั้งหมด	
ภาคผนวก ข.ลายวงจรและการวางอุปกรณ์	
ภาคผนวก ค.โปรแกรมควบคุม	
ภาคผนวก ง.คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51RE2	
ภาคผนวก จ.รายละเอียดข้อมูลของ SD Card	
ภาคผนวก ฉ.รายละเอียดการใช้งานของ SIM300C AT Commands Set	
ภาคผนวก ช.คู่มือการใช้งาน ET-GSM SIM300CZ และ GPS	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงส่วนประกอบของระบบดาวเทียมจีพีเอส	4
2.2 แสดงเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส	4
2.3 แสดงหลักการทำงานของจีพีเอส	5
2.4 ตารางรหัส ASCII แทนตัวอักษร	9
2.5 ส่วนการติดต่อของเอสดีการ์ด	10
2.6 สัญญาณฐานเวลาของการติดต่อแบบเอสพีไอ	10
2.7 รูปแบบเรสพ้อนซ์ของอาร์ 1 และอาร์ 3	13
2.8 โครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสารแบบเอสพีไอ	13
2.9 แผนที่โลกแสดงพิกัดภูมิศาสตร์	15
2.10 ทรงกลมประกอบมุมใช้เป็นหลักในการระบุพิกัดภูมิศาสตร์ของตำแหน่งใด ๆ บนผิวโลก	15
3.1 แสดงการส่งข้อความจากมือถือไปยังรถ	17
3.2 แสดงการตอบกลับจากเครื่อง APRS ที่รถกลับไปยังมือถือ	18
3.3 บล๊อคไดอะแกรมของระบบ	19
3.4 โฟร์ชาร์ตแสดงการทำงานด้านผู้ใช้	20
3.5 โฟร์ชาร์ตแสดงการทำงานของ APRS	20
3.6 โฟร์ชาร์ดแสดงการทำงานพร้อมใช้ของ GSM Module	21
3.7 โฟร์ชาร์ดแสดงการตรวจสอบคำสั่ง	22
4.1 แสดงการส่งข้อความ 1234 0	24
4.2 แสดงข้อความที่ได้รับจาก APRS	24
4.3 แสดงการส่งข้อความ 1234 1 ไปยัง APRS	25
4.4 ไฟแสดงการทำงานของรีเลย์ทำงาน	25
4.5 ส่งข้อความ 1234 2 ไปยัง APRS	26
4.6 ไฟแสดงการทำงานของรีเลย์หยุดทำงาน	26
4.7 แสดงการส่งข้อความ 1234 3	26
4.8 แสดงการรับข้อความจากเครื่อง APRS	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 ภาพแสดงการยิงเบอร์ผู้ใช้ ไปยังเครื่อง APRS	27
4.10 แสดงการข้อความตอบกลับมาเป็นภาษาไทย	27
4.11 วงจรทั้งหมด	28
4.12 วงจร SD Card	28
4.13 วงจร GPS Module	29
4.14 วงจร GSM Module	29
4.15 วงจร Relay ที่นำไปใช้งาน	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อใช้การเชื่อต่อในโหมด SD MODE	10
2.2 รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อใช้การเชื่อมต่อในโหมด SPI MODE	11
2.3 ตารางรายละเอียดแต่ละบิตของคำสั่ง	12
2.4 ตารางสรุปผลการทดลองที่ 7	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหาและแนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงงาน

ปัจจุบันมนุษย์เราให้ความสำคัญกับการระบุตำแหน่งเป็นอย่างมาก เพราะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมากมาย เช่น การระบุตำแหน่งสามารถติดตามรถที่ถูกโจรกรรม หรือสูญหายไปได้, การติดตามคน (เด็ก) หรือติดตามชีวิตสัตว์ในการทดลองวิจัยด้านชีวิตความเป็นอยู่ เหล่านี้เป็นต้น ดังนั้นในแนวความนี้ เราจึงออกแบบตัวเครื่องที่มีการตอบโต้กับผู้ใช้โดยผ่านระบบ SMS ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นที่มีอยู่แล้วบนโทรศัพท์มือถือทั่วๆไป และยังมีค่าบริการในราคาที่ถูกอีกด้วย และที่สำคัญในระบบนี้เรายังแสดงการบอกตำแหน่งเป็นภาษาไทยอีกด้วยเพื่อจะได้เข้าใจได้ง่าย

1.2 จุดประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อใช้ในการติดตามการโจรกรรมรถยนต์
- เพื่อศึกษาระบบการทำงานของ MCS-51, GPS system, GSM ให้ใช้งานร่วมกัน
- ศึกษา, ออกแบบระบบการเก็บข้อมูลแผนที่ (บน SD CARD) แบบฐานข้อมูลได้เพื่อสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่ายเพื่อให้ทันสมัยตลอดเวลา

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

- บอกตำแหน่งโดยผ่านระบบ SMS ผ่านมือถือทั่วไป โดยสามารถบอกชื่อตำแหน่งเป็นภาษาไทย
- มีการทำงานตามคำสั่งต่างๆ ตาม SMS ที่ส่งไป เช่น

  ส่งอักษร 0 คือ บอกตำแหน่ง

  ส่งอักษร 1 คือ ต่อระบบไฟรีเลย์

  ส่งอักษร 2 คือ ตัดระบบไฟรีเลย์

  ส่งอักษร 3 คือ การเปลี่ยน password

  ส่งอักษร 4 คือ การเปลี่ยนเบอร์ผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้แบตเตอรี่ 6-12 Vdc
- ขนาดเล็กและใช้งานง่าย มีปุ่มเพียง on/off ระบบเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

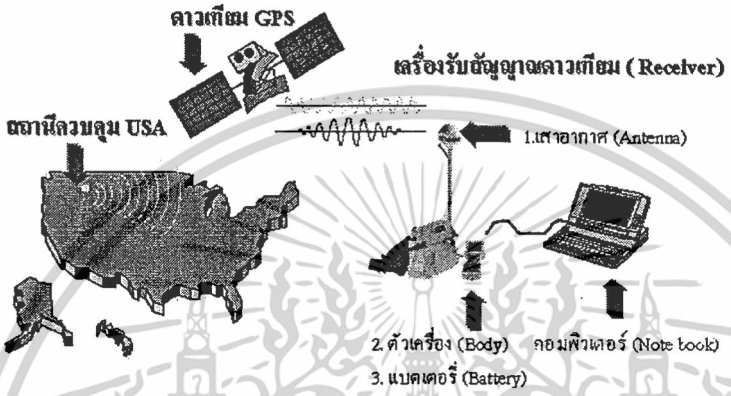
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

งานที่ทำ	2551							2552	
	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ
1. ประชุมวางแผนโครงงาน									
2. ทดลองเขียนโปรแกรม MCS 51 ติดต่อกับ GSM Module									
3. ทดลองเขียนโปรแกรม MCS 51 ติดต่อกับ GPS Module									
4. ทดลองเขียนโปรแกรม MCS 51 ติดต่อกับ SD Card									
5. ออกแบบโปรแกรมการรับส่งข้อมูลตำแหน่ง แสดงผลเป็นภาษาไทย									
6. เตรียมส่วน present project 1									
7. เชื่อมต่อส่วนต่าง ๆ และปรับปรุงระบบต่างๆให้สมบูรณ์									
8. ออกแบบโปรแกรมการป้อนเก็บไฟล์ข้อมูลสถานที่ บน PC									
9. จัดทำเอกสาร									
10. ทำการตรวจสอบแก้ไข									
11. เตรียมส่วน present project 2									

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

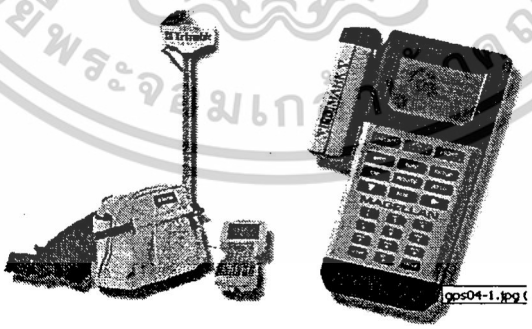
2.1 ส่วนประกอบของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส



รูปที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของระบบดาวเทียมจีพีเอส

โดยทั่วไปเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver) ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1. ตัวเครื่อง (Body)
2. ส่วนให้พลังงาน (Power Supply)
3. ส่วนเสาอากาศ (Antenna)



รูปที่ 2.2 แสดงเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การทำงานของจีพีเอส

หลักการของเครื่องจีพีเอส คือการคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่อง จีพีเอส ซึ่งจะต้องใช้ระยะทางจากดาวเทียมอย่างต่ำ 3 ดวงเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอนซึ่งเมื่อ เครื่องจีพีเอส สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 3 ดวงขึ้นไปแล้วจะมีคำนวณระยะทาง ระหว่างดาวเทียมถึงเครื่องจีพีเอส โดยจากสูตรคำนวณทางฟิสิกส์คือ

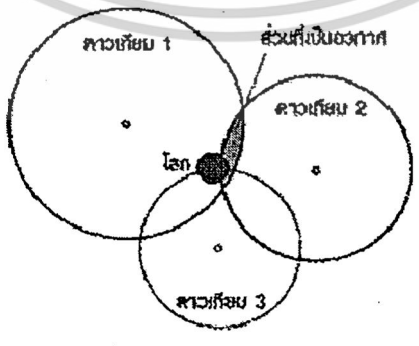
ความเร็ว X เวลา = ระยะทาง

โดยดาวเทียมทั้ง 3 ดวงจะส่งสัญญาณที่เหมือนกันมายังเครื่องจีพีเอส โดยความเร็วแสง (186,000ไมล์ต่อวินาที)แต่ระยะเวลาในการรับสัญญาณได้จากดาวเทียมแต่ละ ดวงนั้นจะไม่เท่ากัน เนื่องจากระยะทางไม่เท่ากัน เช่น

ดาวเทียม 1 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอส คือ 0.10 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอส คือ 18,600 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.10 วินาที = 18,600 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในวงกลมที่มีรัศมี 18,600 ไมล์ ซึ่งจะเห็นว่าดาวเทียมเพียงดวงเดียวยังไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้

ดาวเทียม 2 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอส คือ 0.08 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพรเอส คือ 13,200 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.08 วินาที = 13,200 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุด ที่ซ้อนทับกันระหว่างวงกลมจากดาวเทียมดวงแรกกับดาวเทียมดวงที่ 2

ดาวเทียม 3 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอส คือ 0.06 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอส คือ 11,160 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.06 วินาที = 11,160 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุด Intersect ระหว่างวงกลมจากดาวเทียมทั้ง 3 ดวง



หลักการทำงานของ GPS

รูปที่ 2.3 แสดงหลักการทำงานของจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าจะเหลือตำแหน่งอยู่ 2 จุดที่บริเวณวงกลมทั้ง 3 ตัดกันคือตำแหน่งที่ อยู่ในอวกาศซึ่งแน่นอนว่าเราไม่สามารถไปอยู่ในอวกาศได้ตำแหน่งนี้จะถูกตัดทิ้งอัตโนมัติ โดยเครื่อง จีพีเอส อีกตำแหน่งคือตำแหน่งบนพื้นโลกซึ่งเป็นตำแหน่งที่เรายืนถือเครื่อง จีพีเอส อยู่นั้นเองซึ่งความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งก็ขึ้นกับจำนวนดาวเทียมที่สามารถรับ สัญญาณ ได้ในขณะนั้น หากมีมากกว่า 3 ดวงก็จะละเอียดมากขึ้น และก็ขึ้นกับเครื่อง จีพีเอส ด้วย หากเป็นเครื่องที่มีราคาแพง (ซึ่งมักใช้เฉพาะงาน) ก็จะมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ข้อมูลตำแหน่งที่ได้มานั้นยังสามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมในเครื่องจีพีเอสเพื่อบอก จุดบนแผนที่และแสดงตำแหน่งของเราว่าอยู่จุดใดของแผนที่ได้อีกด้วยทั้งนี้ก็ขึ้นกับข้อมูล

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบพิกัดจุด

2.3.1 ระบบพิกัดจุด (Coordimate System)

เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่ มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจากการตัดกันของเส้น ตรงสองชุดที่กำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ - ใต้ และแนวตะวันออก – ตะวันตก ตามแนวของจุดกำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับจากจุดกำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้ และตะวันออกหรือตะวันตก ตามตำแหน่งของจุดที่ต้องการหาค่าพิกัดที่ตำแหน่งต่างๆ จะถูก้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและในแนวนอน ตามหน่วยวัดระยะ ใช้สำหรับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1) ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

2) ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

1) ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองติจูด (Longtitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากจุดกำเนิดของละติจูดและลองติจูด ที่กำหนดขึ้นสำหรับจุดกำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude)นั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบจุดกำเนิดว่า เส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน้งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศาลิปดา และฟิลิปดา แล้วจะบอกซีกโลกเหนือหรือซีกโลกใต้ กำกับด้วยเสมอ

2) ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

พิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตารางและวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator Projection ของ Gauss-Krueger มาใช้ดัดแปลงการถ่ายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงกระบอก Mercator Projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงกระบอกจะทับกับแนวเส้นอิเควเตอร์ และตั้งฉากกับแกนของขั้วโลก) ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้กับการทำแผนที่เป็นชด L7017 แผนที่ระบบพิกัดกริด ที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM เป็นระบบเส้นโครงสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้ผิวรูปทรงกระบอกเป็นผิวแสดงเส้นเมริเดียน (หรือเส้นลองติจูด) และเส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงกระบอกตัดโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ในลักษณะแกนรูปทรงกระบอก ทำมุมกับแกนโลก 90 องศารอบโลก แบ่งออกเป็น 60 โซนๆ ละ 6 องศา

โซนที่ 1 อยู่ระหว่าง 180 องศา กับ 174 องศาตะวันตก และมีลองกิจูด 177 องศาตะวันตก เป็นเมริเดียนย่านกลาง (Central Meridian) มีเลขกำกับแต่ละโซนจาก 1 ถึง 60 โดยนับจากซ้าย ไปทางขวาระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ 80 องศาใต้ แบ่งออกเป็น 2 ช่อง ช่องละ 8 องศา ยกเว้นช่องสุดท้ายเป็น 12 องศา โดยเริ่มนับตั้งแต่ละติจูด 80 องศาใต้ ขึ้นไปทางเหนือ ให้ช่องแรกเป็นอักษร C และช่องสุดท้ายเป็นอักษร X (ยกเว้น I และ O) จากการแบ่งตามที่กล่าวแล้วจะเห็นพื้นที่ในเขตลองกิจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 180 องศาตะวันออก และละติจูด 80 องศาใต้ ถึง 84 องศาเหนือ จะถูกแบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1,200 รูป แต่ละรูปมีขนาดกว้างยาว 6 องศา x 8 องศา จำนวน 1,140 รูป และกว้างยาว 6 องศา x 12 องศา จำนวน 60 รูป รูปสี่เหลี่ยมนี้เรียกว่า Grid Zone Designation (GZD) การเรียกชื่อ Grid Zone Designation ประเทศไทยมีพื้นที่อยู่ ระหว่างละติจูด 5 องศา 30 ลิปดา เหนือ ถึง 20 องศา 30 ลิปดา เหนือ และลองติจูดประมาณ 97 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ถึง 105 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ดังนั้น ประเทศไทยจึงตกอยู่ใน GZD 47N 47P 47Q 48N 48P และ 48Q

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UART

UART ย่อมาจากคำว่า Univeral Asynchronous Receiver Transmitter หมายถึง อุปกรณ์ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสนั่นเอง สำหรับการสื่อสารอนุกรมบนคอมพิวเตอร์แล้ว ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการสื่อสารอนุกรม

หน้าที่หลักของ UART คือ หน้าที่แปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบขนานจากคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบอนุกรมซิงโครนัส แล้วส่งออกไป และทำหน้าที่แปลงสัญญาณอนุกรมแบบอะซิงโครนัสที่ป้อนเข้ามายัง UART ให้เป็นแบบขนานก่อนที่จะส่งเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจาก UART จะส่งข้อมูลไปยัง คอมพิวเตอร์แล้ว ยังแจ้งข้อมูลอื่นๆ ให้คอมพิวเตอร์รับทราบด้วยเช่น อัตราเร็วในการรับส่งข้อมูล (บอร์ดเรต), รูปแบบการส่งข้อมูล, ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการถ่ายทอดข้อมูลเป็นต้น

ภายในจะส่วนของวงจรสร้างบอร์ดเรตแบบโปรแกรมได้ (Programmable Buadrete Generator) โดยการกำหนดค่าตัวหารให้กับสัญญาณนาฬิกา โดยตัวหารนี้มีขนาด 16 บิต ดังนั้นจึงสามารถกำหนดตัวหารอยู่ในช่วง 1-65,535 สามารถรับส่งข้อมูลได้ทั้งฮาร์ฟดูเพล็กซ์ (half duplex) และฟูลดเพล็กซ์ (full duplex) โดยการส่งแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์เป็นการส่งแบบทิศทางเดียว ส่วนการส่งแบบฟูลดูเพล็กซ์สามารถรับและส่งแบบข้อมูลได้ในคราวเดียวกัน ระดับแรงดันที่ใช้งานสำหรับพอร์ตอนุกรมมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของพอร์ตอนุกรม ได้ระบุช่วงช่วงระดับแรงดันสำหรับการทำงานของพอร์ตอนุกรมไว้ว่า ที่ลอจิก “0” จะมีระดับสัญญาณ +3 ถึง +15 V ส่วนลอกจิก “1” จะมีระดับ สัญญาณ -3 ถึง -15 V ระดับสัญญาณนั้นทำให้ไม่สามารถที่จะนำเข้าเอาท์พุตใดๆต่อเข้าลอจิกเกต เพื่อใช้งานได้โดยตรง จะต้องผ่านวงจรเพื่อที่จะเปลี่ยนระดับแรงดันเสียก่อน โดยปกติจะใช้ไอซีพวก RS-232 transceiver ที่นิยมมาก คือ MAX 232 หรือ ICL 232 ไอซีกลุ่มนี้จะทำหน้าที่แปลงระดับแรงดันของ RS-232 ให้อยู่ระดับทีทีแอล โดยลอจิก “0” ซึ่งเดิมมีระดับสัญญาณ +3 ถึง +15 V จะถูกแปลงเป็น 0 ส่วนลอจิก “1” ซึ่งเดิมมีระดับสัญญาณ -3 ถึง -15 V จะถึงแปลงเป็น 5 ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ดิจิตอลอื่นๆ ที่ใช้ระดับแรงดันทีทีแอล

โค้ด (Code)

รหัสหรือโค้ด คืออักษรหรือตัวเลขที่ใช้แทนการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น 76H หรือ 01110110B ถ้าเป็นรหัสคำสั่งของ Z-80 ก็จะมีความหมายว่า HALT มาตรฐานของรหัสมีอยู่หลายแบบ เช่น Hex Code, Binary Code, EBCDIC, ASCII ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ ASCII Code รหัส ASCII (American Standed Code for Information Interchange) เป็นรหัสที่พัฒนาขึ้นโดยสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (American National Standard Institute) : ANSI สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้แทนข้อมูลอักขระและคำสั่งได้มากขึ้นจะเป็นโค้ดแบบ 7 บิต เช่น อักษร A,B,C แทนด้วยค่าดังนี้ 41H, 42H, 43H และมีการขยายเป็นรหัสแบบ 8 บิต โดยเพิ่มบิตสูงสุด (หรือบิตซ้ายสุด) ที่เติมเข้าอาจจะเพียงแค่เติม 0 เข้าไป หรือไม่ก็นำมาใช้เป็น partiy bit การอ่านค่าตารางให้นำตัวเลขแนวนอนและแนวตั้งมาเรียงต่อกัน เช่น อักขระ A ก็คือ 41h, ตัวเลข1 คือ 31h เป็นต้น
สมมติว่าต้องการเก็บคำว่า BINGO ก็จะได้เป็น 42h, 49h, 4Eh, 47h, 4Fh ตามดังรูปที่2.16

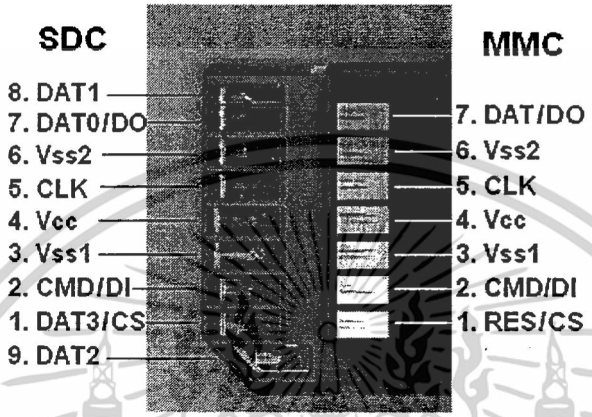
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P		p								
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q								
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r								
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s								
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t								
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u								
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v								
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w								
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x								
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y								
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z								
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{								
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|							
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}								
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~								
F	SI	US	/	?	O	-	o	M'								

รูปที่ 2.4 ตารางรหัส ASCII แทนตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โครงสร้างของระบบหน่วยความจำแบบเอสดีการ์ด

2.4.1 การทำงานของหน่วยความจำแบบเอสดีการ์ด



รูปที่ 2.5 ส่วนการติดต่อของเอสดีการ์ด

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อใช้การเชื่อต่อในโหมด SD MODE

Pin No.	Name	Type	Description
SD Mode			
1	CD/DAT32	I/O3 , PP	Card detect/Data line [Bit 3]
2	CMD	I/O,PP	Command/Response
3	VSS1	S	Supply voltage ground
4	VDD	S	Supply voltage
5	CLK	I	Clock
6	VSS2	S	Supply voltage ground
7	DAT0	I/O,PP	Data line [Bit 0]
8	DAT1	I/O,PP	Data line [Bit 1]
9	DAT2	I/O,PP	Data line [Bit 2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อใช้การเชื่อมต่อในโหมด SPI MODE

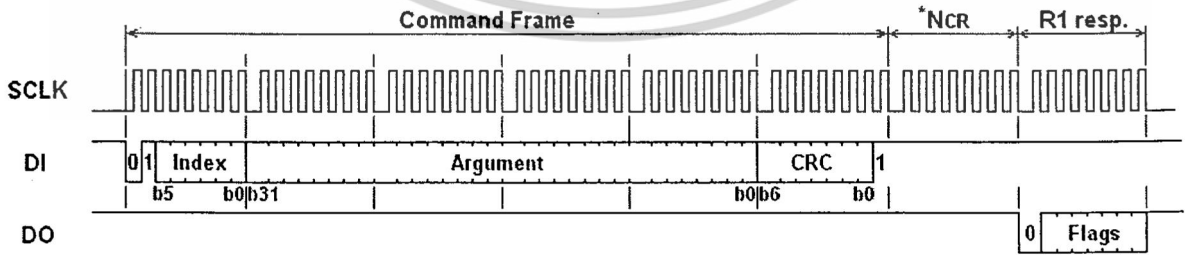
SPI Mode			
1	CS	I	Chip Select (active low)
2	DataIn	I	Host-to-card Commands and Data
3	VSS1	S	Supply voltage ground
4	VDD	S	Supply voltage
5	Clk	I	Clock
6	VSS2	S	Supply voltage ground
7	DataOut	O	Card-to-host Data and Status
8	RSV4	---	Reserved
9	RSV5	---	Reserved

การทำงานของเอสดีการ์ดในโหมดเอสพีไอ

การทำงานในโหมดเอสดีไอข้อมูลจะถูกส่งเป็นไบท์แบบอนุกรม โดยที่แต่ละคำสั่งที่ใช้สื่อสารในโหมดเอสพีไอ จะมีความยาว 6 ไบท์ เมื่อคำสั่งส่งถึงตัวการ์ดจะมีการส่งข้อมูลตอบกลับมา

ช่วงเวลาการส่งและการตอบสนองต่อคำสั่ง

คำสั่งแต่ละคำสั่งจะใช้เวลาในการส่งทั้งหมด 48 สัญญาณนาฬิกาหลังจากส่งคำสั่งต้องส่ง 1 รอจนกว่าจะมีการตอบสนองกลับมา (ช่วงเวลา*เอ็นซีอาร์(NCR)) โดยบิตแรกของการตอบสนองจะเป็น 1 ดังรูปที่ 2.29



รูปที่ 2.6 สัญญาณฐานเวลาของการติดต่อแบบเอสพีไอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง(Commands)

ชนิดของคำสั่ง (Command Type)

เอสดีการ์ดจะมีคำสั่งทั้งหมด 4 ชนิด ที่ใช้การควบคุม

- คำสั่งที่เป็นแบบบรอดคาสท์ (broadcast) ไม่มีการตอบสนอง (be)
- คำสั่งแบบบรอดคาสท์ที่มีการตอบสนอง (bcr)
- คำสั่งบอกตำแหน่งแอดเดรสที่ไม่มีการส่งข้อมูลไปด้วย
- คำสั่งบอกแอดเดรสที่มีการส่งข้อมูลไปด้วย

รูปแบบของคำสั่ง

คำสั่งแต่ละคำสั่งที่ใช้ติดต่อกับเอสดีการ์ดจะมีขนาด 6 ไบท์ แต่ละคำสั่งจะเริ่มต้นด้วยบิตเริ่มโดยจะมีค่าเป็น '0' และตามด้วยบิตการส่งแสดงทิศทางการส่งจะมีค่าเป็น '1' เพราะส่งจากโฮสท์ อีก 6 บิตต่อมาจะเป็นดัชนีของแต่ละคำสั่งซึ่งคำสั่งทั้งหมดจะมีได้ 64 คำสั่ง (ซีเอ็มดี 0-ซีเอ็มดี 63) อีก 3 ไบท์ต่อมาจะเป็นอากิวเมนต์ (Argument) และมีบิตที่ใช้ในการตรวจสอบ 7 บิต ตาม ด้วยบิตปิดท้าย 1 บิต ซึ่งจะมีค่าเป็น '1'

ตารางที่ 2.3 ตารางรายละเอียดแต่ละบิตของคำสั่ง

Bit postion	47	46	(45:40)	(39:8)	(7:1)	0
Width (bits)	1	1	6	32	7	1
Value	'0'	'1'	x	x	X	'1'
Description	Start bit	Transmission bit	Command index	argument	CRC7	End bit

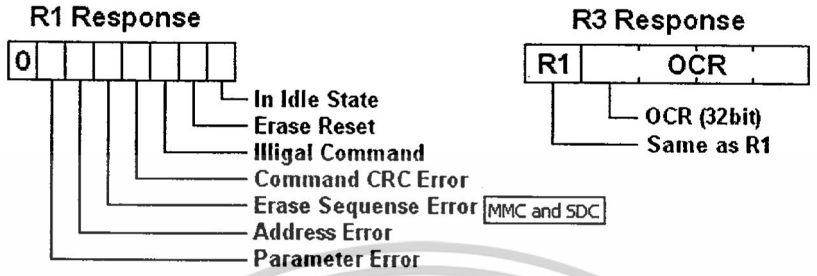
การตอบสนอง (Response)

การทำงานในโหมดเอสพีไอจะมีคำสั่งเรสพ้อนซ์อยู่ 3 รูปแบบ คือ อาร์ 1 (R1),อาร์ 2 (R2) และอาร์ 3 (R3) ขึ้นอยู่กับแต่ละคำสั่งว่าเป็นอย่างไร โดยจะมีความยาว 1 ไบท์ คำสั่งส่วนใหญ่จะตอบสนองด้วยอาร์ 1 โดยแต่ละบิตของอาร์ 1 จะมีความหมายดังรูปที่ 14 ถ้าส่ง 0x00 กลับมาแสดงว่าทำได้สำเร็จ แต่ถ้าเกิดการผิดพลาดขึ้นที่บิตแสดงการผิดพลาดนั้นก็จะมีค่าเป็นหนึ่ง

การตอบสนองอาร์ 3 จะใช้ในการตอบสนองต่อคำสั่งที่ใช้ในการอ่านค่าในรีจิสเตอร์โอ อาร์ซี (ORC) (CMD58) จะเป็น 4 ไบท์ โดยจะมีไบท์แรกเหมือนกับอาร์ 1 และจะมีส่วนท้ายอีก 3

เอกสารนี้ [illegible] ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไบท์ (32 บิต) คำสั่งจะมีระยะเวลาในการตอบสนองประมาณ 8-80 สัญญาณนาฬิกาหรืออาจจะนานกว่า

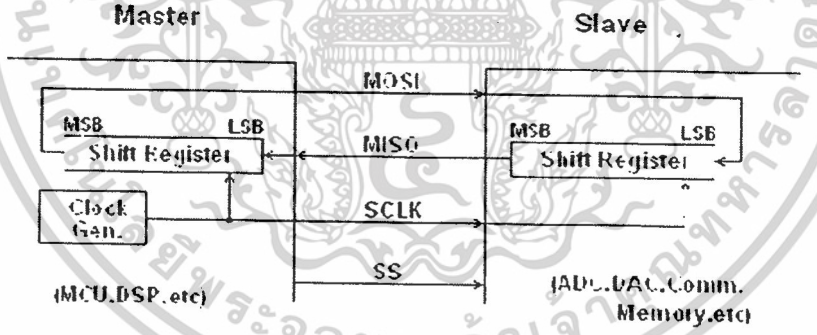


รูปที่ 2.7 รูปแบบเรสพ้อนซ์ของอาร์ 1 และอาร์ 3

2.4.2 การทำงานของหน่วยความจำเอสพีไอ

เป็นโปรโตคอลของการสื่อสารอนุกรมแบบสองทิศทาง โดยจะใช้การซิงโครนัส (Synchronous) กันระหว่างเอ็มซียู (MCU) และอุปกรณ์ที่ตัวอยู่ภายนอก รวมไปถึงการติดต่อระหว่างเอ็มซียูตัวอื่นด้วย

โครงสร้างการสื่อสารแบบเอสพีไอ



รูปที่ 2.8 โครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสารแบบเอสพีไอ

โครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสารแบบเอสพีไอจะประกอบด้วยสายสัญญาณ 3 เส้น คือ สายส่ง ข้อมูล (MOSI) และสายสัญญษณนาฬิกา (SCLK) โดยที่ตัวควบคุม (Master) สามารถต่อกับอุปกรณ์ภายนอกหรือเอ็มซียูได้หลายตัวและใช้สัญญาณ จากขาเลือกสัญญาณเอาท์พุท (ขา SS) ในการเลือกสัญญาณเอาท์พุทที่เข้ามาทางสายรับข้อมูล (MOSI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ส่วนรับสัญญาณจากโมดูล จีพีเอส

2.5.1 ส่วนโมดูลจีพีเอส

จากโมดูลจีพีเอส ที่เราเลือกจะให้ข้อมูลออกมาหลายประโยค แต่เราเลือกใช้งานเพียงประโยคอาร์เอ็มซีเท่านั้น โดยในประโยคอาร์เอ็มซีจะมีข้อมูลที่เราต้องการครบถ้วนคือ เวลายูทีซี (UTC Time), ละติจูด,ลองติจูด, ซึ่งประโยคอาร์เอ็นซี มีรูปแบบดังนี้

$GPRMC,hhmmss.sss,a,ddmm.mmmm,n,dddmm.mmmm,e.sss.ss,ggg.gg,ddmmyy,,*K<CR><LF>

ข้อมูลที่เราเลือกใช้มีเพียงค่าละติจูดกับลองติจูด และเวลาเท่านั้น ซึ่งถ้าเราไม่ทำการลดขนาดข้อมเราจะต้องเก็บข้อมูลใน 1 ประโยคของอาร์เอ็มซีถึง 77 ไบต์ซึ่งเป็นการสิ้นเปลือง ดังนั้นจึงได้มีการทำการลดขนาด(รูปแบบของข้อมูลที่จีพีเอสรับได้จะเป็นอักขระแอสกี ซึ่งอักขระ 1 ตัวจะมีขนาดเท่ากับ 1 ไบต์) แต่เราเลือกใช้เพียงละติจูดลองติจูดและเวลา เพราะฉะนั้นเราก็จะจัดการกับข้อมูลในขนาดที่เล็กลง

$GPRMC,hhmmss.sss,a,ddmm.mmmm,n,dddmm.mmmm,e.sss.ss,ggg.gg,ddmmyy,,*K<CR><LF>

ข้อมูลที่ขีดเส้นใต้คือข้อมูลที่เรานำไปใช้งานจริง ซึ่งจะเห็นว่ามีขนาดเพียง 30 ไบต์ ซึ่งทำให้เราสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาดน้อยลง เพราะเราเลือกใช้เพียงข้อมูลที่เราต้องการใช้งานจริงเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่ออกจากโมดูลจีพีเอสเป็น

$GPRMC,hhmmss.sss,a,ddmm.mmmm,n,dddmm.mmmm,e.sss.ss,ggg.gg,ddmmyy,,*K<CR><LF>

เมื่อเราทำการลดขนาดแล้วจะได้ข้อมูลดังนี้

Hhmms ddmm.mmmm n dddmm.mmmm e

$GPRMC,075233.000,A,1343.5119,N,10046.1812,E,3.05,273.26,110907,,,D*61

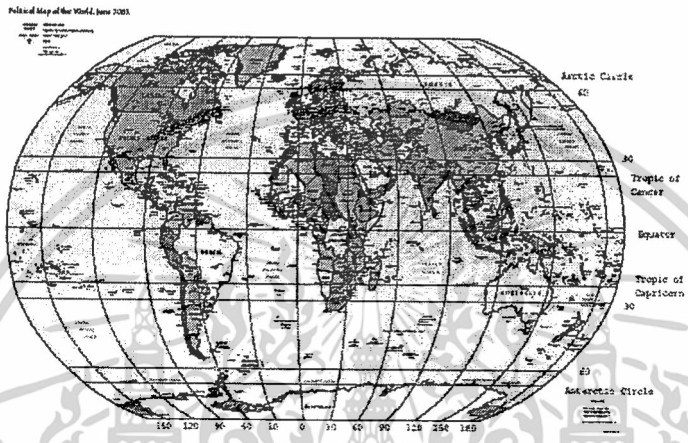
ในที่นี้เราจะได้ข้อมูลเป็น

เวลา	=	07.52.33 (Universal Transverse Mereator)
	=	14.52.33 (Local Time)
ละติจูด	=	13 องศา 43.5119 ลิปดา
N/S	=	N
ลองติจูด	=	100 องศา 46.1812 ลิปดา
E/W	=	E

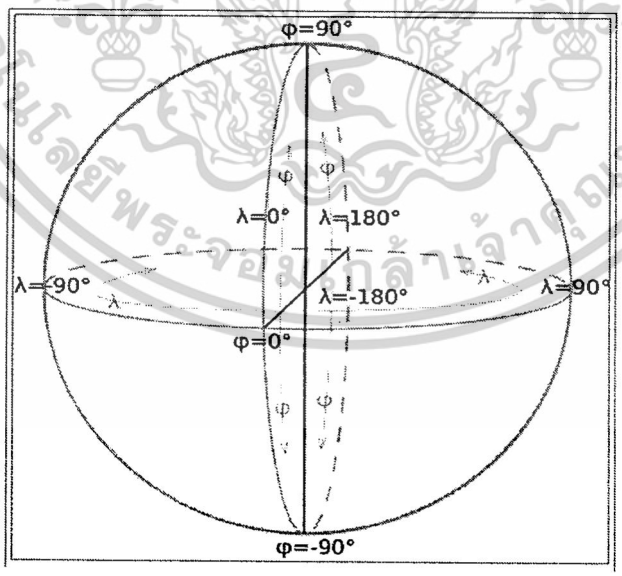
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 พิกัดภูมิศาสตร์

คือสิ่งที่บอกให้เราทราบถึงตำแหน่งของสถานที่ต่าง ๆ บนผิวโลก โดยยึดตามระบบพิกัดทรงกลม (spherical coordinate system) ชาวบาบิโลเนียเป็นผู้คิดแนวคิดพิกัดภูมิศาสตร์ขึ้น ต่อมาโตเลมี นักปราชญ์ชาวกรีกเป็นผู้ปรับปรุงแนวคิดนี้อีกครั้ง โดยให้หนึ่งวงกลมมีมุม 360 องศา



รูปที่ 2.9 แผนที่โลกแสดงพิกัดภูมิศาสตร์



รูปที่ 2.10 ทรงกลมประกอบมุมใช้เป็นหลักในการระบุพิกัดภูมิศาสตร์ของตำแหน่งใด ๆ บนผิวโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดภูมิศาสตร์ในปัจจุบัน ประกอบด้วยสองส่วน คือละติจูด และลองจิจูด ดังจะได้อธิบายต่อไปนี้

ละติจูด คือมุมที่วัดระหว่างจุดใด ๆ กับเส้นศูนย์สูตร มีค่าสูงสุด 90 องศา เส้นที่ลากต่อเชื่อมทุกจุดที่มีละติจูดเท่ากันเราเรียกว่า เส้นขนาน (parallel) เวียนเป็นวงกลมรอบโลก โดยขั้วโลกแต่ละขั้วจะมีค่าละติจูดเป็น 90 องศา เช่น ขั้วโลกเหนือมีละติจูด 90 องศาเหนือ เป็นต้น

ลองจิจูด คือมุมที่วัดระหว่างจุดใด ๆ กับเส้นเมอริเดียนที่ศูนย์ มีค่าสูงสุด 180 องศา ซึ่งพาดผ่านหอดูดาวหลวงกรีนิช สหราชอาณาจักร เส้นที่ลากต่อเชื่อมทุกจุดที่มีลองจิจูดเท่ากันจะเรียกว่า เส้นเมริเดียน (meridian)

เมื่อนำมุมสองมุมข้างต้นของจุดหนึ่ง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ก็จะได้พิกัดภูมิศาสตร์ของจุดนั้น ซึ่งบอกได้ 3 วิธี คือ

1. องศา-ลิปดา เช่น กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ที่ละติจูด 13 องศาเหนือ 45 ลิปดา
2. องศา-ลิปดา-พิลิปดา
3. องศาแบบทศนิยม

การแปลงองศาแบบ องศา-ลิปดา-พิลิปดา หรือ องศา-ลิปดา เป็นองศาแบบทศนิยม ทำได้ดังนี้

1. นำพิลิปดาหาร 3600
2. นำลิปดาหาร 60
3. นำผลที่ได้จากข้อ 1 และ 2 บวกกัน แล้วนำไปบวกกับองศา ก็จะได้องศาแบบทศนิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

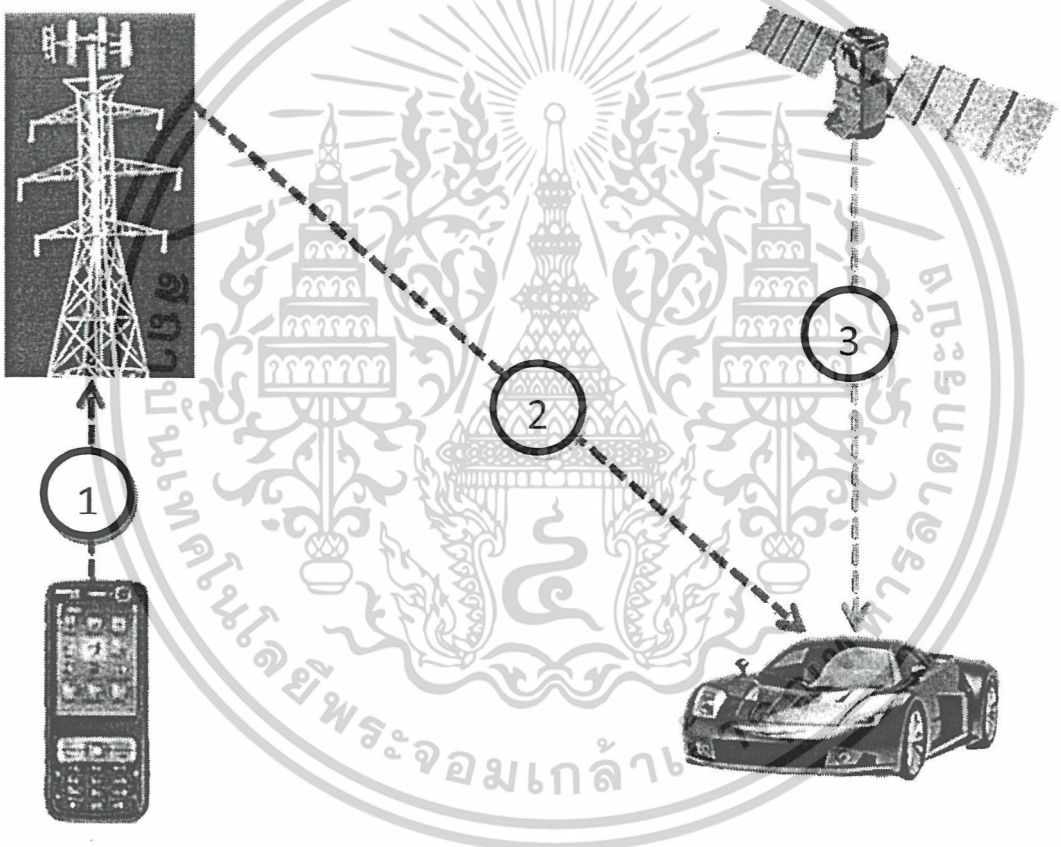
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3

การออกแบบโครงงาน

3.1 โครงสร้างในการออกแบบ

โครงสร้างการทำงานของระบบระบุตำแหน่งผ่านโทรศัพท์มือถือ ได้มีส่วนช่วยเหลือผู้ใช้รถ ในเรื่องของการติดตามรถที่เกิดการโจรกรรม หรือเกิดการสูญหายได้ โดยใช้ระบบ GPS เพื่อระบุตำแหน่งที่ใช้ และใช้ GSM เพื่อแจ้งตำแหน่งให้ผู้ใช้ ซึ่งแสดงๆได้ดังรูป



รูปที่ 3.1 แสดงการส่งข้อความจากมือถือไปยังรถ

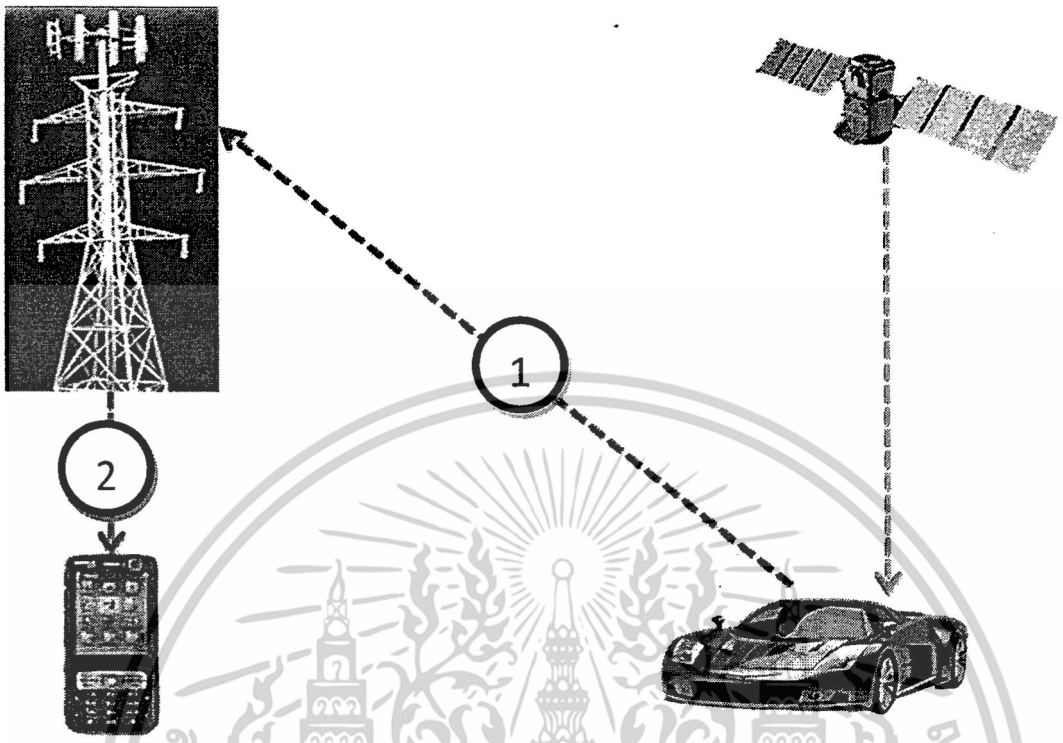
หมายเลข 1 คือ โทรศัพท์มือถือจะส่งข้อความให้กับเครื่อง APRS โดยผ่าน ก่อน

หมายเลข 2 คือ Cell Site จะส่งข้อความจากโทรศัพท์มือถือกลับมาเข้าเครื่อง APRS ที่รถ

หมายเลข 3 คือ ดาวเทียมจะส่งพิกัดให้เครื่อง APRS ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

104253



รูปที่ 3.2 แสดงการตอบกลับจากเครื่อง APRS ที่รถกลับไปยังมือถือ

หมายเลข 1 คือ รถจะส่งข้อความจากเครื่อง APRS กลับไปที่โทรศัพท์มือถือโดยผ่าน cell site ก่อน
หมายเลข 2 คือ โทรศัพท์มือถือได้รับข้อความตอบกลับจาก cell site ที่มาจากรถ

3.2 รูปแบบในการส่งคำสั่ง

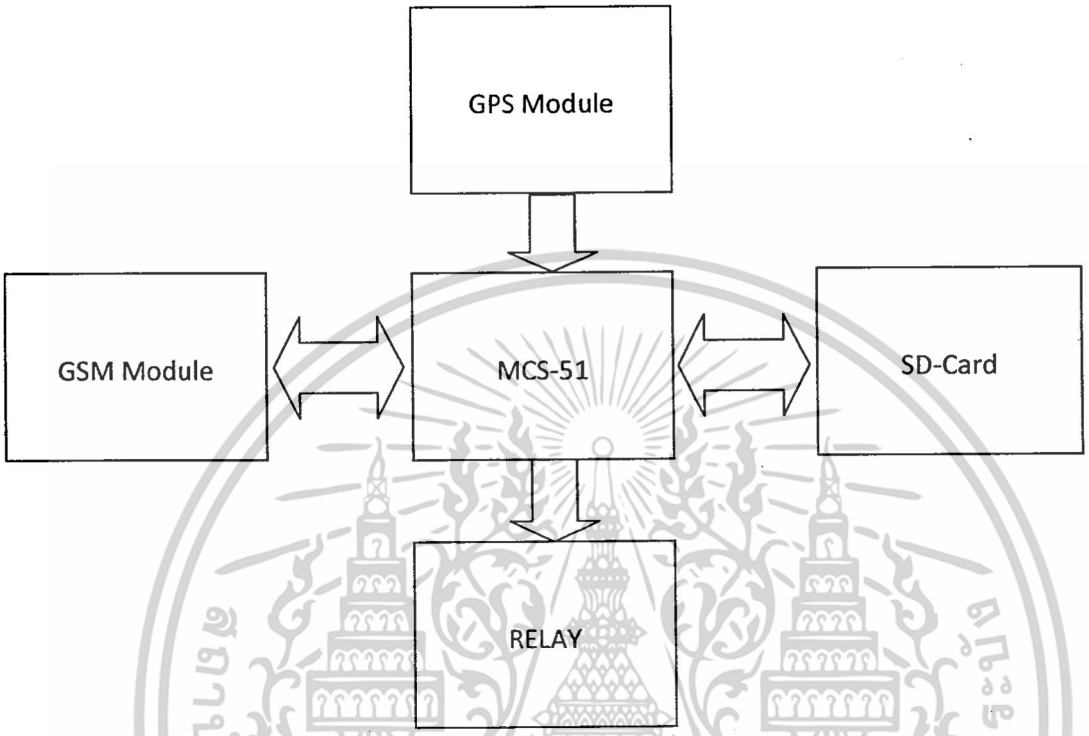
คำสั่งจะมีอยู่ด้วยกัน 5 คำสั่ง คือ คำสั่ง 0, คำสั่ง 1, คำสั่ง 2 ,คำสั่ง 3 และคำสั่ง 4 โดยแต่ละคำสั่งมีความหมายดังนี้

1234 x(คำสั่ง 0,1,2,3,4)

โดยที่	12345	หมายถึง	รหัสผ่าน
	x	หมายถึง	คำสั่งมีอยู่ 5 คำสั่ง
	คำสั่ง 0	หมายถึง	การส่งพิกัดกลับมา
	คำสั่ง 1	หมายถึง	รีเลย์ทำงาน
	คำสั่ง 2	หมายถึง	รีเลย์หยุดทำงาน
	คำสั่ง 3	หมายถึง	การเปลี่ยนรหัสผ่าน
	คำสั่ง 4	หมายถึง	การเปลี่ยนเบอร์ผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ฮาร์ดแวร์ของระบบ

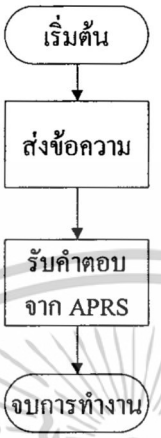


รูปที่ 3.3 บล็อคไดอะแกรมของระบบ

บล็อกไดอะแกรมแสดงฮาร์ดแวร์ทั้งระบบ โดยมี ส่วนประกอบดังนี้ GSM Module , GPS Module , SD Card และ รีเลย์โดยแต่ละส่วนจะถูกควบคุมหรือใช้งานผ่าน MCS 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟร์ชาร์ตแสดงการทำงานด้านผู้ใช้



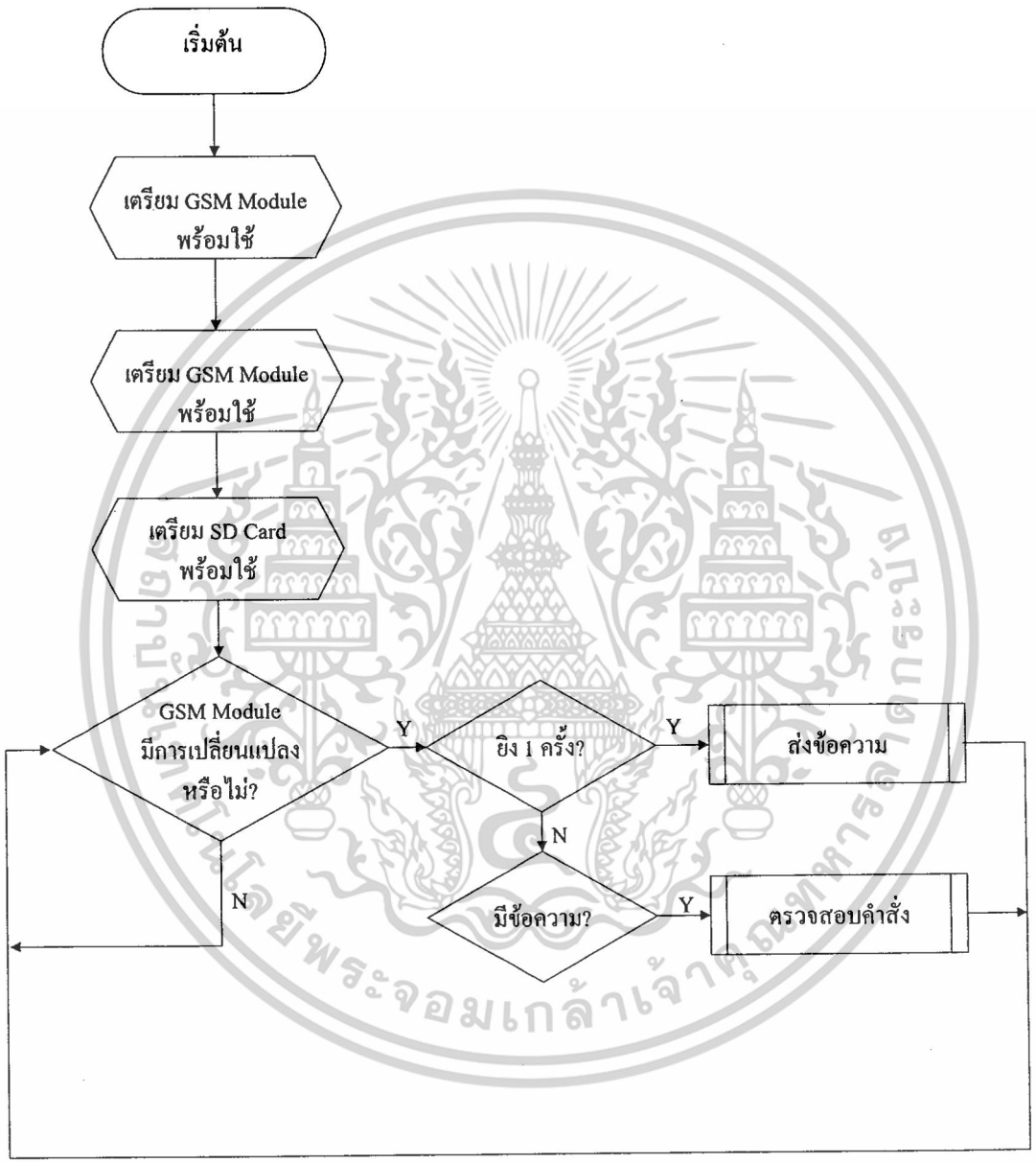
รูปที่ 3.4 โฟร์ชาร์ตแสดงการทำงานด้านผู้ใช้

โฟร์ชาร์ดแสดงการทำงานของ APRS

รูปที่ 3.5 โฟร์ชาร์ดแสดงการทำงานของ APRS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

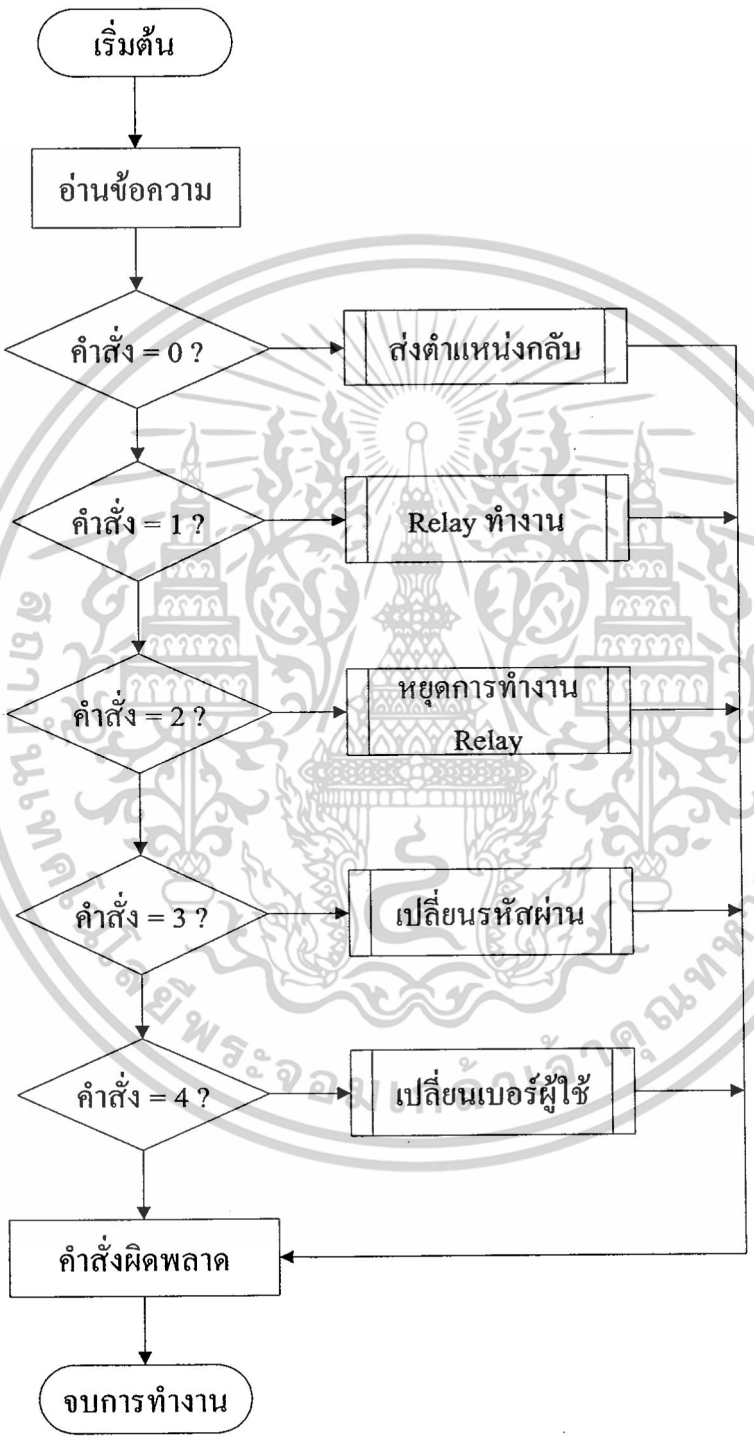
โฟร์ชาร์ดแสดงความพร้อมใช้งานของ GSM โมดูล



รูปที่ 3.6 โฟร์ชาร์ดแสดงการทำงานพร้อมใช้ของ GSM Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟร์ชาร์ดแสดงการตรวจสอบคำสั่ง



รูปที่ 3.7 โฟร์ชาร์ดแสดงการตรวจสอบคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การจัดเตรียม SD Card

ข้อจำกัดในการใช้งาน

1. SD Card มีขนาด 256 MB
2. ต้องฟอร์แมตก่นใช้งาน
3. ใช้ FAT 16 ในการฟอร์แมต
4. การตั้งชื่อไฟล์ต้องใช้ภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ จำนวน 8 ตัว โดยมี 2 ไฟล์คือ ไฟล์ PASSWORD จะเอาไว้เก็บเบอร์เจ้าของ กับเอาไว้เก็บ PASSWORD ในการใช้งาน และไฟล์ POSITION จะเอาไว้เก็บตำแหน่งซึ่งจะมีทั้งตัวเลขของตำแหน่ง และตำแหน่งที่เป็นภาษาไทย
5. การลงท้ายตำแหน่งทุกครั้งต้องใส่ ; เสมอ
6. บรรทัดสุดท้ายของไฟล์ตำแหน่งต้องใส่ ? ด้วย

สูตรคำนวณระยะทาง

$$z = \sqrt{(x_2^2 - x_1^2) + (y_2^2 - y_1^2)}$$

ตัวอย่าง นำตำแหน่งที่เราอยู่ไปเปรียบเทียบกับตำแหน่งอื่นๆที่อยู่ใน SD Card เพื่อหาตำแหน่งระยะทางที่ใกล้ที่สุด

1. ตำแหน่งที่เราอยู่ สมมติว่าอยู่ที่ พิกัด 13°43'36.83" N 100°46'21.03"E
2. ทำการแปลงค่าฟิลิปดา โดยหารด้วย 60 แล้วนำมาบวกกับค่าลิปดา

   เช่น 36.83" หาร 60 บวก 43' จะได้ 43.6138

   21.03" หาร60 บวก 46' จะได้ 46.3505
3. นำค่าที่อยู่ใน SD Card แต่ละตำแหน่งมาเปรียบเทียบกับตำแหน่งที่เราสมมติโดยยึดตำแหน่งเราไว้
4. เข้าสูตรหาระยะทาง
5. จะได้จุดมาแต่ละจุด ก็จะมีอยู่ค่าหนึ่งที่น้อยที่สุด ค่านั้นคือตำแหน่งที่เราอยู่

สมมติสถานที่ 2 ตำแหน่ง คือสนามกีฬาสถาบัน กับตึกโหล เข้าสูตรคำนวณระยะทาง

$$z = \sqrt{(1343.8113_2^2 - 1343.6138_1^2) + (10046.3438_2^2 - 10046.3505_1^2)}$$

$$= 19.9034$$

$$z = \sqrt{(1343.6500_2^2 - 1343.6138_1^2) + (10046.7342_2^2 - 10046.3505_1^2)}$$

$$= 11.0100$$

แสดงว่าเราอยู่ใกล้บริเวณแถวตึกโหลมากกว่าที่สนามกีฬา

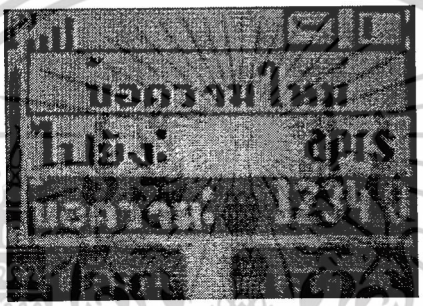
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

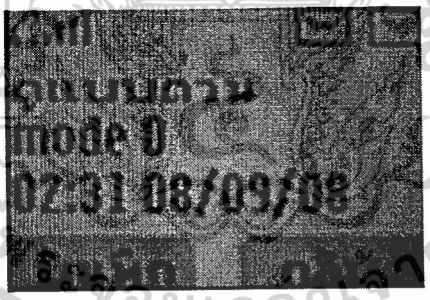
4.1 ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1: ส่งข้อความ 1234 0 ไปยังเครื่อง APRS



รูปที่ 4.1 แสดงการส่งข้อความ 1234 0

ผลการทดลองที่ 1

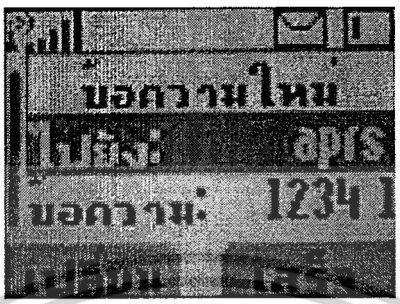


รูปที่ 4.2 แสดงข้อความที่ได้รับจาก APRS

เนื่องจากคำสั่ง 0 นี้เป็นคำสั่งให้ส่งชื่อตำแหน่งกลับ แต่เนื่องจากยังไม่สามารถส่งกลับได้ในโครงงาน 1 จึงได้โปรแกรมให้เครื่อง APRS ส่งกลับมาเป็นคำว่า “mode 0”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

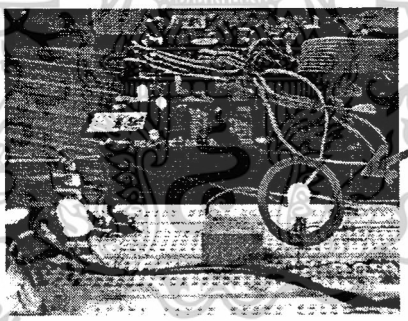
การทดลองที่ 2: ส่งข้อความ 1234 1 ไปยังเครื่อง APRS



รูปที่ 4.3 แสดงการส่งข้อความ 1234 1 ไปยัง APRS

ผลการทดลองที่ 2

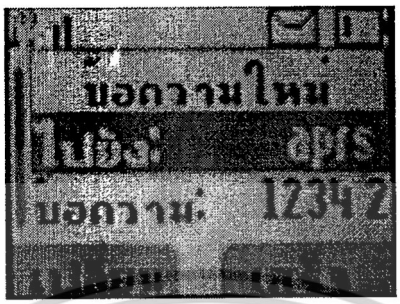
เนื่องจากคำสั่ง 1 นี้เป็นคำสั่งที่สั่งให้รีเลย์ทำงาน โดยแสดงการทำงานด้วย LED ดังแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 4.4 ไฟแสดงการทำงานของรีเลย์ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

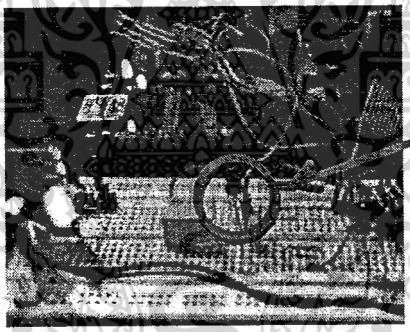
การทดลองที่ 3: ส่งข้อความ 1234 2 ไปยังเครื่อง APRS



รูปที่ 4.5 ส่งข้อความ 1234 2 ไปยัง APRS

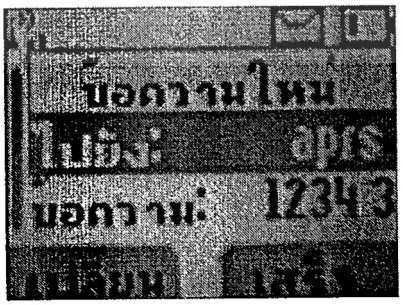
ผลการทดลองที่ 3

เนื่องโหมด 2 นี้เป็นโหมดที่สั่งให้รีเลย์หยุดทำงาน ดังแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 4.6 ไฟแสดงการทำงานของรีเลย์หยุดทำงาน

การทดลองที่ 4: ส่งข้อความ 1234 3 ไปยังเครื่อง APRS



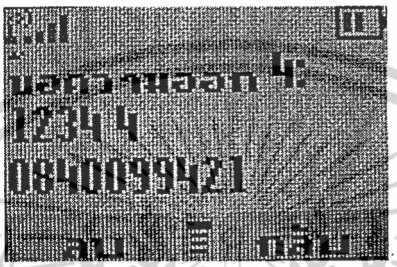
รูปที่ 4.7 แสดงการส่งข้อความ 1234 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองที่ 4

เมื่อตรวจสอบใน SD Card file password ที่ได้จะเป็น .txt เพื่อแสดงให้เรารู้ว่าได้ทำการแก้ไขข้อความแล้ว

การทดลองที่ 5: ส่งข้อความ 1234 4 ตามด้วยเบอร์ผู้ใช้ ไปยังเครื่อง APRS

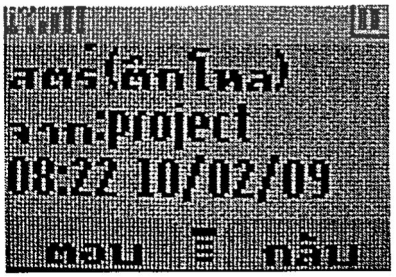


รูปที่ 4.8 ภาพแสดงคำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนเบอร์ผู้ใช้

การทดลองที่ 6 : นำเบอร์ผู้ใช้ ยิงไปยังเครื่อง APRS

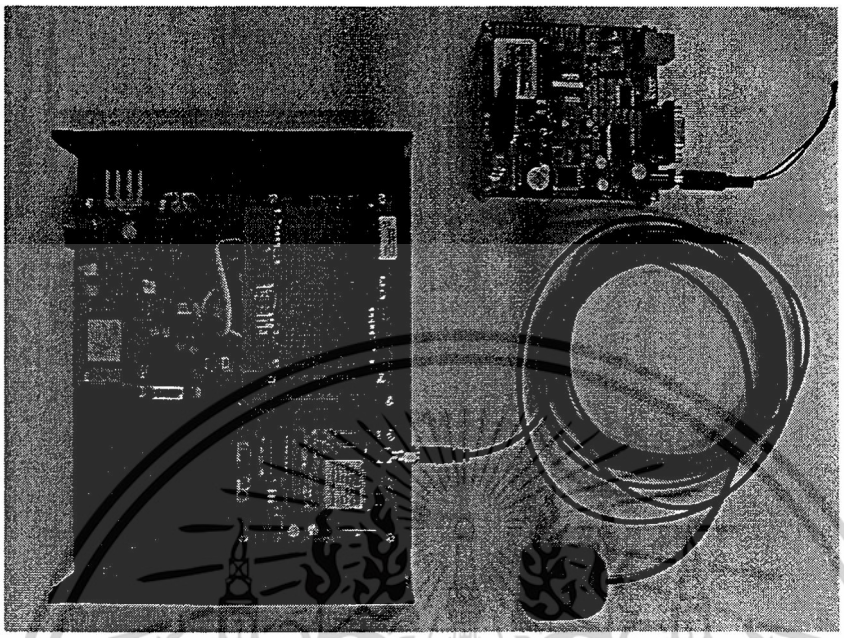
รูปที่ 4.9 ภาพแสดงการยิงเบอร์ผู้ใช้ ไปยังเครื่อง APRS

ผลการทดลอง 6

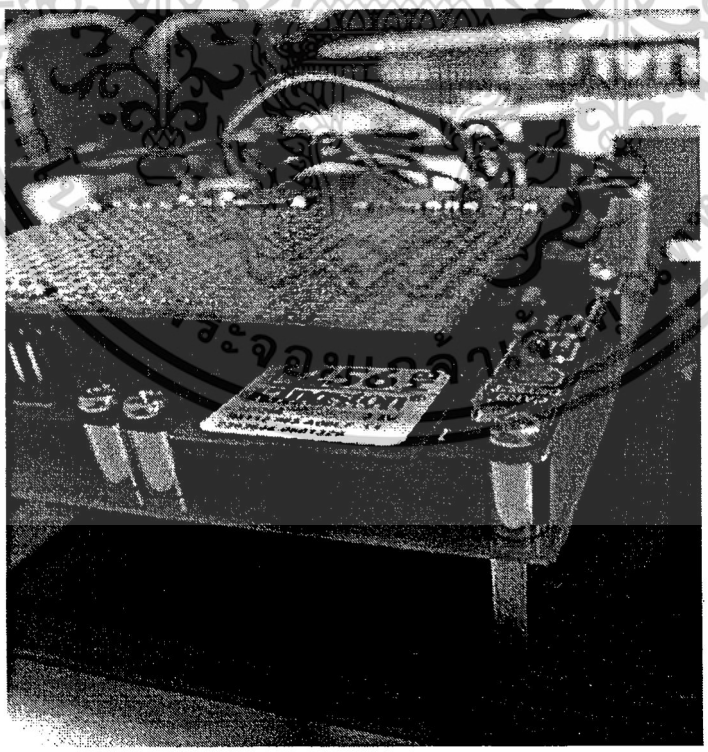


รูปที่ 4.10 แสดงการข้อความตอบกลับมาเป็นภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

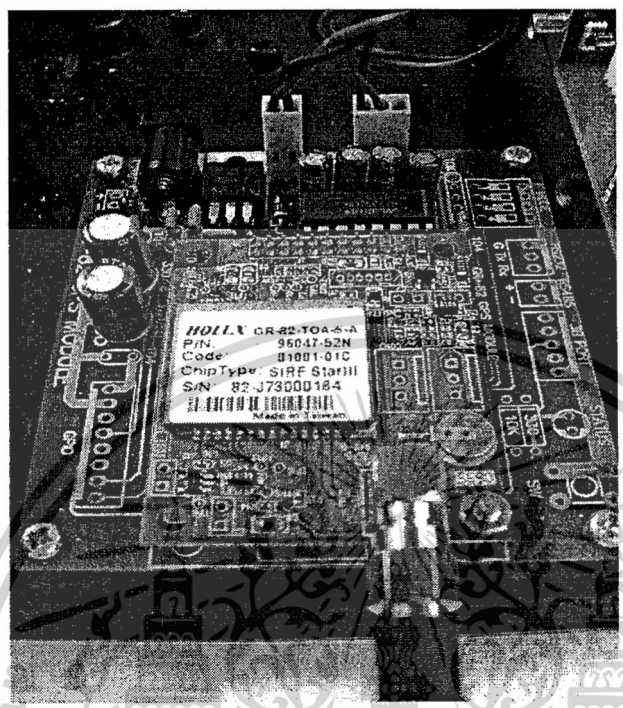


รูปที่ 4.11 วงจรทั้งหมด

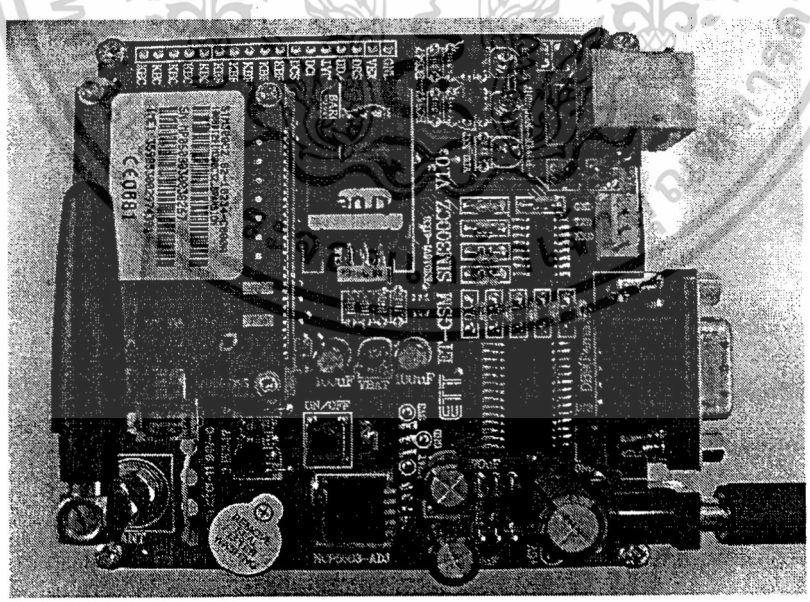


รูปที่ 4.12 วงจร SD Card

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

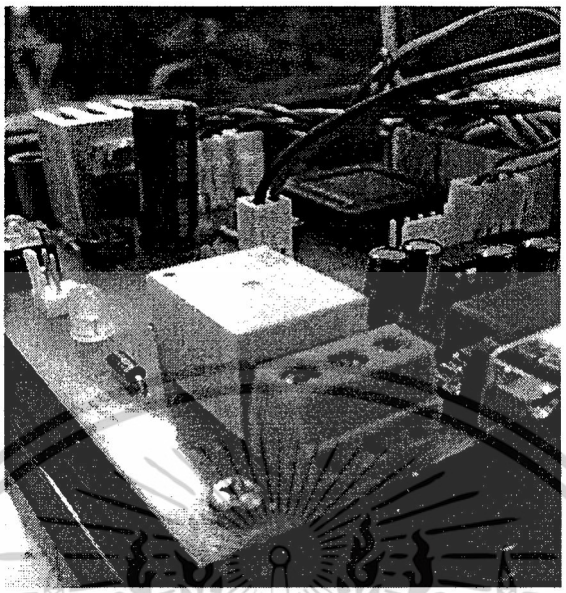


รูปที่ 4.13 วงจร GPS Module



รูปที่ 4.14 วงจร GSM Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 วงจร Relay ที่นำไปใช้งาน

การทดลองที่ 7

อธิบายการทดลอง

ในการทดลองที่ 7 นี้ เราจะนำเครื่อง APRS ไปในสถานที่จริง และทดลองว่าเมื่อเราทำการยิงเบอร์เข้าที่เครื่อง APRS แล้วเครื่องจะทำการส่งชื่อสถานที่กลับมาได้ถูกต้องหรือไม่

2.4 ตารางสรุปผลการทดลองที่ 7

ข้อมูลใน SD Card		สถานที่เครื่อง APRS อยู่ ณ ขณะนั้น	ผลการทดลอง
พิกัด	ตำแหน่ง		
1343.8113N 10046.3438E	สนามกีฬาประจำสถาบัน	สนามกีฬาประจำสถาบัน	ถูกต้อง
1343.7585N 10046.4578E	หอพักนักศึกษา	หอพักนักศึกษา	ถูกต้อง
1343.8073N 10046.6178E	อาคารศูนย์เรียนรวมพระเทพ	อาคารศูนย์เรียนรวมพระเทพ	ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปผลการทดลองที่ 6 (ต่อ)

ข้อมูลใน SD Card		สถานที่เครื่อง APRS อยู่ ณ ขณะนั้น	ผลการทดลอง
พิกัด	ตำแหน่ง		
1343.5350N 10046.6085E	คณะสถาปัตยกรรม	คณะสถาปัตยกรรม	ถูกต้อง
1343.7505N 10046.5415E	ตึก ECC คณะวิศวกรรม	ตึก ECC คณะวิศวกรรม	ถูกต้อง
1343.8677N 10046.8235E	สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	ถูกต้อง
1343.8580N 10046.8770E	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	ถูกต้อง
1343.5943N 10046.8598E	คณะเทคโนโลยีการเกษตร	คณะเทคโนโลยีการเกษตร	ถูกต้อง
1343.7795N 10046.8602E	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	ถูกต้อง
1343.8055N 10046.7687E	คณะวิทยาศาสตร์(จุฬา 2)	คณะวิทยาศาสตร์(จุฬา 2)	ถูกต้อง
1343.7738N 10046.8023E	คณะวิทยาศาสตร์(จุฬา 1)	คณะวิทยาศาสตร์(จุฬา 1)	ถูกต้อง
1343.7367N 10046.6497E	บัณฑิตวิทยาลัย	บัณฑิตวิทยาลัย	ถูกต้อง
1343.6907N 10046.9650E	สถานีรถไฟหัวตะเข้	สถานีรถไฟหัวตะเข้	ถูกต้อง
1343.6925N 10046.5915E	สถานีรถไฟพระจอมเกล้า	สถานีรถไฟพระจอมเกล้า	ถูกต้อง
1343.6308N 10046.6383E	หอประชุมใหญ่	หอประชุมใหญ่	ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปผลการทดลองที่ 6 (ต่อ)

ข้อมูลใน SD Card		สถานที่เครื่อง APRS อยู่ ณ ขณะนั้น	ผลการทดลอง
พิกัด	ตำแหน่ง		
1343.6573N 10046.7342E	สำนักหอสมุดกลางอาคารเฉลิมพระเกียรติ	สำนักหอสมุดกลางอาคารเฉลิมพระเกียรติ	ถูกต้อง
1343.6500N 10046.3517E	คณะวิศวกรรมศาสตร์(ตึกโหล)	คณะวิศวกรรมศาสตร์(ตึกโหล)	ถูกต้อง
1343.5375N 10046.2892E	หอพักเจ้าหน้าที่ , อาจารย์	หอพักเจ้าหน้าที่ , อาจารย์	ถูกต้อง
1343.6500N 10046.4452E	ตึก ME	ตึก ME	ถูกต้อง
1343.6152N 10046.5908E	ตึก A	ตึก A	ถูกต้อง
1343.8492N 10046.6658E	ตึกอธิการฯ (ตึก 10 ชั้น)	ตึกอธิการฯ (ตึก 10 ชั้น)	ถูกต้อง
1343.8608N 10046.4903E	สมาคมศิษย์เก่า	สมาคมศิษย์เก่า	ถูกต้อง
0000.0000N 00000.0000E	-	-	GPS Module ยังไม่พร้อมใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองที่ได้ เราสามารถระบุตำแหน่งพิกัดตอบกลับมาเป็นภาษาไทยได้ โดยเราจะมีโหมดที่ใช้ในการทำงานอยู่ 5 โหมด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และไม่มีปัญหาถ้าหากผู้ใช้หรือเจ้าของจะเปลี่ยนเบอร์โทรศัพท์ และ Password

5.2 แนวทางการพัฒนา

พัฒนาให้ขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้มีขนาดเล็กลง เพื่อที่จะสามารถให้คนแก่ เด็ก หรือคนที่มีปัหาหาทางร่างกายพกติดตัวไปได้เวลาที่เกิดการหลงทางหรือหายตัวไป ใส่เวลาเพิ่มเพื่อบอกเวลาที่เราโทรศัพท์ไปยังเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] อารัมภีย์ จันทร์ใย และโสรัตย์ อนุหะวรากร. 2546. อุปกรณ์นำร่อง GPS สำหรับติดตั้งในรถยนต์. เล่มที่. 248 วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ :

[2] อรรพล บุญยะโภคา และคณะ. เรียนรู้และปฏิบัติการการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ผ่านพอร์ตอนุกรม. Inex(Innovative Experiment). กรุงเทพฯ :

[3] อ.ขจร อนุดิตย์ การเขียนควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51.นนทบุรี: สำนักพิมพ์ Core Function

[4] http://www.pirun.ku.ac.th

[5] http://www.datasheet.com

[6] http://www.ett.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

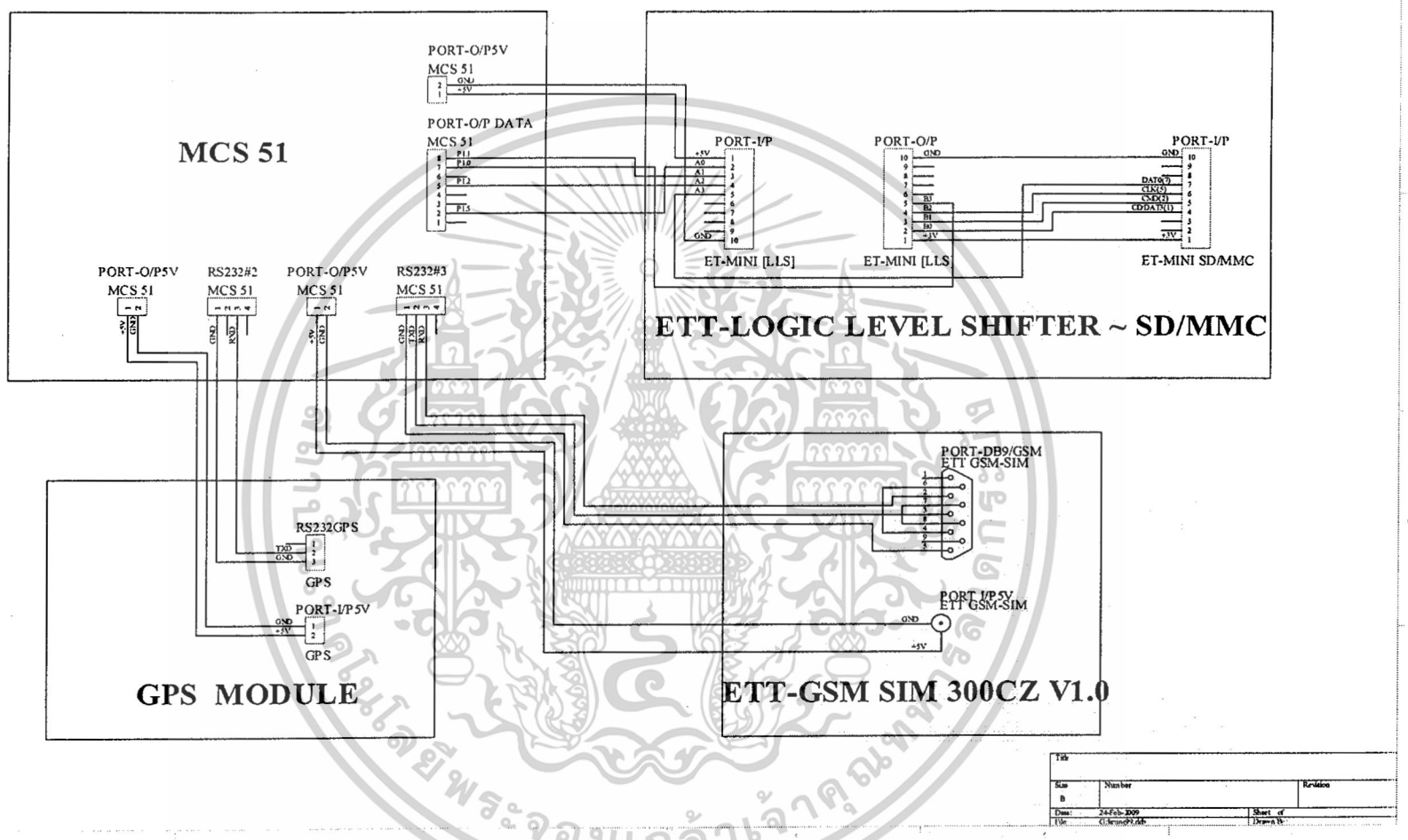
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

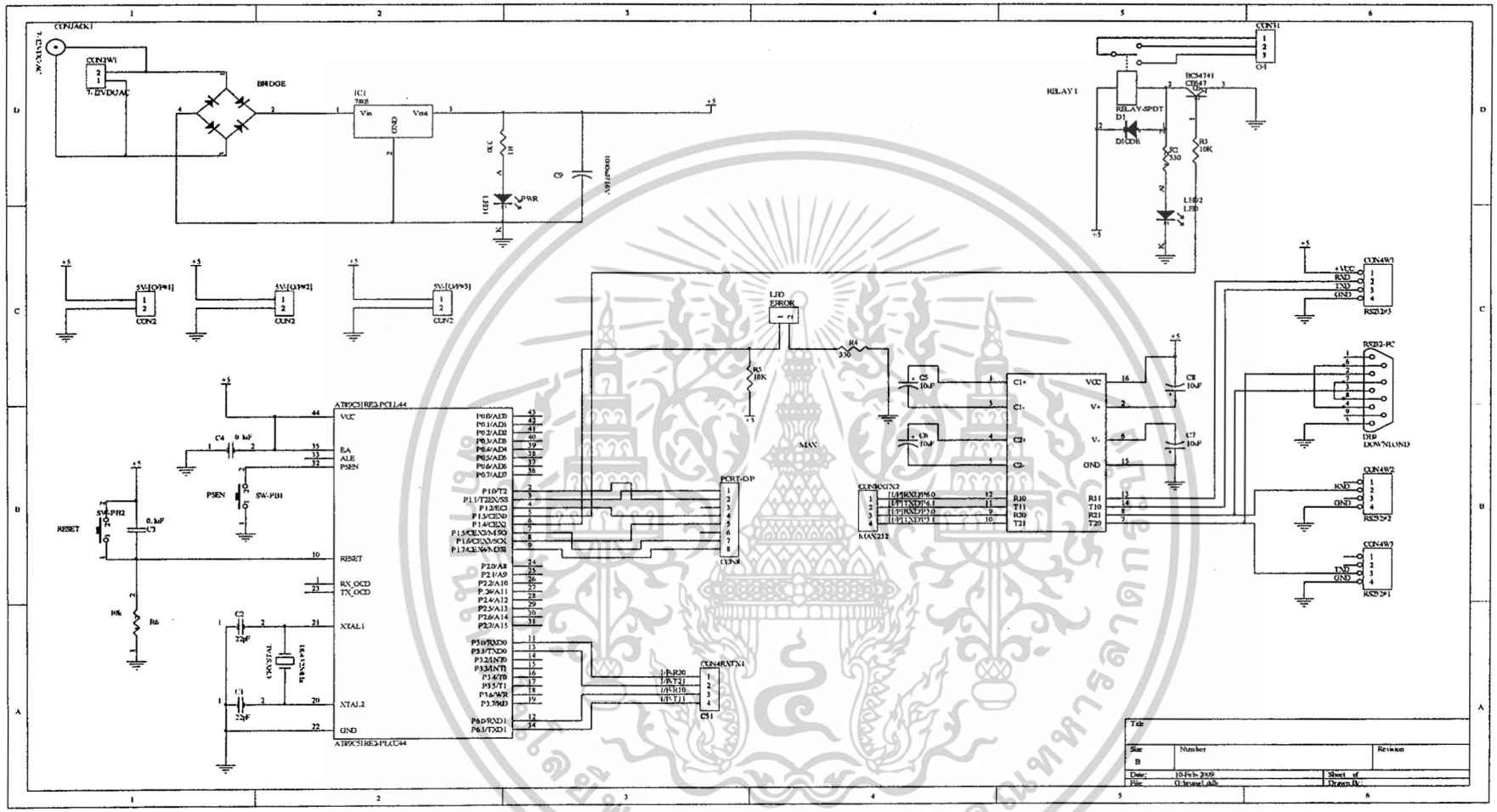
ภาคผนวก ก.

วงจรรวมของโครงงานทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



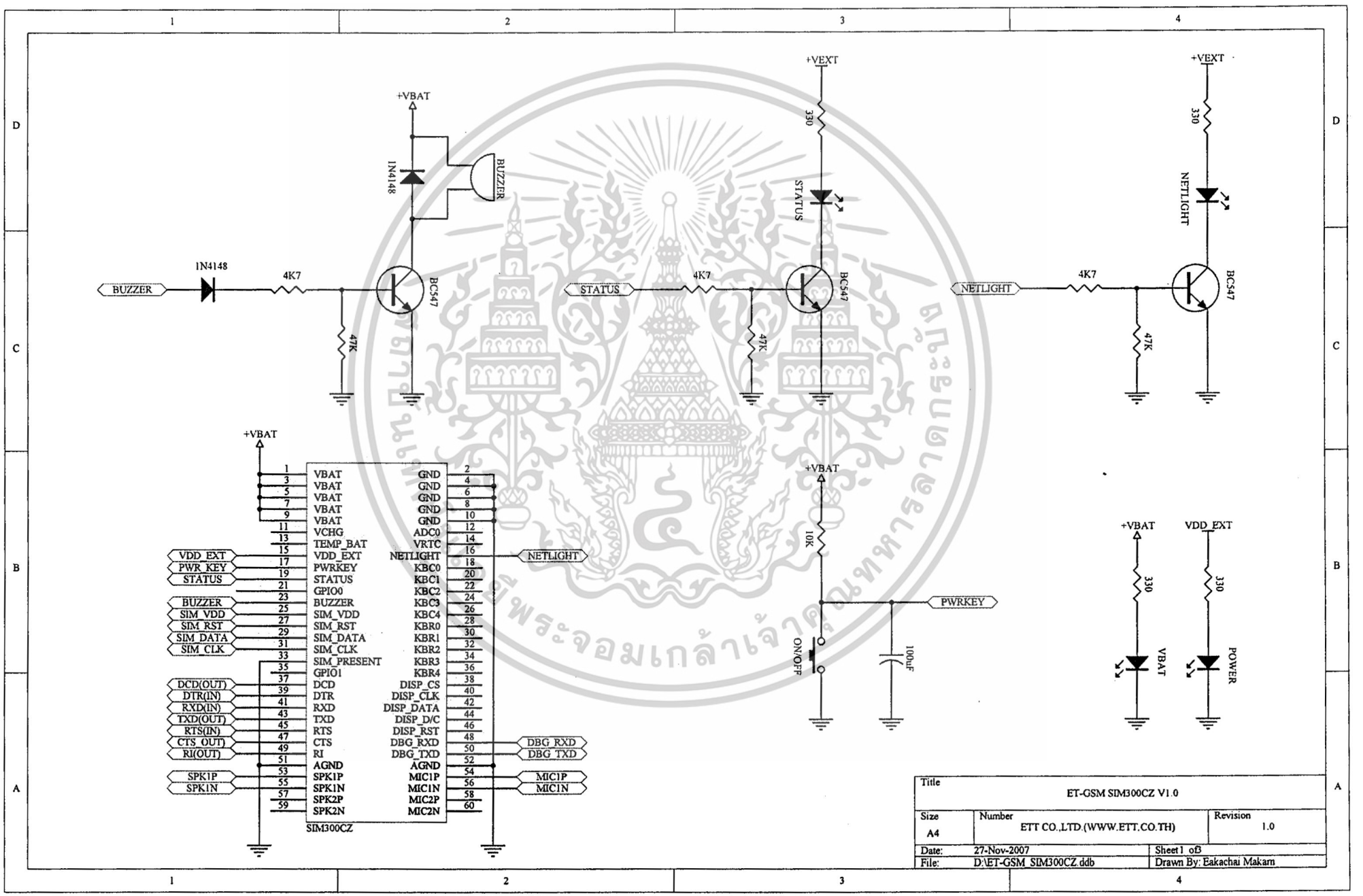
การเชื่อมต่อของวงจรแต่ละบอร์ด

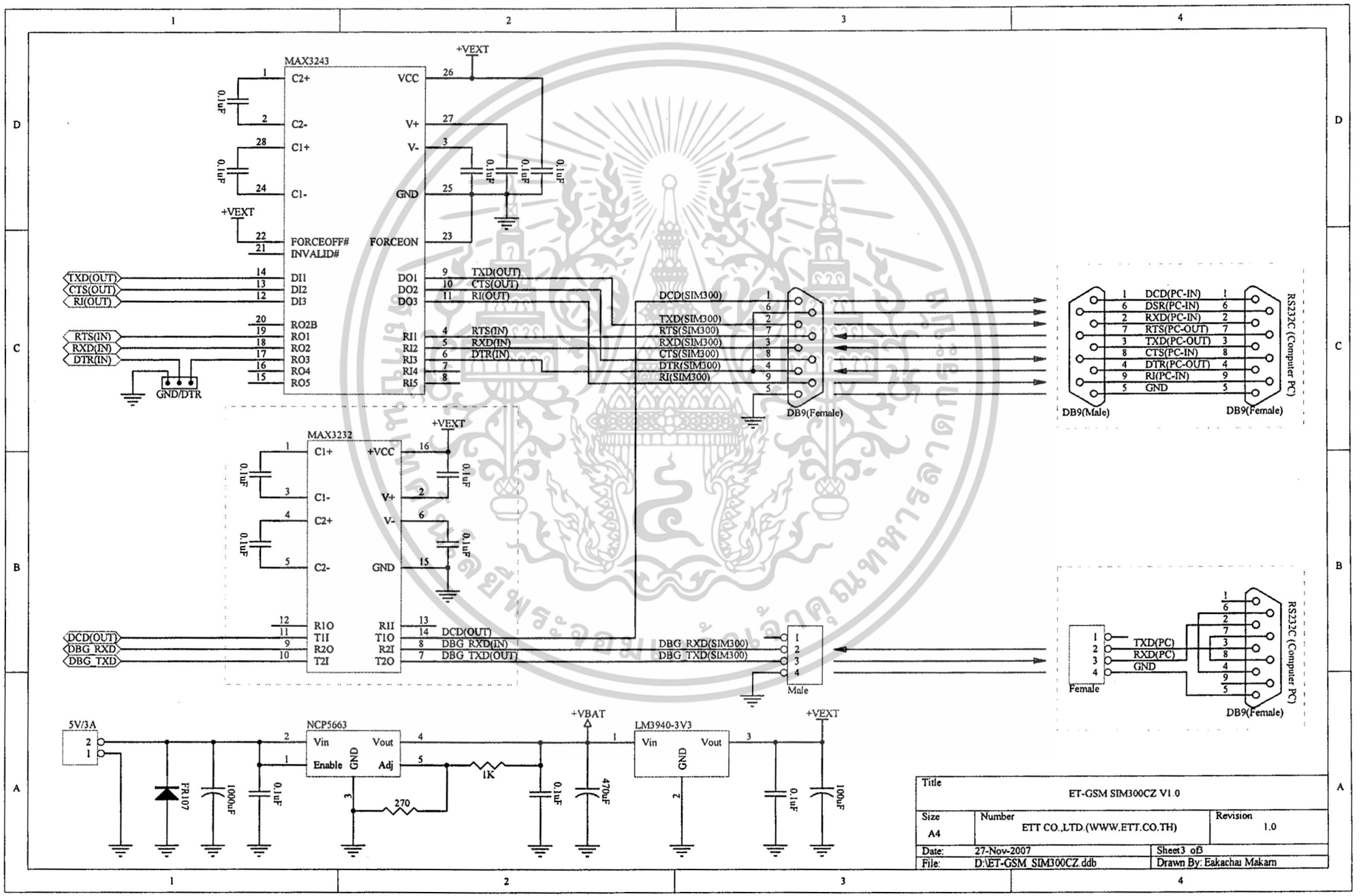


วงจรอุปกรณ์ของบอร์ด MCS 51

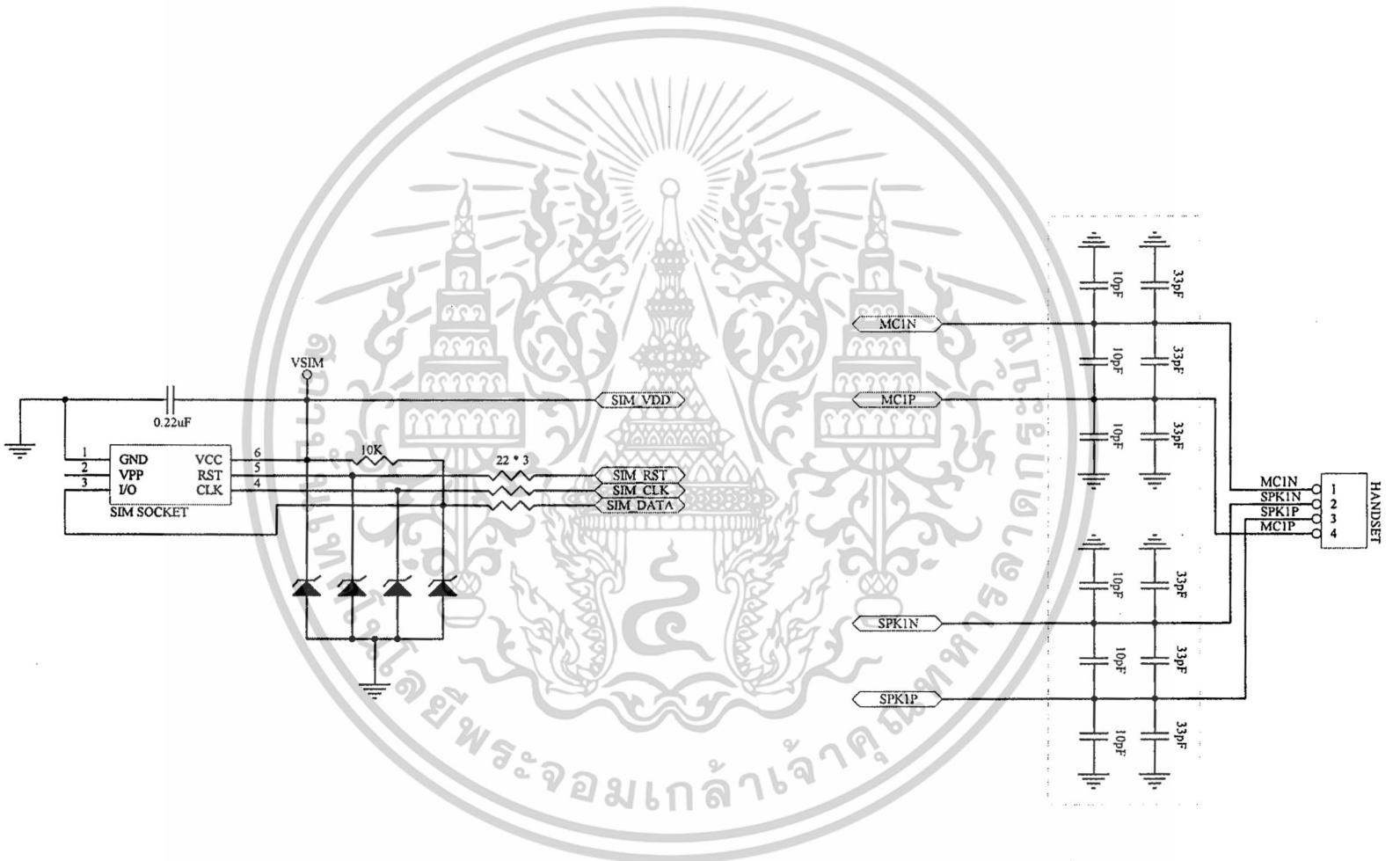
การเชื่อมต่อของ GSM โมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


+VBAT
1N4148
BUZZER
BUZZER
1N4148
4K7
BC547
47K
+VEXT
330
STATUS
STATUS
4K7
BC547
47K
+VEXT
330
NETLIGHT
NETLIGHT
4K7
BC547
47K
+VBAT
10K
PWRKEY
ON/OFF
100uF
+VBAT
330
VBAT
VDD_EXT
330
POWER
+VBAT
VBAT
VBAT
VBAT
VBAT
VBAT
VCHG
TEMP_BAT
VDD_EXT
PWRKEY
STATUS
GPIO0
BUZZER
SIM_VDD
SIM_RST
SIM_DATA
SIM_CLK
SIM_PRESENT
GPIO1
DCD
DTR
RXD
TXD
RTS
CTS
RI
AGND
SPK1P
SPK1N
SPK2P
SPK2N
GND
GND
GND
GND
GND
ADC0
VRTC
NETLIGHT
KBC0
KBC1
KBC2
KBC3
KBC4
KBR0
KBR1
KBR2
KBR3
KBR4
DISP_CS
DISP_CLK
DISP_DATA
DISP_D/C
DISP_RST
DBG_RXD
DBG_TXD
AGND
MIC1P
MIC1N
MIC2P
MIC2N
VDD_EXT
PWR_KEY
STATUS
BUZZER
SIM_VDD
SIM_RST
SIM_DATA
SIM_CLK
DCD(OUT)
DTR(IN)
RXD(IN)
TXD(OUT)
RTS(IN)
CTS_OUT)
RI(OUT)
SPK1P
SPK1N
NETLIGHT
DBG_RXD
DBG_TXD
MIC1P
MIC1N
SIM300CZ
Title
ET-GSM SIM300CZ V1.0
Size
A4
Number
ETT CO.,LTD.(WWW.ETT.CO.TH)
Revision
1.0
Date:
27-Nov-2007
Sheet1 of3
File:
D:\ET-GSM_SIM300CZ.ddb
Drawn By: Eakachai Makarn



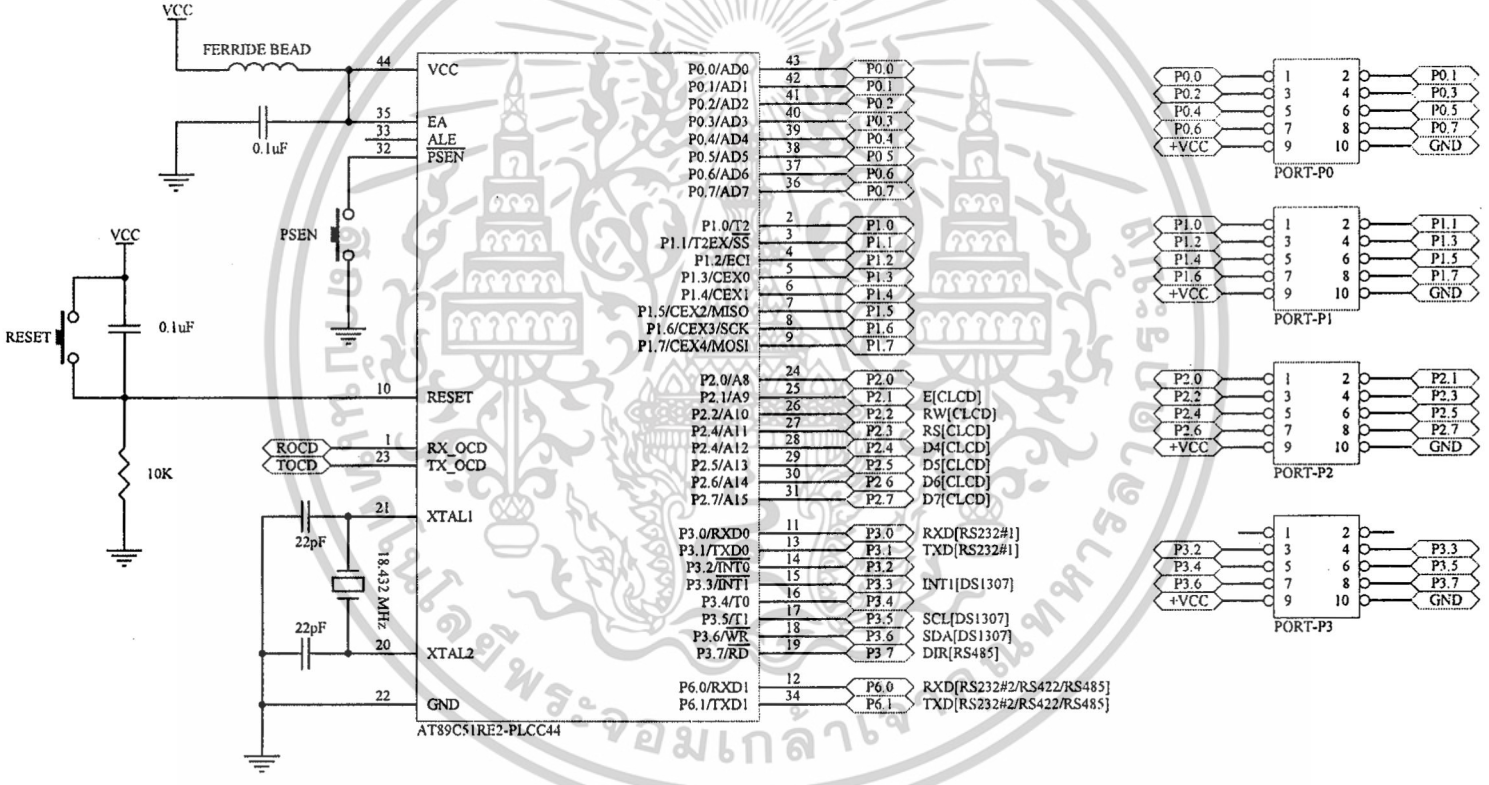
Title	ET-GSM SIM300CZ V1.0	
Size: A4	Number: ETT CO.,LTD.(WWW.ETT.CO.TH)	Revision: 1.0
Date: 27-Nov-2007		Sheet3 of3
File: D:\ET-GSM_SIM300CZ.ddb		Drawn By: Eakachai Makarn



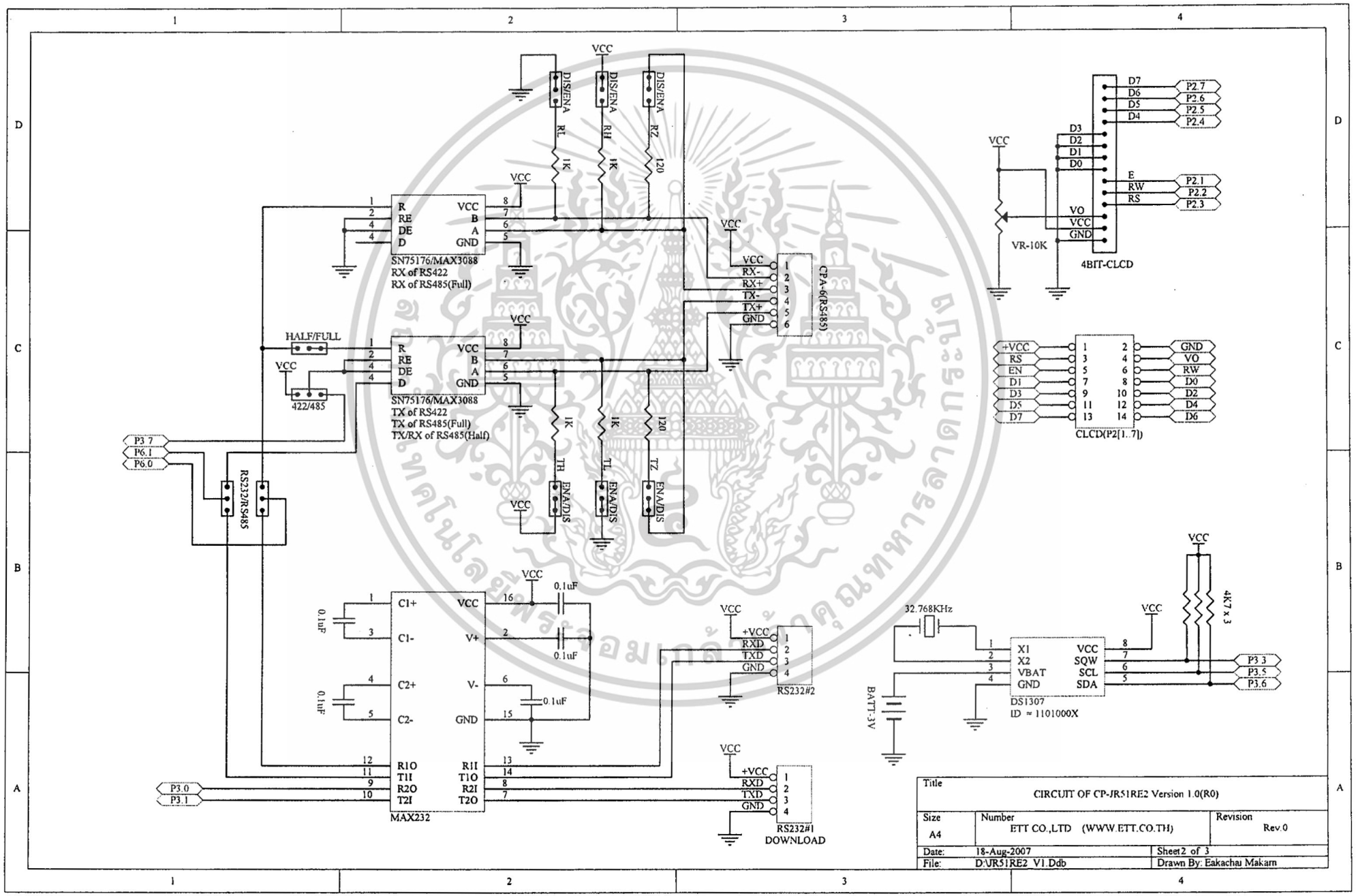
Title	ET-GSM SIM300CZ V1.0	
Size: A4	Number: ETT CO.,LTD.(WWW.ETT.CO.TH)	Revision: 1.0
Date: 27-Nov-2007		Sheet2 of3
File: D:\ET-GSM_SIM300CZ.ddb		Drawn By: Eakachai Makarn

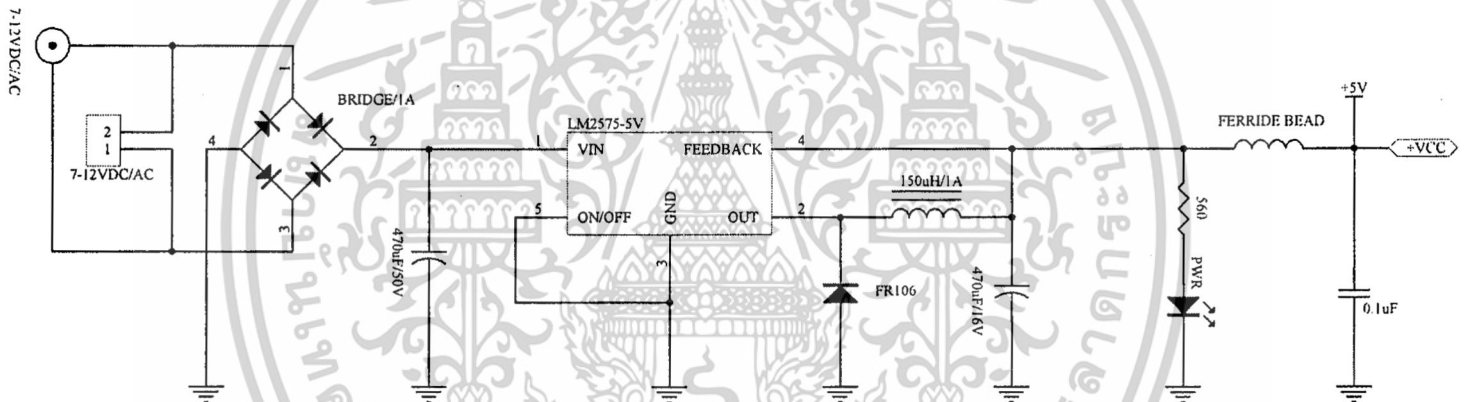
การเชื่อมต่อของ MCS 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

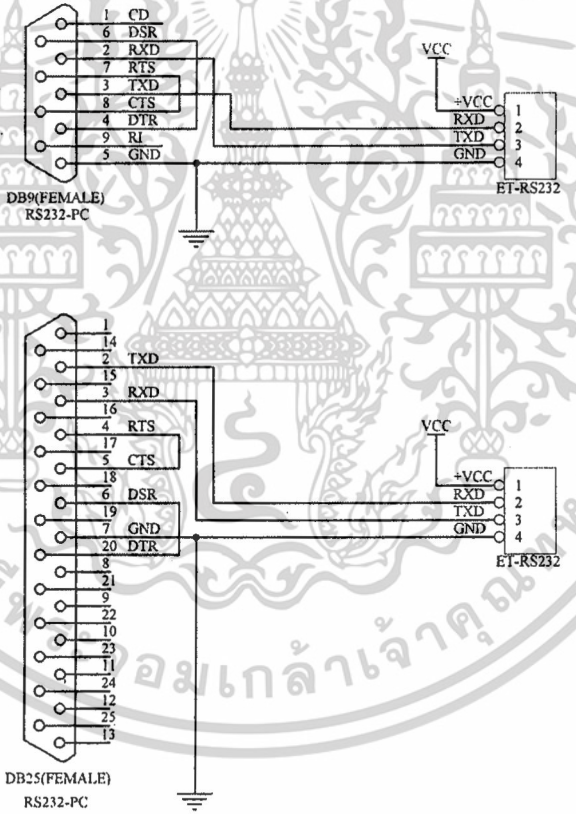


Title	CIRCUIT OF CP-JR51RE2 Version 1.0(R0)	
Size: A4	Number: ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)	Revision: Rev.0
Date: 18-Aug-2007		Sheet 1 of 3
File: D:\JR51RE2_V1.Ddb		Drawn By: Eakachai Makarn


VCC
DIS/ENA
RL
RH
RZ
1K
120
SN75176/MAX3088
RX of RS422
RX of RS485(Full)
CP-A-6(RS485)
HALF/FULL
422/485
SN75176/MAX3088
TX of RS422
TX of RS485(Full)
TX/RX of RS485(Half)
TH
TL
TZ
ENA/DIS
RS232/RS485
P3.7
P6.1
P6.0
0.1uF
MAX232
RS232#2
RS232#1
DOWNLOAD
P3.0
P3.1
4BIT-CLCD
VR-10K
CLCD(P2[1..7])
32.768KHz
BATT-3V
DS1307
ID = 1101000X
4K7 x 3
P3.3
P3.5
P3.6
Title
CIRCUIT OF CP-JR51RE2 Version 1.0(R0)
Size
A4
Number
ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)
Revision
Rev.0
Date:
18-Aug-2007
Sheet2 of 3
File:
D:\JR51RE2_V1.Ddb
Drawn By: Eakachai Makarn



Title	CIRCUIT OF CP-JR51RE2 Version 1.0(R0)		
Size A4	Number ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)		Revision Rev.0
Date: 18-Aug-2007		Sheet3 of3	
File: D:\JR51RE2_V1.Ddb		Drawn By: Eakachai Makarn	



Title	ETT CO .LTD (WWW.ETT.CO.TH)	
Size: A4	Number: CABLE RS232	Revision: 1.0
Date: 19-Jan-2006	Sheet 1 of 1	
File: D:\My Circuit\RS232 Cable\RS232CABLE.Ddb	Drawn By:	

GR-82 GPS MODULE

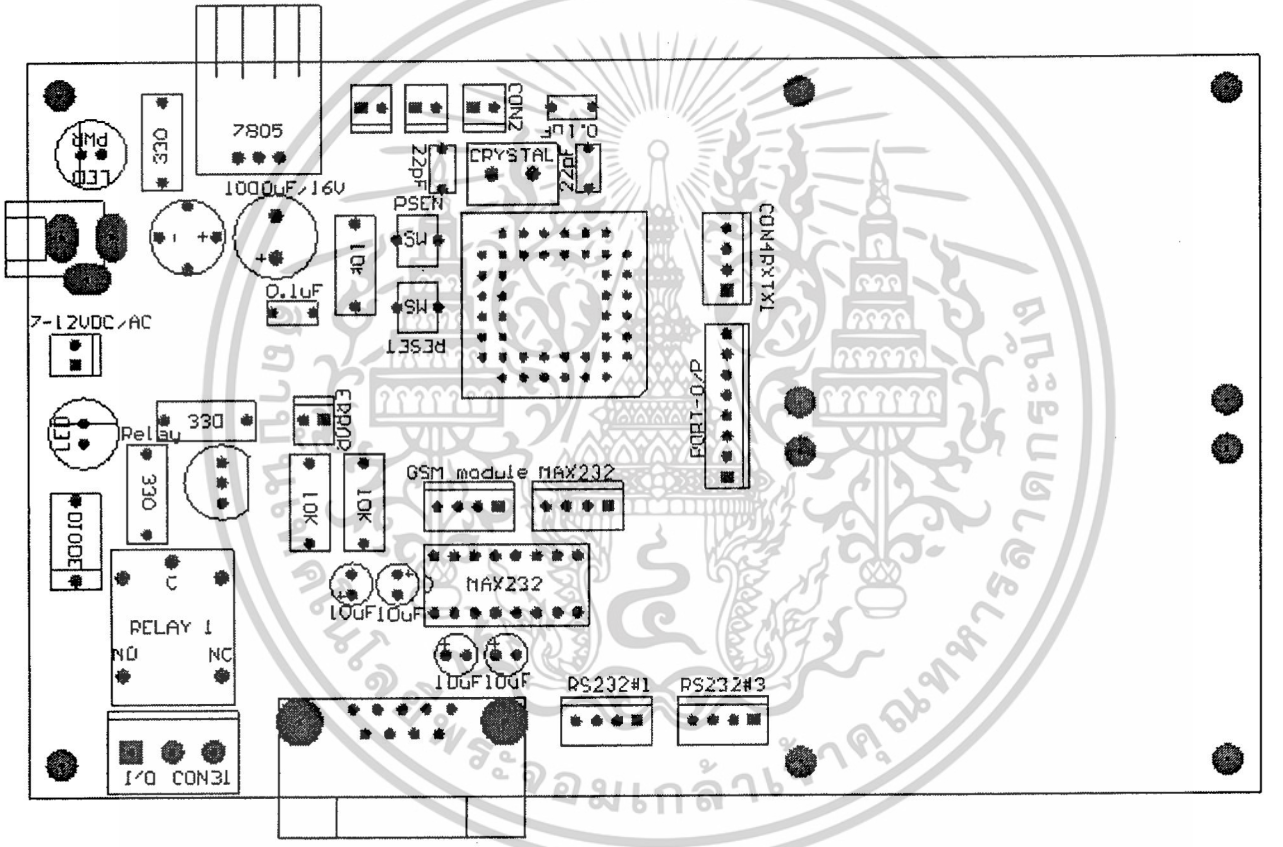
ภาคผนวก ข.

ลายวงจรและการวางอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลายวงจรพิมพ์ครูฝึกทดลอง MCS 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การวางอุปกรณ์ของวงจร MCS 51

ภาคผนวก ค.

โปรแกรมควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมหลัก

```
#include <at89c51re2.h>                    // ATMEL:AT89C51RE2 SFR : File
#include <stdio.h>                         // For printf I/O functions
#include <SPI.h>
#include <gps_and_gsm.h>
#include <math.h>
#include <stdlib.h>
void change_pass(void);
void change_own_tel(void);
void position_report(void);
void change_massage(void);
main()
{
int answer=2,n=0,x,MODE=0,j;
unsigned char check;
P0=0x00;
check=0;
Relay=0;
CKCON = 0x01;          // Initial X2 Mode (36.864 MHz)
init_uart();
init_uart1();
//ch_Call();
en_relay();
delay(10000);
dis_relay();
delay(100000);
delete_all_massage();
printf("\nDelete All massage complete\n");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        while(answer!=0)
        {
         answer=sd_init();
        ERROR=0;
        WORK=0;
        if (answer==1) {ERROR=1;WORK=0;}
        else if (answer==0) {WORK=1;ERROR=0;}
        }
        printf("\nCheck SD Compleate\n");
        define_sd();
printf("\n reserved_sectors        : %d",reserved_sectors);
printf("\n byte_per_sector         : %d",byte_per_sector);
printf("\n sector_per_cluster      : %d",sector_per_cluster);
printf("\n number_of_FAT           : %d",number_of_FAT);
printf("\n sectors_per_FAT         : %d",sectors_per_FAT);
printf("\n root_entry              : %d",root_entry);
printf("\n sector_of_fat1          : %d",sector_of_fat1);
printf("\n sector_of_fat2          : %d",sector_of_fat2);
printf("\n sector_of_root          : %d",sector_of_root);
printf("\n sector_of_cluster2      : %d",sector_of_cluster2);

//=====For Test============
//=======================
read_file("PASSWORD");
first_pass=first_cluster;
printf("\nCheck File Password compleat!");
read_cluster(first_cluster);
arrang();
printf("\nDATA after Arrang=%c ",arrang_1[1]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        read_file("POSITION");
        first_po=first_cluster;
        read_to_buff();
        printf("\nCheck File Position compleat!");
        read_cluster(first_cluster);
        arrang();
        printf("\nDATA after Arrang=%c ",arrang_1[1]);
        read_password();
        read_own_tel();
//read_sms();
//get_tel();
//printf("%s",readed_massage);
//printf("\n%s",tel);

while(1)
{
          x=1;
          MODE=0;
          MODE=ch_CMTI();
          if (MODE==1)//  Mode auto shot to recive sms report position of APRS
{
        printf("SELECT MODE 1");
        get_tel_f_cpbs();
        j=0;
        while(own_tel_con[j]==tel[j]&&j<48)
{
        j++;
        }
        if (j==48)
{printf("tel==own_tel_con");position_report();change_massage();return_sms();}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
else printf("tel!=own_tel_con");
        j=0;
}
if (MODE==2)                // Mode Mannual send sms to APRS to control APRS
        {
        printf("SELECT MODE 2");
        read_sms();
        printf("\nread_massage=%s\n",readed_massage);
        printf("\nCommand = %s\n",buf_tel);
        x=ch_pass();
        while(x)
        {
        switch(buf_tel[23])
        {
                case '0'  : get_tel();
                            printf("\n%s",tel);
                            position_report();
                            change_massage();
                            return_sms();
                            //return sms
                            printf("\n Return SMS \n");
                            break;
                case '1'  :en_relay();       //enable relay
                            printf("\n Enable Relay \n");
                            break;
                case '2' :dis_relay();       //disable relay
                            printf("\n Disable Relay \n");
                            break;
                case '3' :change_pass();   //change password
                            printf("\nNew Password");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                read_password();
                break;
        case '4' :change_own_tel();  //change password
                printf("\nNew Own Tel");
                read_own_tel();
                break;
default  :  sprintf(massage,"00530059004E00540041005800200045005200520052004F0052");
//syntax error
                send_sms();
                x=0;
        }
        x=0;
        }
        delete_all_massage();
        printf("delete massage complete");
        }
}
}
void change_pass(void)     // return 1 = error , 0 = success
{
int xx;
read_password();
for(xx=0;xx<=512;xx++)
{
        SDWRData[xx]=SDRDData[xx];
}
SDWRData[2]=buf_tel[31];
SDWRData[4]=buf_tel[35];
SDWRData[6]=buf_tel[39];
SDWRData[8]=buf_tel[43];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
sd_write_block(sector_of_cluster2+(8*(first_pass-2)));
return;
}
void change_own_tel(void)          // return 1 = error , 0 = success
{
int xx;
read_own_tel();
for(xx=0;xx<=512;xx++)
{
        SDWRData[xx]=SDRDData[xx];
}
SDWRData[0x12]=buf_tel[39];
SDWRData[0x14]=buf_tel[43];
SDWRData[0x16]=buf_tel[47];
SDWRData[0x18]=buf_tel[51];
SDWRData[0x1a]=buf_tel[55];
SDWRData[0x1c]=buf_tel[59];
SDWRData[0x1e]=buf_tel[63];
SDWRData[0x20]=buf_tel[67];
sd_write_block(sector_of_cluster2+(8*(first_pass-2)));
return;
}
void position_report(void)
{
int a=0,i=0,j=0,k,carry;
long double N_c,E_c,N1_c,E1_c,result=0,result1=0;
read_gps();
//read_N();
//read_E();
printf("\nN=%s",N);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
printf("\nE=%s",E);
N_c = atof(N);
E_c = atof(E);
carry=0;
while(buff[carry]!='?'){carry++;}
while(buff[i]!='='){i++;}
N1[0]=buff[i-44];          E1[0]=buff[i-22];
N1[1]=buff[i-42];          E1[1]=buff[i-20];
N1[2]=buff[i-40];          E1[2]=buff[i-18];
N1[3]=buff[i-38];          E1[3]=buff[i-16];
                           E1[4]=buff[i-14];
N1[4]=buff[i-36];          E1[5]=buff[i-12];
N1[5]=buff[i-34];          E1[6]=buff[i-10];
N1[6]=buff[i-32];          E1[7]=buff[i-8];
N1[7]=buff[i-30];          E1[8]=buff[i-6];
N1[8]=buff[i-28];          E1[9]=buff[i-4];

N1_c=atof(N1);
E1_c=atof(E1);
result1=sqrt(fabs((N_c-N1_c)*(N_c-N1_c)+(E_c-E1_c)*(E_c-E1_c)));
result=result1;
printf("\nresult1=%f",result);
k=1;
while(buff[k]!=';'){position[k-1]=buff[i+k];k++;}
position[k-2]=buff[i+k];
j=1;
a=1;
while(1)
{
i++;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
while(buff[i]!='='){i++;if (buff[i]=='?'){return;}}
N1[0]=buff[i-44];          E1[0]=buff[i-22];
N1[1]=buff[i-42];          E1[1]=buff[i-20];
N1[2]=buff[i-40];          E1[2]=buff[i-18];
N1[3]=buff[i-38];          E1[3]=buff[i-16];
N1[4]=buff[i-36];          E1[4]=buff[i-14];
N1[5]=buff[i-34];          E1[5]=buff[i-12];
N1[6]=buff[i-32];          E1[6]=buff[i-10];
N1[7]=buff[i-30];          E1[7]=buff[i-8];
N1[8]=buff[i-28];          E1[8]=buff[i-6];
                           E1[9]=buff[i-4];
N1_c=0;
E1_c=0;
N1_c=atof(N1);
E1_c=atof(E1);
a++;
result1=sqrt(fabs((N_c-N1_c)*(N_c-N1_c)+(E_c-E1_c)*(E_c-E1_c)));
if(result1<result)
        {
        result=result1;
        k=1;
        while(buff[k]!=';'){position[k-1]=buff[i+k];k++;}
        position[k-2]=buff[i+k];
        j++;
        }
printf("\nresult=%f",result);

}
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void change_massage(void)
{
int i=0,j=0,first,second;
while(position[i]!=';')
{
second=(position[i]%0x10);
first=((position[i]-second)/0x10);
if (first>=0x0a){first=first+55;}
else {first=first+48;}
if (second>=0x0a){second=second+55;}
else {second=second+48;}
massage[j]=first;
massage[j+1]=second;
i++;
j++;
j++;
}
massage[j-2]='\0';
return;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม SPI

```
#define SDData_size 512
#define SDCMD_size    6
unsigned char SDRDData[SDData_size];
unsigned char SDWRData[SDData_size];
unsigned char SDCmd[SDCMD_size];
unsigned char Buffer;
unsigned long first_cluster=0,first_pass=0,first_po=0;

unsigned char position[100]="\0";
unsigned char arrang_1[SDData_size];
unsigned char buff[4096];

sbit sd_enable = P1^0;                  // Latch SPI (74HC595) Signal
sbit ERROR = P1^4;
sbit WORK = P1^1;
sbit check = P1^2;
sbit Relay = P1^3;

/* User Define Function */
void delay(unsigned long);                      // Delay Time Function(1..4294967295)
int sd_init(void);
void SPI_Send(unsigned char *buf,int Length);
unsigned char SPI_Re(void);
int SD_r1(unsigned char response,unsigned long timeout);
void SPI_Re_Block( unsigned char *buf, int Length);
int sd_read_block(int block_number);
int sd_write_block(int block_number);
void define_sd(void);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
int read_cluster(int cluster);
void read_root(int num);
int mmc_wait_for_write_finish (void);
void arrang1(void);
void read_to_buff(void);
unsigned int reserved_sectors;
unsigned int byte_per_sector;
unsigned int sector_per_cluster;
unsigned int number_of_FAT;
unsigned int sectors_per_FAT;
unsigned int root_entry;
unsigned int sector_of_fat1;
unsigned int sector_of_fat2;
unsigned int sector_of_root;
unsigned int sector_of_cluster2;
int sd_init(void)
{
 int i;
 unsigned long timeout;
 unsigned char tmp=0xff;
 sd_enable=1;                    //SD OFF
 delay(1000);
// /* Initial SPI */

 SPCON |= 0x20;
        // SSDIS = 1 = Disable SS# Pin
 SPCON |= 0x10;
        // MSTR  = 1 = SPI Master Mode
 SPCON &= ~0x0C;                 // CPOL:CPHA  = 0:0 = SCK Rising Edge Shift Data
 SPCON &= ~0x80;                 // SPR2  = 0 (SPI Clock Rate)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SPCON |= 0x82;              // SPR2:SPR1:SPR0 = 1:0:0 = SCK is Fosc/64
SPCON |= 0x40;              // SPEN  = 1 = SPI Enable
                            //SPCON=0xF2;

sd_enable      = 1;         // SD OFF
/* Initialise the SD card into SPI mode by sending 80 clks(at least 74 clks)*/
for (i=0;i<20;i++)
{
SDRDData[i]=0xff;
}
SPI_Send(SDRDData,20);
sd_enable      = 0;         // SD ON
delay(1000);
/* Send CMD0(RESET or GO_IDLE_STATE) command, all the arguments
are 0x00 for the reset command, precalculated checksum */
SDCmd[0] = 0x40;
SDCmd[1] = 0x00;
SDCmd[2] = 0x00;
SDCmd[3] = 0x00;
SDCmd[4] = 0x00;
SDCmd[5] = 0x95;

SPI_Send(SDCmd,SDCMD_size);
if (SD_r1(0x01,5000)==1){sd_enable=1;return 1;}

 sd_enable=1;           // SD OFF
                        delay(1000);
//                      SPI_Re();
                        sd_enable=0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/* Send mmc CMD1(SEND_OP_COND) to bring out of idle state */
/* all the arguments are 0x00 for command one */
/* Checksum is no longer required but we always send 0xff */
timeout=5000;
do
{
SDCmd[0] = 0x41;
SDCmd[1] = 0x00;
SDCmd[2] = 0x00;
SDCmd[3] = 0x00;
SDCmd[4] = 0x00;
SDCmd[5] = 0xff;
SPI_Send(SDCmd,SDCMD_size);
timeout--;
}while((SD_r1(0x00,5000)!=0)&&(timeout>0));
if (timeout==0)
{
sd_enable=1;
return 1;
}
sd_enable = 1; /* Sd OFF */
//                    SPI_Re();
  return 0;
}
/*******************************************/
/* Long Delay Time Function(1..4294967295) */
/*******************************************/
void delay(unsigned long i)
{
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 while(i > 0) {i--;}
        // Loop Decrease Counter
 return;
}
void SPI_Send(unsigned char *buf,int Length)
{
        unsigned char reset;
        if(Length==0) return;
        while(Length!=0)
        {
         SPDAT = *buf;
         while((SPSCR & 0x80)!= 0x80){}        // Wait SPIF = 1
         reset=SPDAT;
        buf++;
        Length--;
        }
        return;
}
unsigned char SPI_Re(void)
{
 unsigned char Dummy=0xff;
 SPDAT = Dummy;
 while((SPSCR & 0x80)!= 0x80){}            // Wait SPIF = 1
 Dummy = SPDAT;                            // Read Data
return (Dummy);
 }
 int SD_r1(unsigned char response,unsigned long timeout)
 {
 while((SPI_Re()!= response) && (timeout!=0))
 {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 timeout--;
 }
 if (timeout == 0)
 {
return 1;  /* Failure */
 }
 else if (timeout!=0)
{
return 0;  /* Success */
}
}
int sd_read_block(int block_number)
 {
  int Checksum;
  unsigned long temp;
  sd_enable = 0; /* Sd ON */
  temp=block_number;
  temp=temp<<9;
  /* send MMC CMD17(READ_SINGLE_BLOCK) to read the data from MMC card */
  SDCmd[0] = 0x51;
  /* high block address bits, varh HIGH and LOW */
  SDCmd[1] = temp>>24;
  SDCmd[2] = temp>>16;
  /* low block address bits, varl HIGH and LOW */
  SDCmd[3] = temp>>8;
  SDCmd[4] = temp;
  /* checksum is no longer required but we always send 0xff */
  SDCmd[5] = 0xff;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 SPI_Send(SDCmd,SDCMD_size);
/* if mmc_response return 1 then we failed to get a 0x00 response */
 if((SD_r1(0x00,5000))==1)
 {
        sd_enable = 1; /* Sd off */
        return 1;
 }
 /* wait for data token */
 if (SD_r1(0xfe,5000)==1)
 {
  sd_enable = 1; /*Sd off */
        return 1;
 }
 /*  Get the block of data based on the length */
 SPI_Re_Block(SDRDData,SDData_size);
 /* CRC bytes that are not needed */
 Checksum = SPI_Re();
 Checksum = Checksum << 0x08 | SPI_Re();
 sd_enable = 1; /* Sd 0ff */
 SPI_Re();
 return 0;
}
int sd_write_block(int block_number)
 {
  unsigned long temp;
  unsigned char a;
  sd_enable = 0; /* Sd ON */
  temp=block_number;
  temp=temp<<9;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SDCmd[0] = 0x58;
SDCmd[1] = temp>>24;
SDCmd[2] = temp>>16;
SDCmd[3] = temp>>8;
SDCmd[4] = temp;
SDCmd[5] = 0xff;
SPI_Send(SDCmd,SDCMD_size);

/* if mmc_response return 1 then we failed to get a 0x00 response */
if((SD_r1(0x00,5000))==1)
{
        sd_enable = 1; /* Sd off */
        return 1;
}
//=============================================================
 SDCmd[0] = 0xfe;
        SPI_Send(SDCmd,1);
 SPI_Send(SDWRData, SDData_size);
        SDCmd[0] = 0xff;
        SDCmd[1] = 0xff;
        SPI_Send(SDCmd,2);
 a=SPI_Re();                          //
if((a&0x0f)!=0x05)                    //
{                                     //      Check Error from writing
        sd_enable = 1; /*Sd off */    //
        return 1;                     //
}                                     //
        if (mmc_wait_for_write_finish() == 1)
{
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        sd_enable=1; /* Sd off */
        return 1;
 }
  return 0;
}
void SPI_Re_Block( unsigned char *buf, int Length)
{
  int i;
  for(i = 0; i<Length; i++)
  {
    *buf = SPI_Re();
          buf++;
  }
  return;
}
void define_sd(void)
{
sd_read_block(0);
reserved_sectors=SDRDData[0x0e]+(SDRDData[0x0f]*256);
byte_per_sector=SDRDData[0x0b]+(SDRDData[0x0c]*256);
sector_per_cluster=SDRDData[0x0d];
number_of_FAT=SDRDData[0x10];
sectors_per_FAT=SDRDData[0x16]+(SDRDData[0x17]*256);
root_entry=SDRDData[0x11]+(SDRDData[0x12]*256);
sector_of_fat1=SDRDData[0x0e];
sector_of_fat2=SDRDData[0x0e]+245;
sector_of_root=(SDRDData[22]*SDRDData[16])+SDRDData[14];
sector_of_cluster2=sector_of_root+((32*root_entry)/byte_per_sector);
return;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
int read_cluster(int cluster)
{
int num;
if (cluster<=0) return 1;
num=sector_of_cluster2+(8*(cluster-2));
sd_read_block(num);
return 0;
}
void read_file(char filename[8])
{
int num=0,n=1,i=0;
read_root(num);
first_cluster=0;
while(first_cluster==0)
{
printf("Middle Loop");
while(SDRDData[0x20*n+i]==filename[i]&&(i!=8))
        {
        i++;
        }
if (i==8) {first_cluster=SDRDData[0x20*n+0x1a];}

else if (SDRDData[0x20*n+i]!=filename[i]) {n=n+1;}
if((n%16)==0&&n!=0){num++;read_root(num);n=0;}
i=0;
}
first_cluster=(SDRDData[0x20*n+0x1b]*256)+SDRDData[0x20*n+0x1a];
return;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void read_root(int num)
{
sd_read_block(sector_of_root+num);     //data root in SDRDData);
return;
}
void arrang(void)
{
int i=0;
for(i=0;i<510;i++)
{
arrang_1[i]=SDRDData[3+i];
arrang_1[i+1]=SDRDData[3-1+i];
i++;
}
return;
}
void arrang1(void)
{
int i=0;
for(i=0;i<512;i++)
{
arrang_1[i]=SDRDData[1+i];
arrang_1[i+1]=SDRDData[i];
i++;
}
return;
}
int mmc_wait_for_write_finish (void)
{
   int count = 0xffff;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        unsigned char result = 0;


        while((result == 0) && count)
        {
         result = SPI_Re();
         count--;
        }
        if (count == 0)
           return 1;   /* Failure */
                else
                return 0;   /* Success */
}
void read_to_buff(void)
{
int i,j;
for(j=0;j<8;j++)
        {
                sd_read_block(sector_of_cluster2+j+(8*(first_po-2)));
                arrang1();
                for(i=0;i<512;i++)
                        {
                                buff[i+(512*j)]=arrang_1[i];
                        }
        }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรมแกรม GSM และ GPS

```
#include <string.h>
unsigned char N[9]="\0",E[10]="\0";
unsigned char N1[9]="\0",E1[10]="\0";
unsigned char buf_gps[512],GPGGA[6]="GPGGA";
unsigned char uart1_buf[255]="\0";
        //Charractor Array for SMS (Buffer)
unsigned char Call_Ready[11]="Call Ready";
        //for save "Call Ready"
unsigned char CMTI[12]="\0";
unsigned char NO_CARRIER[11]="NO CARRIER";
unsigned char readed_massage[100];
unsigned char buf_tel[30]="\0";
unsigned char password[5];
unsigned char own_tel[10];
unsigned char own_tel_con[49];

unsigned char buf_gets[70]="\0";
unsigned char tel[49]="002b00360036003800340030003000390039003400320031";
          //+66840099421
char massage[512];
/* pototype function section */
void read_gps(void);
int ch_CMTI(void);
char putchar1(char ch);                                                    //
Put Char To UART-1
char getchar1(void);
        // Get Char From UART-1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void init_uart(void);
        // init uart0
void print_uart1(void);
        // send stream for uart1
void init_uart1(void);
        // init Uart1
void read_password(void);
void read_own_tel(void);
void clrscr1(int);
void ggets1(void);
void delay1(unsigned long);
        // Delay Time Function(1..4294967295)
void get_tel_f_cpbs(void);
/*****************************/
/*   get String from uart1  */
/*****************************/
void read_gps(void)
{
int x,y,z;
while(1)
{
        z=1;
        for(x=0;x<512;x++)
        {
        buf_gps[x]=getchar();
        }
        x=0;
while(z)
{
        while(buf_gps[x]!='$')
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        {
        x++;
        }
        x++;
        if(buf_gps[x+2]=='G'&&buf_gps[x+3]=='G'&&buf_gps[x+4]=='A')
                {
                for(y=0;y<9;y++)
                        {
                        N[y]=buf_gps[x+y+17];
                        }
                for(y=0;y<10;y++)
                        {
                        E[y]=buf_gps[x+y+29];
                        }
                printf("\N=%s\nE=%s\n",N,E);
                return;
                }
        printf("\nIN Loop\n");
        if(x>(512-70)){z=0;}
}
}
}

/***********************************/
/*   check CMRI (MASSAGE income) from uart1  */
/***********************************/
int ch_CMTI(void)
{
        int a=0,n=0,x;
        sprintf(CMTI,"+CMTI: %cSM%c",0x22,0x22);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
P0=~0x11;
while(a==0)
{
        ggets1();
        x=1;
        n=0;
        printf("\nFrom Loop check CMTI=%s\n",uart1_buf);

        while(x)
        {
                if (uart1_buf[n]!=CMTI[n])
                {
                        if (uart1_buf[n+2]!=CMTI[n]){x=0;}
                        else n++;
                        if (n==11){a=1;x=0;}
                        delay1(100);
                }
                else n++;
                if (n==11){a=1;x=0;}
                delay1(100);
        }
 x=1;
n=0;
while(x)
        {
                if (uart1_buf[n]!=NO_CARRIER[n]){x=0;}
                else n++;
                if (n==10){a=2;x=0;}
                delay1(100);
        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }
        if(a==1)return 2;
        if(a==2)return 1;
}

/*****************************/
/*  get String from uart1  */
/*****************************/
void ggets1(void)
{
        char buf;
        int x=1,n=0;
        while(x)
        {
            buf=getchar1();
            if ((buf!=10)&&(buf!=13)){uart1_buf[n]=buf;n++;}
            else if ((buf==13)&&(n>2)){uart1_buf[n]=buf;n++;}
            else if ((buf==10)&&(n>2)){uart1_buf[n]=buf;x=0;}
            //uart1_buf[n]='\0';n++;
        }
        return;
}
/*****************************/
/* Write Character To UART1 */
/*****************************/
char putchar1(char c)
{
 if (c=='\n')
        // If Line Feed(LF)
 {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    while (!TI1);
    TI1 = 0;
    SBUF1 = 0x0D;            // Auto Add CR(LF+CR)
  }
  while (!TI1);
  TI1 = 0;
  return (SBUF1 = c);
}

/*****************************/
/* Get character From UART1 */
/*****************************/
char getchar1(void)
{
  char c;
  while (!RI1);
  c = SBUF1;
  RI1 = 0;
  return(c);
}

/*************************/
/* Print String to UART1 */
/*************************/
void print_uart1(void)
{
  char *p;
        // Pointer Buffer
  p = uart1_buf;
        // UART1 Buffer
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 do
        // Get char & Print Until null
 {
  putchar1(*p);
        // Write char to UART1
  p++;
        // Next char
 }
 while(*p != '\0');
        // End of ASCII (null)
 return;
}
/*******************************/
/*              Initial UART0          */
/*******************************/
void init_uart(void)
{
        SCON = 0x50;
                // UART0 = Mode 1 (N,8,1)
        BDRCON0 |= 0x0C;
                // TBCK:RBCK=1:1 = Used Internal Buad Generate UART0 Baudrate
        BDRCON0 &= ~0x01;
                // SRC0=0 = Select Fosc to Baudrate
        PCON   |= 0x80;                                                    //
UART0:SMOD0 = 1 (Enable Double Baudrate)
        BDRCON0 |= 0x02;
                // SPD0=1 = Fast Baudrate Generator
        BRL0    = 0x10;
                // Setup UART0 Baudrate 9600BPS
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        BDRCON0 |= 0x10;
                // BRR0=1 = Start Internal Baud0
        TI = 1;
        ES = 0;
        return;
                // Disable UART0 Interupt
}

/*******************************/
/*                Initial UART1              */
/*******************************/
void init_uart1(void)
{
        /****Initial Uart****/
        SCON1 = 0x50;
                // UART1 = Mode 1 (N,8,1)  non start bit,8bit,1 stop bit
        /**Select Generate Baudrate By Internal-Baud**/
        BDRCON1 |= 0x0C;
                // TBCK:RBCK=1:1 = Used Internal Buad Generate UART1 Baudrate
        BDRCON1 &= ~0x01;
                // SRC1=0 = Select Fosc to Baudrate
        /**Set up Internal-Baud**/
        BDRCON1 |= 0x80;
                // UART1:SMOD1 = 1 (Enable Double Baudrate)
        BDRCON1 |= 0x02;
                // SPD1=1 = Fast Baudrate Generator
        BRL1    = 0x10;
                // Setup UART1 Baudrate 9600BPS
        BDRCON0 |= 0x10;
                // BRR0=1 = Start Internal Baud0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        BDRCON1 |= 0x10;
                // BRR1=1 = Start Internal Baud1
                //  Start Transmit Fucntion
        TI1 = 1;
                // Set TI1 to send First char of UART1
        IEN1 &= ~0x08;
                // Disable UART1 Interupt
        RI1=0;
        return;
}
void delete_all_massage(void)
{
sprintf(uart1_buf,"AT+CMGDA=%cDEL ALL%c%c",0x22,0x22,0x0d);
print_uart1();
return;
}
void send_sms(void)
{
int x,len;
sprintf(uart1_buf,"AT+CMGS=%c",0x22);
print_uart1();
printf("\n%s",uart1_buf);
if(tel[1]!='0')
{
sprintf(uart1_buf,"0");
print_uart1();
}
for(x=0;x<48;x++)
{
sprintf(uart1_buf,"%c",tel[x]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
print_uart1();
}
sprintf(uart1_buf,"%c",0x22);
print_uart1();
sprintf(uart1_buf,"%c",0x0d);
print_uart1();
printf("\ntel=");
for(x=0;x<48;x++)
{
printf("%c",tel[x]);
}
delay(5000);
//sprintf(massage,"0E250E320E140E010E230E300E1A0E310E07");
//massage=ladkrabang ;in thai
printf("\nmassage=");
len = strlen (massage);
for(x=0;x<len;x++)
{
sprintf(uart1_buf,"%c",massage[x]);
print_uart1();
printf("%c",massage[x]);
}
sprintf(uart1_buf,"%c",0x1a);
print_uart1();
printf("\nmassage for send sms=%s",uart1_buf);
return;
}
void read_sms(void)
{
sprintf(uart1_buf,"AT+CMGR=1%c",0x0d);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
print_uart1();
ggets1();
sprintf(readed_massage,"%s",uart1_buf);
ggets1();
sprintf(buf_tel,"%s",uart1_buf);
return;
}
int ch_pass(void)              //99,103,107,111
{
int y=0;
while(1)
{
if (password[y]!=buf_tel[3+(y*4)]) {printf("\nPassword fault\n");return 0;}
        //return error
y++;
if (y==4){printf("\nLogin Success\n");return 1;}
        //return passed
}
}
void get_tel(void)
{
int i;
for (i=0;i<48;i++)
        {
        tel[i]=readed_massage[21+i];
        printf("sms from loop read_sms=%s",readed_massage);
        }
        printf("\n%s\n",tel);
return;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void return_sms(void)
{
        printf("\nmassage=%s",massage);
        send_sms();
        return;
}
void en_relay(void)
{
        Relay=1;
//      sprintf(massage,"006D006F0064006500200031");
        return;
}
void dis_relay(void)
{
        Relay=0;
//      sprintf(massage,"006D006F0064006500200032");
        return;
}
/*****************************************/
/* Long Delay Time Function(1..4294967295) */
/*****************************************/
void delay1(unsigned long i)
{
  while(i > 0) {i--;}
        // Loop Decrease Counter
  return;
}
void get_tel_f_cpbs(void)
{
int i,j=0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
sprintf(uart1_buf,"AT+CPBS=%cMC%c%c",0x22,0x22,0x0d);
print_uart1();
delay(1000);
sprintf(uart1_buf,"AT+CPBR=1%c",0x0d);
print_uart1();
ggets1();
sprintf(readed_massage,"%s",uart1_buf);
printf("\n%s\n",readed_massage);
for(i=0;i<20;i++)
        {
        tel[i]='';
        }
for (i=0;i<10;i++)
        {
        tel[i]=readed_massage[12+i];
        }
        printf("\n%s\n",tel);
while(tel[j]!='')
{
j++;
}
sprintf(tel,"002B003600360038003%c003%c003%c003%c003%c003%c003%c003%c",tel[j-
8],tel[j-7],tel[j-6],tel[j-5],tel[j-4],tel[j-3],tel[j-2],tel[j-1]);
printf("\ntel from loop get_tel_f_cpbs%s\n",tel);
return;
}
void read_password(void)
{
read_cluster(first_pass);
arrang();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
sprintf(password,"%c%c%c%c%c",arrang_1[1],arrang_1[3],arrang_1[5],arrang_1[7],'\0');
printf("\nPassword=%s\n",password);
return;
}
void read_own_tel(void)
{
read_cluster(first_pass);
arrang();
sprintf(own_tel,"%c%c%c%c%c%c%c%c%c%c",arrang_1[0x0d],arrang_1[0x0f],arrang_1[0x11]
        ,arrang_1[0x13],arrang_1[0x15],arrang_1[0x17],arrang_1[0x19],arrang_1[0x1b],arrang_1[
        0x1d],arrang_1[0x1f]);
printf("\nOwn Tel=%s\n",own_tel);
sprintf(own_tel_con,"002B003600360038003%c003%c003%c003%c003%c003%c003%c003%c
        %c",own_tel[2],own_tel[3],own_tel[4],own_tel[5],own_tel[6],own_tel[7],own_tel[8],own_
        tel[9],'\0');
printf("\nOwn Tel Converted=%s",own_tel_con);
return;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51RE2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่น " CP-JR51RE2 V1.0 "

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นนี้จะใช้ MCU ขนาด 8 บิต ของ Atmel เบอร์ # AT89C51RE2 ซึ่ง MCU ตัวนี้จะบรรจุในตัวถังแบบ PLCC ขนาด 44 ขา จุดเด่นของ MCU เบอร์นี้คือ มี UART ให้ใช้งาน 2 แชนแนล , มี Timer/Counter ขนาด 16 บิต , มีพื้นที่สำหรับ Flash โปรแกรมถึง 128 Kbyte และมีขนาด RAMมากถึง 8 Kbyte ให้ใช้งาน การจัดสรร Port I/O ของบอร์ดที่ได้ต่อขาออกมาไว้ให้ผู้ใช้ได้ใช้งานมีดังนี้ มี Port I/O = 4 Port , Port RS232 = 2 Port , Port RS422/485 = 1 Port , Port LCD แบบ 4 bit 1 Port และวงจรสำหรับในส่วนของ RTC ที่ใช้กับ # DS1307

ในส่วนของการ Download โปรแกรมลงบอร์ดนั้นจะ Download ผ่านทาง Port RS232 โดยใช้โปรแกรม Flip V3.1.0 เป็นตัว Download และใช้คอมไพเลอร์ Keil μVision3 เป็นตัวพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา C

1. คุณสมบัติของบอร์ด CP-JR51RE2 และ MCU

- MCU เป็นตัวถังแบบ PLCC 44 Pin
- MCU ทำงานที่แรงดัน 2.7 - 5.5 V
- ความถี่ Crystal ที่ใช้งานบนบอร์ด 18.432 MHz
- หน่วยความจำ : Flash 128 KB , RAM 8KB
- การสื่อสารอนุกรมประกอบด้วย SPI 1 แชนแนล และ Uart 2 แชนแนล
- 16 บิต Timer/Counter สำหรับ Timer_0 , Timer_1 และ Timer_2
- Watch-Dog Timer 14 bit Counter
- PORT I/O 34 PIN(P0-P3 , P6.0 , P6.1)
- 11 Interrupt Source ซึ่งกำหนดระดับความสำคัญของ Interrupt ได้ 4 ระดับ
- Download โปรแกรมด้วย Flip V3.1.0 ผ่านทาง RS232
- MCU ทำงานที่อุณหภูมิ – 40 ถึง +85 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดข้อมูลของ SD Card

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SD Card Specification

Model Name :

KP032S3CBS

KP032S3CCS

KP064S3DAS

KP128S3EMS

KP256S3EMS

KP256S3FMS

KP512S3EMS

KP512S3FMS

KP01GS3FMS

Ver 1.1

07.08.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Features

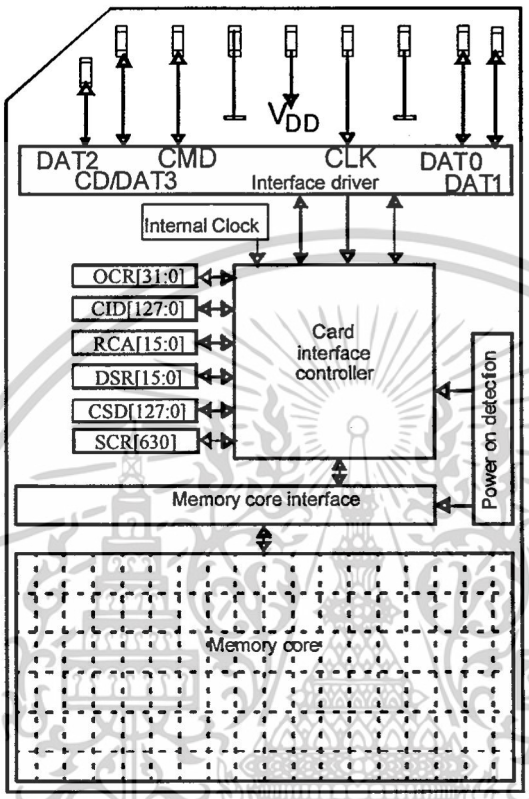
- Capcity:32MB/64MB/128MB/256M/512MB/1GByte
- Compliant Specification Ver 1.01
- On card error correction
- Support CPRM
- Two alternative communication protocols:
  SD mode and SPI mode
- Variable clock rate 0~25MHz.
- Voltage range for communication: 2.0~3.6V
  for operating :2.7~3.6V.
- Low power consumption : automatic power down and automatic wake up, smart power management
- No external programming voltage required.
- Damage free powered card insertion and removal
- Forward compatibility to MultiMedia Card.
- High speed serial interface with random access
  ---support dual channels with interleave for flash memory.
  ---QuickWrute™ Technology: a cost-effective solution
  with ultra high performance of flash access time
  and high reliability of data storage.
  ---Max. Read/Write rate :10Mbyte/s
- Up to 10 stacked card(at 20MHZ,VCC=2.7~3.6V)
- Data Endurance: 100k Program/Erase Cycles
- CE and FCC certificates
- PIP package Technology
- Dimension: 24mm(W)x32mm(L)x1.4mm(T)

Description

These SD cards are highly integrated flash memories with serial and random access capability. It is accessible via a dedicated serial interface optimized for fast and reliable data transmission. This interface allows several cards to be stacked by through connecting their peripheral contacts. These SD cards are fully compatible to a new consumer standard, called the SD Card system standard define in the SD card System specification. The SD card system is a new mass-storage system based on innovations in semiconductor technology. It has been developed to provide an inexpensive, mechanically robust storage medium in card form for multimedia consumer applications. SD card allows the design of inexpensive players and drivers without moving parts. A low power consumption and a wide supply voltage range favors mobile, battery-powered application such as audio players, organizers, palmtops, electronic books, encyclopedia and dictionaries. Using very effective data compression schemes such as MPEG, the SD card will deliver enough capacity for all kinds of multimedia data.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Block Diagram



All units these SD card are clocked by an internal clock generator. The interface driver unit synchronizes the DAT and CMD signals from external CLK to the internal used clock signal. The card is controlled by the six line SD card interface containing the signals: CMD,CLK,DAT0~DAT3. For the identification of the SD card in a stack of SD card, a card identification register(CID) and a relative and address register(RCA) is foreseen. An additional register contain different types of operation parameter. This register is called(CSD). The communication using the SD card lines to access either the memory field or the register is defined by the SD card standard. The card has its own power on detected unit. No additional master reset signal is required to setup the card after power on. It is protected against short circuit during insertion and removal while the SD card system is power up. No external programming Voltage supply is required. The programming voltage is generated on card. These SD card support a second interface operation mode the SPI interface mode. The SPI mode is active if the CS signal is asserted(negative) during the reception of the reset command(CMD0).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interface

These SD Card interface can operate in two different modes:

. SD Card mode

. SPI mode

Host system can choose either one of modes. SD Card mode allow the 4-bit high performance data transfer. SPI mode allows easy and common interface for SPI channel. The disadvantage of this mode is loss performance, relatively to the SD mode.

SD Card mode pin definition

Pin	Name	Type[1]	Description
1	CD DAT3	I/O/PP	Card Detect Data bit 3
2	CMD	PP	Command/Response
3	V_{SS1}	S	Ground
4	V_{CC}	S	Supply Voltage
5	CLK	I	Clock
6	V_{SS2}	S	Ground
7	DAT0	I/O/PP	Data bit 0
8	DAT1	I/O/PP	Data bit 1
9	DAT2	I/O/PP	Data bit 2

1: S: Power Supply, I: Input O: Output I/O: Bi-directionally PP: I/O using push-pull drivers

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SD Card Bus Concept

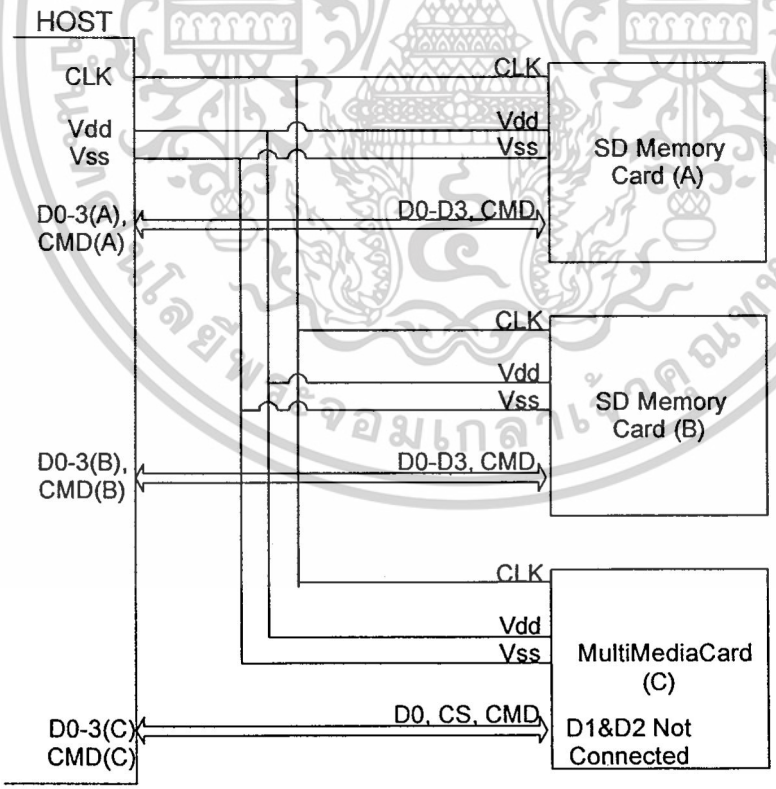
The SD bus allows the dynamic configuration of the number of dsts line from 1 to 4 Bi-directional data signal. After power up by default, the SD card will use only DAT0. After initialization, host can change the bus width. Multiplied SD cards connections are available to the host. Common V_{CC}, V_{ss}, and CLK signal connections are available in the multiple connection. However, Command, Respond and Data line(DAT0~DAT3) shall be divided for each card from host.

This feature allows easy trade off between harware cost and system performance. Communication over the SD bus Is based on command and data bit stream initiated by a start bit terminated by stop bit.

CLK: with each cycle of this signal a one bit transfer on the command and data lines are done. The frequency may vary between zero and the maximum clock frequency. The SD Card bus master is free to generate these cycles without restriction in the range of 0 to 25Mhz.

CMD: Commands are transfer serially on the CMD line. A command is a token to starts an operation from host to the card. Commands sent to a address single card(address command) or to all connected cards(boardcast command). Responses are transfer serially on the CMD line. A response is a token to answer to a previous command. Responses Are sent from a single card or from all connected cards.

DAT0~3: Data can be transfer from the card to host or vice versa. Data is transferred via the data line.



SD Card bus Topology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPI mode pin definition

Pin	Name	Type[1]	Description
1	CS	I	Chip Select(Neg. True)
2	DI	I	Data In
3	V_{SS1}	S	Ground
4	V_{CC}	S	Supply Voltage
5	CLK	I	Clock
6	V_{SS2}	S	Ground
7	DO	O	Data Out
8	RSV	-	
9	RSV	-	

1 S: Power Supply, I: Input O: Output I/O: Bi-directionally PP: I/O using push-pull drivers

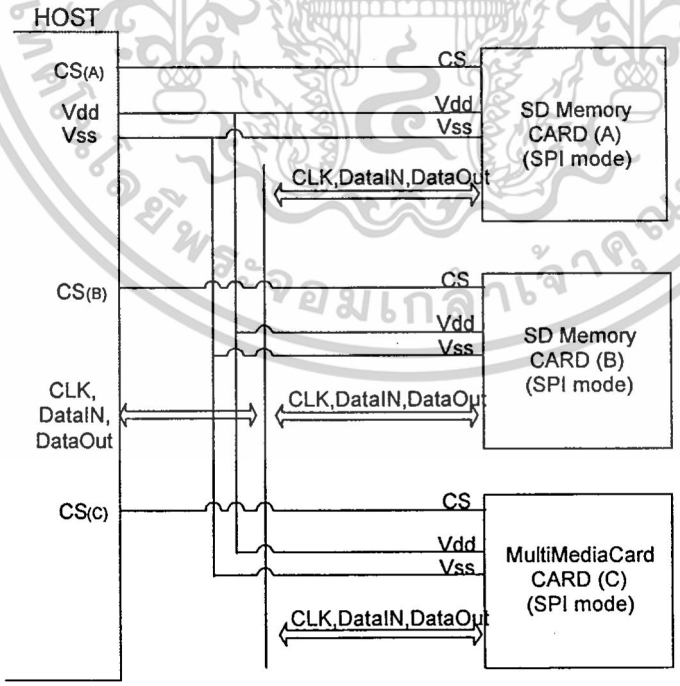
Note: These signals should be pulled up by host side with 10~100K ohm resistance in the SPI mode.

SPI Bus Concept

The SPI bus allows one bit data line by 2-chanel(Data In and Out). The SPI compatible mode allows the MMC Host systems to use SD card with little change. SPI mode is byte transfers.

All the data token are multiples of the bytes(8 bit) and always byte aligned to the CS signal. The advantage of the SPI mode is reduceing the host design in effort. Especially, MMC host can be modified with little change.

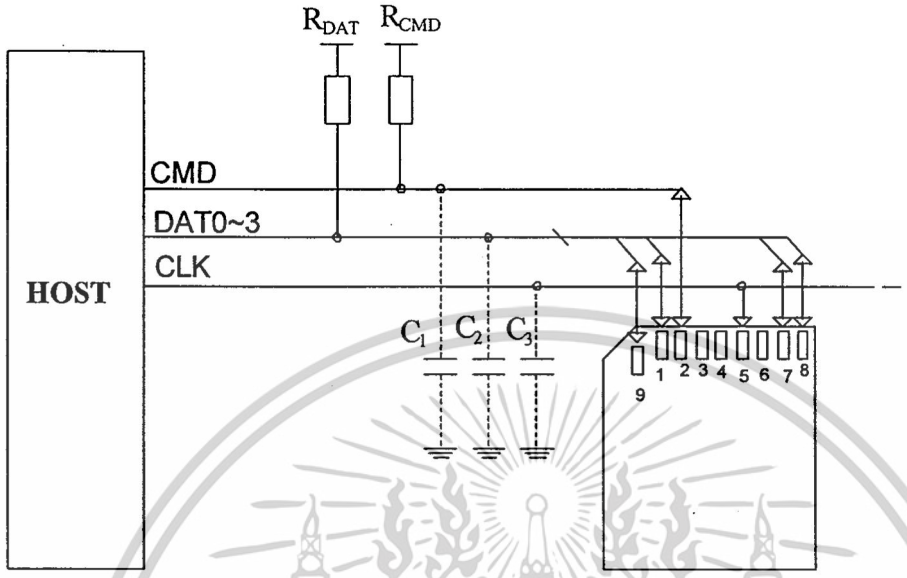
The disadvantage of the SPI mode is the loss of performance versus SD card mode.



SPI mode bus topology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SD Card Electrical Characteristics



SD card Connection diagram

DC Characteristic

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

The maximum rating is the limit value that must not be exceeded even at an instant. As long as you use the product within the maximum rating defined, no permanent damage will ever be occurred. However this does not guaranteed the normal logical operation.

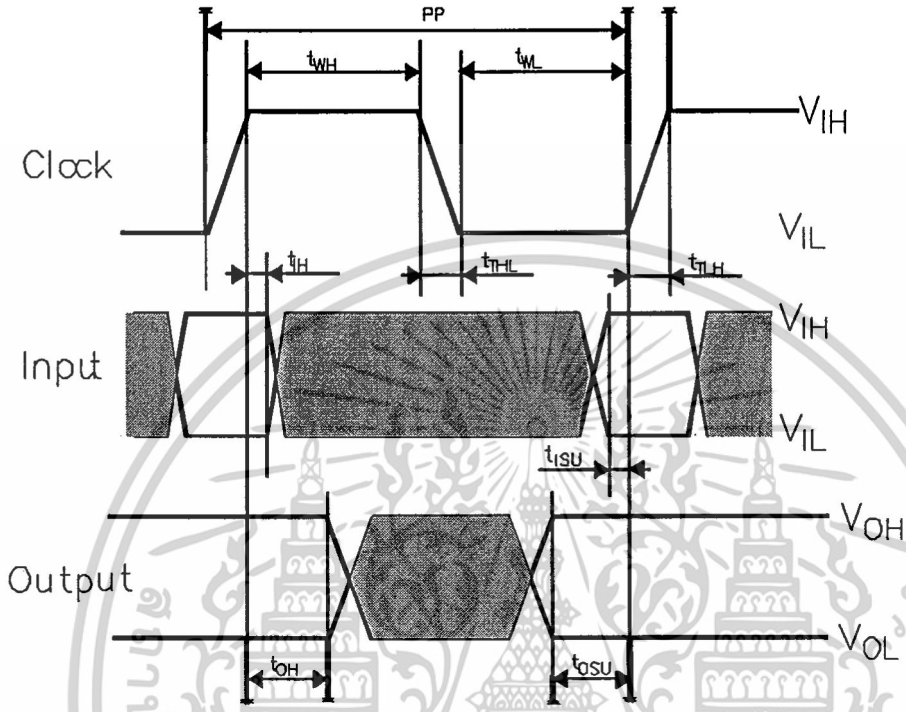
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit	Note
Supply Voltage	V_{CC}	-0.3	4.6	V	
ESD (contact Pads)		-4	4	KV	
Storage Temperature	T_{STG}				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Operating Rating

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit	Note

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Transfer Rate

Testing Condition

1. Main Board: Abit BG7

2. CPU: Intel Pentium 4 2GHz

3. DDR Memory: 256MByte

4. OS: XP with SP1

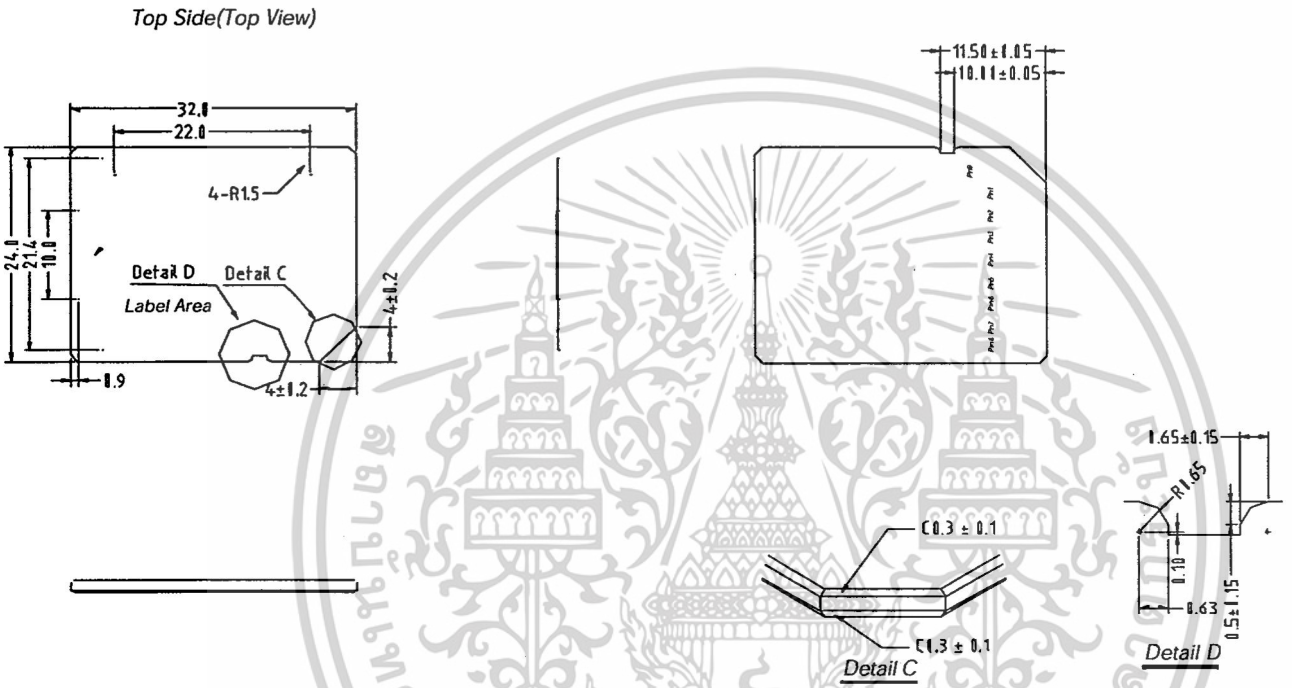
5. Software: HD Bench Ver3.4

6. Testing Device: SD card with USB 2.0 Card Reader(SM320T)

Capacity	Sequential Read	Sequential Write	Random Read	Random Write	Unit
32MB	6236	1562	6360	710	KB/s
64MB	6617	3386	6551	1269	KB/s
128MB	6858	6009	6824	1538	KB/s
256MB	8912	7843	8854	1592	KB/s
512MB	9225	8139	9098	1506	KB/s
1GB	9229	8238	9098	1848	KB/s

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Physical Outline Dimension



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ.

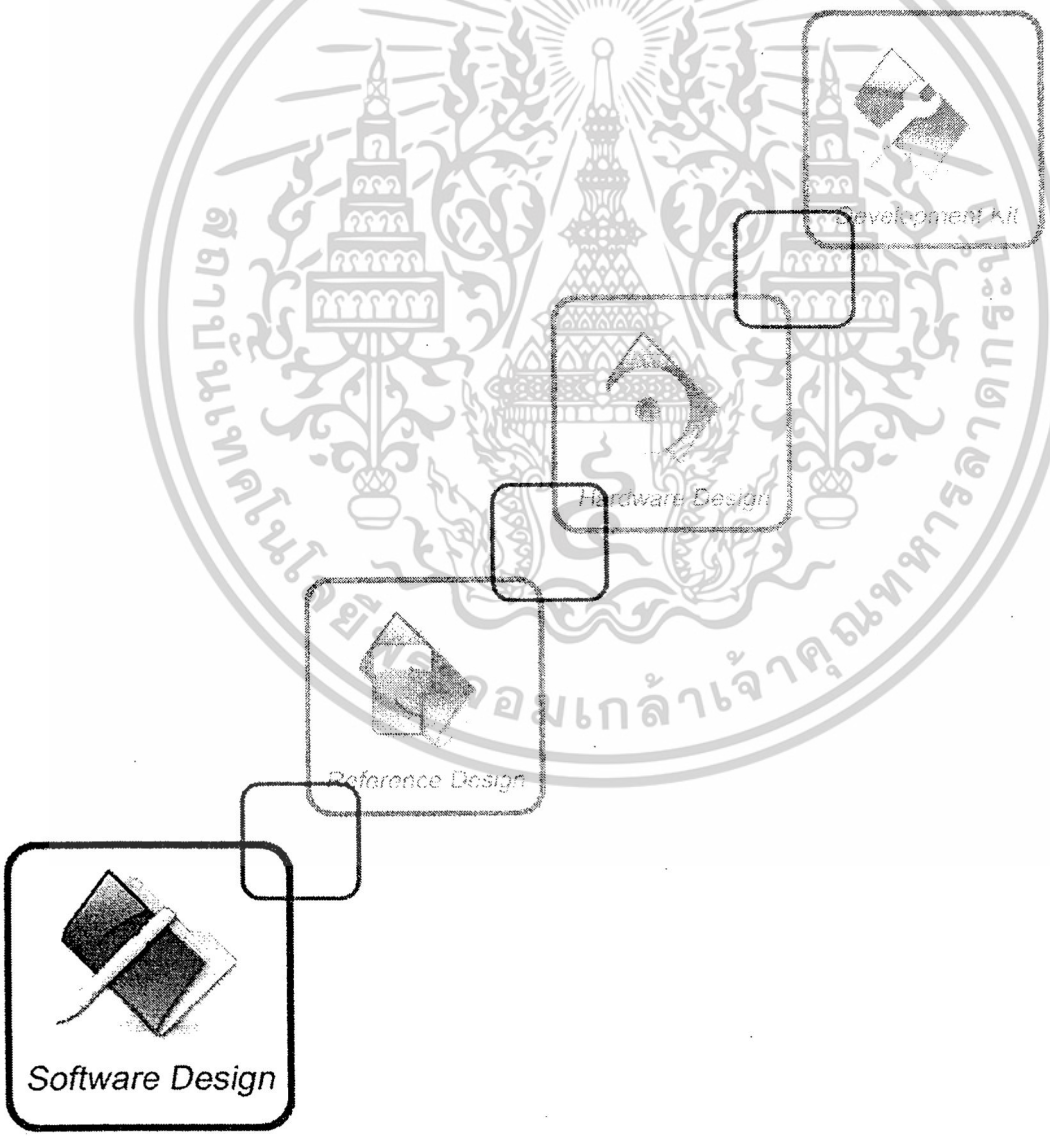
รายละเอียดการใช้งานของ SIM300C AT Commands Set

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SIMCom
A company of SIM Tech

AT Commands Set

SIM300C_ATC_V1.06



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Codes "RDY" and so on are not indicated when you start up the ME

All these AT commands can be split into three categories syntactically: "**basic**", "**S parameter**", and "**extended**". These are as follows:

1.4.1 Basic syntax

These AT commands have the format of "**AT<*x*><*n*>**", or "**AT&<x><n>**", where "**<*x*>**"is the command, and "**<*n*>**"is/are the argument(s) for that command. An example of this is "**ATE<*n*>**", which tells the DCE whether received characters should be echoed back to the DTE according to the value of "**<*n*>**". "**<*n*>**" is optional and a default will be used if missing.

1.4.2 S parameter syntax

These AT commands have the format of "**ATS<*n*>=<*m*>**", where "**<*n*>**" is the index of the S register to set, and "**<*m*>**"is the value to assign to it. "**<*m*>**" is optional; if it is missing, then a default value is assigned.

1.4.3 Extended Syntax

These commands can operate in several modes, as following table:

Table 1: Types of AT commands and responses

Test command	AT+<x>=?	The mobile equipment returns the list of parameters and value ranges set with the corresponding Write command or by internal processes.
Read command	AT+<x>?	This command returns the currently set value of the parameter or parameters.
Write command	AT+<x>=<...>	This command sets the user-definable parameter values.
Execution command	AT+<x>	The execution command reads non-variable parameters affected by internal processes in the GSM engine.

1.4.4 Combining AT commands on the same command line

You can enter several AT commands on the same line. In this case, you do not need to type the "**AT**" or "**at**" prefix before every command. Instead, you only need type "**AT**" or "**at**" at the beginning of the command line. Please note to use a semicolon as command delimiter.

The command line buffer can accept a maximum of 256 characters. If the characters entered exceeded this number then none of the command will executed and TA will returns "**ERROR**".

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 AT Commands According to V.25TER

These AT command are designed according to the ITU-T (International Telecommunication Union, Telecommunication sector) V.25ter document.

2.1 Overview of AT Commands According to V.25TER

Command	Description
A/	RE-ISSUES LAST AT COMMAND GIVEN
ATA	ANSWER AN INCOMING CALL
ATD	MOBILE ORIGINATED CALL TO DIAL A NUMBER
ATD><MEM><N>	ORIGINATE CALL TO PHONE NUMBER IN MEMORY <MEM>
ATD><N>	ORIGINATE CALL TO PHONE NUMBER IN CURRENT MEMORY
ATD><STR>	ORIGINATE CALL TO PHONE NUMBER IN MEMORY WHICH CORRESPONDS TO FIELD <STR>
ATDL	REDIAL LAST TELEPHONE NUMBER USED
ATE	SET COMMAND ECHO MODE
ATH	DISCONNECT EXISTING CONNECTION
ATI	DISPLAY PRODUCT IDENTIFICATION INFORMATION
ATL	SET MONITOR SPEAKER LOUDNESS
ATM	SET MONITOR SPEAKER MODE
+++	SWITCH FROM DATA MODE OR PPP ONLINE MODE TO COMMAND MODE
ATO	SWITCH FROM COMMAND MODE TO DATA MODE
ATP	SELECT PULSE DIALLING
ATQ	SET RESULT CODE PRESENTATION MODE
ATS0	SET NUMBER OF RINGS BEFORE AUTOMATICALLY ANSWERING THE CALL
ATS3	SET COMMAND LINE TERMINATION CHARACTER
ATS4	SET RESPONSE FORMATTING CHARACTER
ATS5	SET COMMAND LINE EDITING CHARACTER
ATS6	SET PAUSE BEFORE BLIND DIALLING
ATS7	SET NUMBER OF SECONDS TO WAIT FOR CONNECTION COMPLETION
ATS8	SET NUMBER OF SECONDS TO WAIT WHEN COMMA DIAL MODIFIER USED

เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2 "STO UNSENT" Stored unsent messages 3 "STO SENT" Stored sent messages 4 "ALL" All messages <toda> GSM 04.11 TP-Destination-Address Type-of-Address octet in integer format (when first character of <da> is + (IRA 43) default is 145, otherwise default is 129) <tooa> GSM 04.11 TP-Originating-Address Type-of-Address octet in integer format (default refer <toda>) <tosca> GSM 04.11 RP SC address Type-of-Address octet in integer format (default refer <toda>) <vp> depending on SMS-SUBMIT <fo> setting: GSM 03.40 TP-Validity-Period either in integer format (default 167) or in time-string format (refer <dt>)
Reference GSM 07.05	

4.2.5 AT+CMGS Send SMS message

AT+CMGS Send SMS message	
Test Command AT+CMGS=?	Response OK
Write Command 1) If text mode (+CMGF=1): +CMGS=<da>[,<toda>]<CR> text is entered <ctrl-Z/ESC> ESC quits without sending 2) If PDU mode (+CMGF=0): +CMGS=<length><CR> PDU is given <ctrl-Z/ESC>	Parameters <da> GSM 03.40 TP-Destination-Address Address-Value field in string format; BCD numbers (or GSM default alphabet characters) are converted to characters of the currently selected TE character set (specified by +CSCS in TS 07.07); type of address given by <toda> <toda> GSM 04.11 TP-Destination-Address Type-of-Address octet in integer format (when first character of <da> is + (IRA 43) default is 145, otherwise default is 129) <length> integer type value indicating in the text mode (+CMGF=1) the length of the message body <data> (or <cdata>) in characters; or in PDU mode (+CMGF=0), the length of the actual TP data unit in octets (i.e. the RP layer SMSC address octets are not counted in the length)
	Response TA sends message from a TE to the network (SMS-SUBMIT). Message reference value <mr> is returned to the TE on successful message delivery. Optionally (when +CSMS <service> value is 1 and network supports) <scts> is returned. Values can be used to identify message upon unsolicited delivery status report result code. 1) If text mode(+CMGF=1) and sending successful: +CMGS: <mr>

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	OK 2) If PDU mode(+CMGF=0) and sending successful: +CMGS: <mr> OK 3)If error is related to ME functionality: +CMS ERROR: <err> Parameters <mr> GSM 03.40 TP-Message-Reference in integer format
Reference GSM 07.05	

4.2.6 AT+CMGW Write SMS message to memory

AT+CMGW Write SMS message to memory	
Test Command AT+CMGW=?	Response OK
Write Command 1) If text mode (+CMGF=1): AT+CMGW=[<oa/da>[,<tooa/toda>[,<stat>]]] <CR> text is entered <ctrl-Z/ESC> <ESC> quits without sending	Response TA transmits SMS message (either SMS-DELIVER or SMS-SUBMIT) from TE to memory storage <mem2>. Memory location <index> of the stored message is returned. By default message status will be set to 'stored unsent', but parameter <stat> allows also other status values to be given. If writing is successful: +CMGW: <index> OK If error is related to ME functionality: +CMS ERROR: <err>
2) If PDU mode (+CMGF=0): AT+CMGW=<length>[,<stat>]<CR> PDU is given <ctrl-Z/ESC>	Parameters <oa> GSM 03.40 TP-Originating-Address Address-Value field in string format; BCD numbers (or GSM default alphabet characters) are converted to characters of the currently selected TE character set (specified by +CSCS in TS 07.07); type of address given by <tooa> <da> GSM 03.40 TP-Destination-Address Address-Value field in string format; BCD numbers (or GSM default alphabet characters) are converted to characters of the currently selected TE character set (specified by +CSCS in TS 07.07); type of address given by <toda> <tooa> GSM 04.11 TP-Originating-Address Type-of-Address octet in integer format (default refer <toda>)

เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<toda> GSM 04.11 TP-Destination-Address Type-of-Address octet in integer format (when first character of <da> is + (IRA 43) default is 145, otherwise default is 129) 129 Unknown type(IDSN format number) 128 Unknown type(unknown number format) 161 National number type(IDSN format) 145 International number type(ISDN format) 177 Network specific number(ISDN format) <length> integer type value indicating in the text mode (+CMGF=1) the length of the message body <data> (or <cdata>) in characters; or in PDU mode (+CMGF=0), the length of the actual TP data unit in octets (i.e. the RP layer SMSC address octets are not counted in the length) <pdu> In the case of SMS: GSM 04.11 SC address followed by GSM 03.40 TPDU in hexadecimal format: ME/TA converts each octet of TP data unit into two IRA character long hexadecimal number (e.g. octet with integer value 42 is presented to TE as two characters 2A (IRA 50 and 65)). In the case of CBS: GSM 03.41 TPDU in hexadecimal format. <index> Index of message in selected storage <mem2>
Reference GSM 07.05	

4.2.7 AT+CMSS Send SMS message from storage

AT+CMSS Send SMS message from storage	
Test Command AT+CMSS=?	Response OK

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Write Command **AT+CMSS=<index>[,<da>[,<toda>]]**	Response TA sends message with location value <index> from message storage <mem2> to the network (SMS-SUBMIT). If new recipient address <da> is given, it shall be used instead of the one stored with the message. Reference value <mr> is returned to the TE on successful message delivery. Values can be used to identify message upon unsolicited delivery status report result code. 1) If text mode(+CMGF=1) and sending successful: **+CMGS:** <mr> [,<scts>] **OK** 2) If PDU mode(+CMGF=0) and sending successful: **+CMGS:** <mr> [,<ackpdu>] **OK** 3)If error is related to ME functionality: **+CMS ERROR:** <err>
	Parameters **<index>** integer type; value in the range of location numbers supported by the associated memory **<da>** GSM 03.40 TP-Destination-Address Address-Value field in string format; BCD numbers (or GSM default alphabet characters) are converted to characters of the currently selected TE character set (specified by +CSCS in TS 07.07); type of address given by <toda> **<toda>** GSM 04.11 TP-Destination-Address Type-of-Address octet in integer format (when first character of <da> is + (IRA 43) default is 145, otherwise default is 129) **<mr>** GSM 03.40 TP-Message-Reference in integer format
Reference GSM 07.05	

4.2.8 AT+CMGC Send SMS Command

AT+CMGC Send SMS Command	
Test Command **AT+CMGC=?**	Response **OK**

เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Write Command 1) If text mode (+CMGF=1): **AT+CMGC**=<fo>,<ct>[<pid>[,<mn>[,<da>[,<toda>]]]]<CR> **text is entered** <ctrl-Z/ESC> ESC quits without sending 2) If PDU mode (+CMGF=0): **AT+CMGC**=<length><CR> **PDU is given** <ctrl-Z/ESC>	Parameters **<fo>** first octet of GSM 03.40 SMS-COMMAND (default 2) in integer format **<ct>** GSM 03.40 TP-Command-Type in integer format (default 0) **<pid>** GSM 03.40 TP-Protocol-Identifier in integer format (default 0) **<mn>** GSM 03.40 TP-Message-Number in integer format **<da>** GSM 03.40 TP-Destination-Address Address-Value field in string format; BCD numbers (or GSM default alphabet characters) are converted to characters of the currently selected TE character set (specified by +CSCS in TS 07.07); type of address given by <toda> **<toda>** GSM 04.11 TP-Destination-Address Type-of-Address octet in integer format (when first character of <da> is + (IRA 43) default is 145, otherwise default is 129) 129 Unknown type(IDSN format number) 128 Unknown type(unknown number format) 161 National number type(IDSN format) 145 International number type(ISDN format) 177 Network specific number(ISDN format) **<length>** integer type value indicating in PDU mode (+CMGF=0), the length of the actual TP data unit in octets (i.e. the RP layer SMSC address octets are not counted in the length)
	Response TA transmits SMS-Command message from a TE to the network (SMS-COMMAND). Message reference value <mr> is returned to the TE on successful message delivery. Value can be used to identify message upon unsolicited delivery status report result code. 1) If text mode(+CMGF=1) and sending successful: **+CMGC:** <mr> [,<scts>] **OK** 2) If PDU mode(+CMGF=0) and sending successful: **+CMGC:** <mr> [,<ackpdu>] **OK** 3)If error is related to ME functionality: **+CMS ERROR: <err>** Parameters **<mr>** GSM 03.40 TP-Message-Reference in integer format

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9 Supported unsolicited result codes

9.1 Summary of CME ERROR Codes

Final result code +CME ERROR: <err> indicates an error related to mobile equipment or network. The operation is similar to ERROR result code. None of the following commands in the same command line is executed. Neither ERROR nor OK result code shall be returned.

<err> values used by common messaging commands:

Code of <err>	Meaning
0	phone failure
1	no connection to phone
2	phone-adaptor link reserved
3	operation not allowed
4	operation not supported
5	PH-SIM PIN required
6	PH-FSIM PIN required
7	PH-FSIM PUK required
10	SIM not inserted
11	SIM PIN required
12	SIM PUK required
13	SIM failure
14	SIM busy
15	SIM wrong
16	incorrect password
17	SIM PIN2 required
18	SIM PUK2 required
20	memory full
21	invalid index
22	not found
23	memory failure
24	text string too long
25	invalid characters in text string
26	dial string too long
27	invalid characters in dial string
30	no network service
31	network timeout
32	network not allowed - emergency calls only
40	network personalization PIN required
41	network personalization PUK required
42	network subset personalization PIN required
43	network subset personalization PUK required
44	service provider personalization PIN required
45	service provider personalization PUK required

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46	corporate personalization PIN required
47	corporate personalization PUK required
100	unknown
103	illegal MS
106	illegal ME
107	GPRS services not allowed
111	PLMN not allowed
112	location area not allowed
113	roaming not allowed in this location area
132	service option not supported
133	requested service option not subscribed
134	service option temporarily out of order
148	unspecified GPRS error
149	PDP authentication failure
150	invalid mobile class
577	GPRS - activation rejected by GGSN
578	PRS - unspecified activation rejection
579	GPRS - bad code or protocol rejection
580	GPRS - can't modify address
581	GPRS - CHAP close
582	GPRS - profile (cid) currently unavailable
583	GPRS - a profile (cid) is currently active
584	GPRS - combined services not allowed
585	GPRS - conditional IE error
586	GPRS - context activation rejected
587	GPRS - duplicate TI received
588	GPRS - feature not supported
589	GPRS - service not available
590	GPRS - unknown IE from network
591	GPRS - implicitly detached
592	GPRS - insufficient resources
593	GPRS - invalid activation state (0-1)
594	GPRS - invalid address length
595	GPRS - invalid character in address string
596	GPRS - invalid cid value
597	GPRS - invalid dial string length
598	GPRS - mode value not in range
599	GPRS - invalid MAND information
600	GPRS - SMS service preference out of range
601	GPRS - invalid TI value
602	GPRS - IPCP negotiation timeout
603	GPRS - LCP negotiation timeout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

604	GPRS - LLC error
605	GPRS - LLC or SNDCP failure
606	GPRS - lower layer failure
607	GPRS - missing or unknown APN
608	GPRS - mobile not ready
609	GPRS - MS identity not in network
610	GPRS - MSC temporarily not reachable
611	GPRS - message incompatible with state
612	GPRS - message type incompatible with state
613	GPRS - unknown message from network
614	GPRS - NCP close
615	GPRS - network failure
616	PRS - no echo reply
617	GPRS - no free NSAPIs
618	GPRS - processing of multiple cids not supported
619	GPRS - no PDP context activated
620	GPRS - normal termination
621	GPRS - NSAPI already used
622	GPRS - address element out of range
623	GPRS - PAP close
624	GPRS - PDP context w/o TFT already activated
625	GPRS - PDP type not supported
626	GPRS - peer refuses our ACCM
627	GPRS - peer refuses our IP address
628	GPRS - peer refuses our MRU
629	GPRS - peer requested CHAP
630	GPRS - profile (cid) not defined
631	GPRS - unspecified protocol error
632	GPRS - QOS not accepted
633	GPRS - QOS validation fail
634	GPRS - reactivation required
635	GPRS - regular deactivation
636	GPRS - semantic error in TFT operation
637	GPRS - semantic errors in packet filter
638	GPRS - semantically incorrect message
639	GPRS - service type not yet available
640	GPRS - syntactical error in TFT operation
641	GPRS - syntactical errors in packet filter
642	PRS - too many RXJs
643	GPRS - unknown PDP address or type
644	GPRS - unknown PDP context
645	GPRS - user authorization failed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

646	GPRS - QOS invalid parameter
673	audio manager not ready
674	audio format cannot be configured
705	SIM toolkit menu has not been configured
706	SIM toolkit already in use
707	SIM toolkit not enabled
737	+CSCS type not supported
738	CSCS type not found
741	must include <format> with <oper>
742	incorrect <oper> format
743	<oper> length too long
744	SIM full
745	unable to change PLMN list
746	network operator not recognized
749	invalid command length
750	invalid input string
753	missing required cmd parameter
754	invalid SIM command
755	invalid File Id
756	missing required P1/2/3 parameter
757	invalid P1/2/3 parameter
758	missing required command data
759	invalid characters in command data
765	invalid input value
766	unsupported value or mode
767	operation failed
768	multiplexer already active
769	unable to get control of required module
770	SIM invalid - network reject
771	call setup in progress
772	SIM powered down
773	SIM File not present

9.2 Summary of CMS ERROR Codes

Final result code +CMS ERROR: <err> indicates an error related to mobile equipment or network. The operation is similar to ERROR result code. None of the following commands in the same command line is executed. Neither ERROR nor OK result code shall be returned.

<err> values used by common messaging commands:

Code of <err>	Meaning
300	ME failure
301	SMS ME reserved

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

302	operation not allowed
303	operation not supported
304	invalid PDU mode
305	invalid text mode
310	SIM not inserted
311	SIM pin necessary
312	PH SIM pin necessary
313	SIM failure
314	SIM busy
315	SIM wrong
316	SIM PUK required
317	SIM PIN2 required
318	SIM PUK2 required
320	memory failure
321	invalid memory index
322	memory full
330	SMSC address unknown
331	no network
332	network timeout
500	unknown
512	SIM not ready
513	unread records on SIM
514	CB error unknown
515	PS busy
517	SM BL not ready
528	Invalid (non-hex) chars in PDU
529	Incorrect PDU length
530	Invalid MTI
531	Invalid (non-hex) chars in address
532	Invalid address (no digits read)
533	Incorrect PDU length (UDL)
534	Incorrect SCA length
536	Invalid First Octet (should be 2 or 34)
537	Invalid Command Type
538	SRR bit not set
539	SRR bit set
540	Invalid User Data Header IE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10 AT Commands Sample

10.1 Profile Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
The AT command interpreter is actively responding to input.	AT	OK
Display product identification information:the anufacturer, the product name and the product revision information.	ATI	SIMCOM_Ltd SIMCOM_SIM300C Revision:1008B10SIM300CM32_SPANSION
Display current configuration, a list of the current active profile parameters.	AT&V	[A complete listing of the active profile]
Reporting of mobile equipment errors. The default CME error reporting setting is disabled. Switching to verbose mode displays a string explaining the error in more details.	AT+CMEE=? AT+CMEE? AT+CSCS=? AT+CSCS="TEST" AT+CMEE=2 AT+CSCS="TEST"	+CMEE:(0,1,2) +CMEE:0 +CSCS:"GSM" +CSCS:"UCS2" ERROR OK +CME ERROR: +CSCS type not found
Storing the current configuration in nonvolatile memory. When the board is reset, configuration changes from the last session are loaded.	ATE0;&W AT [Reset the board] AT ATE1;&W AT	OK [No echo] OK [No echo] [Echo on]
Set the ME to minimum functionality	AT+CFUN=0	OK
ME has entered full functionality mode.	AT+CFUN?	+CFUN:1

10.2 SIM Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
Listing available phonebooks, and selecting the SIM phone book.	AT+CPBS=? AT+CPBS="SM"	+CPBS:("DC","FD", "LD","ON","SM","MC") OK
Displaying the ranges of phone book	AT+CPBR=?	+CPBR:(1-150),41,14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

entries and listing the contents of the phone book.	AT+CPBR=1,10	[a listing of phone book contents]
Writting an entry to the current phonebook.	AT+CPBW=,"13918 18xxxx", ,"Daniel"	OK
	AT+CPBR=1,10	[a listing of phone book contents]
Finding an entry in the current phonebook using a text search.	AT+CPBF="Daniel"	+CPBF: 5,"139181860 89",129,"Daniel"
Deleting an entry from the current phonebook specified by its position index.	AT+CPBW=2," " AT+CPBR=1,10	OK [a listing of phone book contents]

10.3 General Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
Displays the current network operator that the handset is currently registered with.	AT+COPS?	+COPS: 0,0,"CHINA MOBILE"
Display a full list of network operator names.	AT+COPN	AT+COPN +COPN:"20201", "COSMO" [skip a bit] +COPN:"730100", "ENTEL PCS" OK
Power down the phone – reducing its functionality. This will deregister the handset from the network.	AT+CFUN=0 [wait for deregister] ATD6241xxxx; AT+CFUN=1	OK NO CARRIER OK
CFUN disables access to the SIM. CSMINS shows when the SIM is available again.	AT+CSMINS=1 AT+CFUN=0 AT+CFUN=1	OK OK +CSMINS:0 OK +CSMINS:1
Emulating the MIMI keypad to make a voice call.	AT+CKPD="6241xx xxs",4,4	OK [the voice call is connected]
Request the IMSI	AT+CIMI	460008184101641

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.4 GPRS Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
To establish a GPRS context.	Setup modem driver Setup dial up connection with *99# Run internet explorer	Should be able to surf the web using Internet explorer.
There are two GPRS Service Codes for the ATD Command: Value 98 and 99. Establish a connection by service code 99. Establish a connection by service code 99, IP address123… and L2P=PPP and using CID 1.The CID has to be defined by AT+CGDCONT. Establish a connection by service code 99 and L2P=PPP Establish a connection by service code 99 and using CID 1 Establish a connection by service code 99 and L2P=PPP and using CID1. The CID has to be defined by AT+CGDCONT Establish an IP connection by service code 98	 ATD*99# ATD*99*123.124.125.126*PPP*1# ATD*99**PPP# ATD*99***1# ATD*99**PPP*1# ATD*98#	
To check if the MS is connected to the GPRS network	AT+CGATT?	+CGATT:1
Detach from the GPRS network	AT+CGATT=0	OK
To check if the MS is connected to the GPRS network	AT+CGATT?	+CGATT : 0
To check the class of the MS	AT+CGCLASS?	+CGCLASS:B
Establish a context using the terminal equipment: defines CID 1 and sets the PDP type to IP, access point name and IP address aren't set.	AT+CGDCONT=1,"IP" ATD*99#	OK CONNECT <data>
Cancel a context using the terminal equipment	AT+CGDCONT=1, "IP"	OK

เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ATD*99#	CONNECT <data>
Pause data transfer and enter command mode by +++	+++	
Stop the GPRS data transfer	ATH	OK
Reconnect a context using the terminal equipment	AT+CGDCONT=1,"IP" AT*99#	OK CONNECT <data>
	+++	CONNECT
Resume the data transfer	ATO	<data>
Pause the data transfer and make a voice call. The release of voice call, resume the data transfer	AT+CGDCONT=1,"IP" ATD*99# +++ ATD6241xxxx; ATH ATO ATH	OK CONNECT <data> OK OK CONNECT <data> OK

*Quality of Service (QOS) is a special parameter of a CID which consists of several parameters itself.

The QOS consists of

The precedence class

The delay class

The reliability class

The peak throughput class

The mean throughput class

And is decided in "requested QOS" and "minimum acceptable QOS".

All parameters of the QOS are initiated by default to the "network subscribed value (=0)" but the QOS itself is set to be undefined. To define a QOS use the AT+CGQREQ or AT+CGQMIN command.

Overwrites the precedence class of QOS of CID 1 and sets the QOS of CID 1 to be present	AT+CGQREQ=1,2	OK
Response: all QOS values of CID 1 Are set to network subscribed except precedence class which is set to 2	AT+CGQREQ?	+CGQREQ:1,2,0,0,0,0 OK
Set the QOS of CID 1 to not present. Once defined, the CID it can be activated.	AT+CGQREQ=1	OK
Activate CID 2, if the CID is already	AT+CGACT=1,2	OK

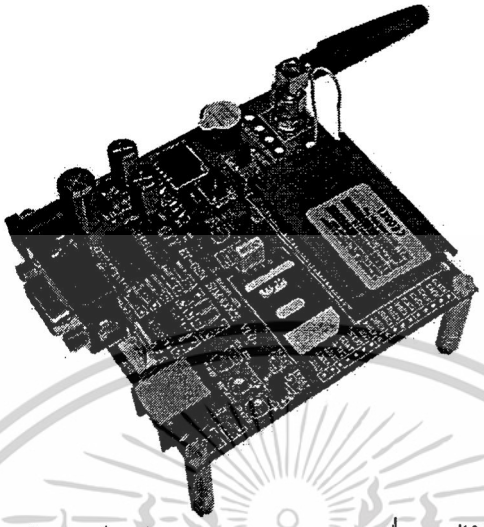
เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช.

คู่มือการใช้งาน ET-GSM SIM300CZ และ GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ET-GSM SIM300CZ



ET-GSM SIM300CZ เป็นชุดเรียนรู้และพัฒนาระบบการสื่อสารไร้สาย โดยใช้โมดูล GSM/GPRS รุ่น SIM300CZ ของ "SIMCom Ltd." เป็นอุปกรณ์หลัก ซึ่ง SIM300CZ เป็นโมดูลสื่อสารระบบ GSM/GPRS ขนาดเล็ก รองรับระบบสื่อสาร GSM ความถี่ 900/1800/1900MHz โดยสั่งงานผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ด้วยชุดคำสั่ง AT Command สามารถประยุกต์ใช้งานได้มากมายหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งสัญญาณแบบ Voice, SMS, Data, FAX และยังรวมถึงการสื่อสารด้วย Protocol TCP/IP ด้วย ซึ่งตามปรกติแล้ว ถึงแม้ว่าโมดูล SIM300CZ จะมีวงจร และ Firmware บรรจุไว้ภายในตัวเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรงทันที เนื่องจากในการใช้งานจริงๆนั้น ผู้ใช้งานเองจำเป็นต้องออกแบบวงจรรอบนอกที่จำเป็นมาเชื่อมต่อกับขาสัญญาณของตัวโมดูลอีกในบางส่วน ไม่ว่าจะเป็นวงจรภาค Power Supply,วงจรเชื่อมต่อกับ SIM Card รวมไปถึงวงจร Line Driver ของ RS232 เป็นต้น ดังนั้นทางทีมงาน อีทีที จึงได้จัดสร้างบอร์ดสำหรับเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างโมดูล SIM300CZ กับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำโมดูล GSM ของ SIM300CZ ไปทำการทดลองและศึกษาเรียนรู้การสั่งงานต่างๆ ได้โดยสะดวก ก่อนที่จะนำเอาโมดูลตัวนี้ไปออกแบบดัดแปลงและประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆได้ต่อไปในอนาคต ซึ่งถึงแม้ว่าวงจรการเชื่อมต่อทั้งหมดที่ทาง อีทีที ได้จัดทำขึ้นมานี้จะยังไม่สามารถรองรับการใช้งานทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่ภายในโมดูลได้ครบถ้วนทั้งหมดก็ตามที แต่ในส่วนของการใช้งานโมดูลในส่วนที่เป็นความสามารถหลักๆที่จำเป็นนั้นมีไว้รองรับอย่างครบถ้วนเพียงพอแล้ว

อย่างไรก็ตามถ้าผู้ใช้งาน ต้องการพัฒนา Application ที่สูงขึ้นไป ก็สามารถประยุกต์ดัดแปลงหรือทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมให้กับบอร์ดได้โดยง่าย ทั้งนี้ก็เพราะว่าขาสัญญาณต่างๆจากโมดูล ในส่วนที่ยังไม่ได้ทำการออกแบบวงจรเตรียมไว้ให้ภายในบอร์ด เช่น ขาสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับ Keyboard , LCD Display และ GPIO ต่างๆนั้น ทางอีทีที เองก็ได้จัดทำเป็นจุดต่อ Connector เตรียมไว้ให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วผู้ใช้เพียงแต่ทำการเชื่อมต่อสัญญาณต่างๆ จากจุดเชื่อมต่อที่เตรียมไว้ไปยังวงจรส่วนที่ได้ทำการออกแบบ ไว้ได้โดยสะดวกอยู่แล้ว

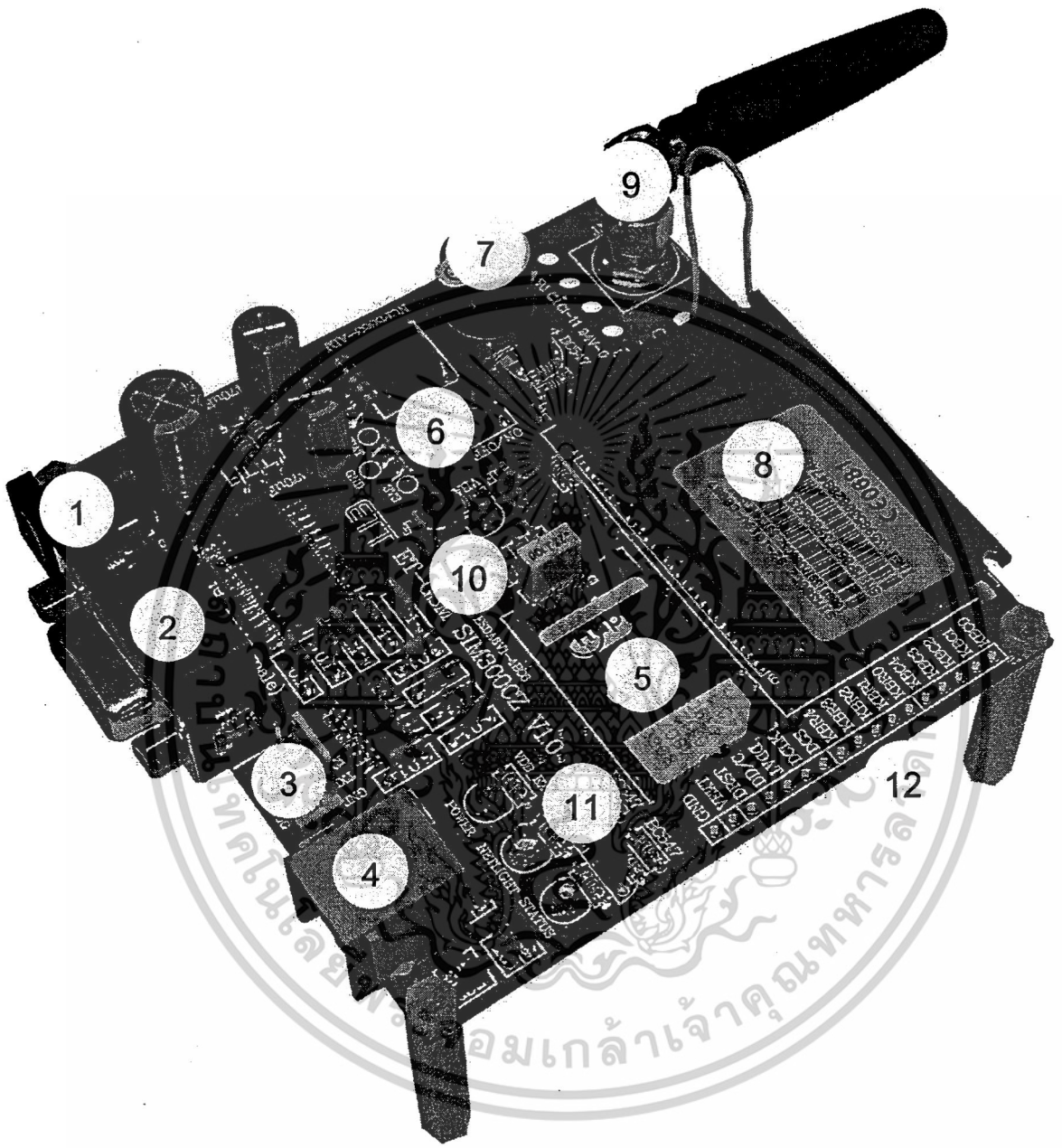
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของบอร์ด ET-GSM SIM300CZ V1.0

- มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง เปิด-ปิด การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
- มี Socket SIM รองรับ SIM Card พร้อมวงจร ESD ป้องกัน SIM เสียหาย
- มีวงจร Regulate แยกอิสระ จำนวน 2 ชุด สามารถใช้กับแหล่งจ่ายภาย Adapter ขนาดตั้งแต่ +5V ขึ้นไป สามารถจ่ายกระแสให้กับโมดูล SIM300CZ และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆได้อย่างเพียงพอ
    - มีวงจร Regulate ขนาด 4.2V / 3A สำหรับจ่ายให้กับโมดูล SIM300CZ ได้อย่างเพียงพอ สามารถใช้กับ SIM ของระบบ GSM900MHz แบบ 2-Watt ได้อย่างไม่เกิดปัญหา
    - มีวงจร Regulate ขนาด 3.3V / 1A สำหรับจ่ายให้กับวงจรเชื่อมต่อภายนอกโดยไม่ต้องไปดึงไฟจากตัวโมดูลมาใช้ ป้องกันปัญหาโมดูลเสียหายจากวงจรภายนอกดึงกระแสเกินพิกัด และสะดวกต่อการออกแบบวงจรเชื่อมต่อเพิ่มเติม โดยไม่ต้องกังวลว่ากระแสจะไม่พอจ่ายให้กับอุปกรณ์
- มีวงจร Line Driver สำหรับแปลงระดับสัญญาณโลจิกจากโมดูล SIM300CZ ให้เป็น RS232 ระดับมาตรฐานครบทุกเส้นสัญญาณ ทั้งพอร์ตที่ใช้ในการสื่อสารสำหรับสั่งงานโมดูล และ พอร์ตสำหรับใช้ในการพัฒนาโปรแกรม (Debug) สามารถเชื่อมต่อกับพอร์ต RS232 มาตรฐานได้ทันที
- มี LED แสดงสถานะพร้อมในบอร์ด สำหรับแสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ สถานะพร้อมทำงานของโมดูล สถานะในการเชื่อมต่อกับ Network และ สถานะ Power-On/Power-OFF ของโมดูล
- มีขั้วสำหรับเชื่อมต่อกับ Handset (ชุดปากพูด และหูฟัง ของโทรศัพท์บ้าน) โดยใช้ขั้วต่อแบบ RJ11 มาตรฐาน พร้อมวงจร Voice Filter สามารถนำชุด Handset ของโทรศัพท์บ้าน ต่อเข้ากับบอร์ดทางขั้วต่อแบบ RJ11 สำหรับใช้พูดคุย โทรออก และ รับสายได้โดยสะดวก
- มี Buzzer พร้อมวงจรขับเพื่อสร้างสัญญาณเสียง ในกรณีมีการโทรเรียกเข้ามายังโมดูล
- มีจุดยึดเสาอากาศ สำหรับใช้เป็นจุดพักสำหรับเชื่อมต่อกับเสาอากาศแบบต่างๆได้โดยสะดวก
- มีขั้วต่อสำหรับติดตั้งโมดูล SIM300CZ พร้อมเสารองและสกรูยึดโมดูลกับตัวบอร์ด
- มีจุดต่อสัญญาณอื่นๆที่เหลือจากโมดูล เช่น Keyboard, Display ,GPIO ,Battery Charger ฯลฯ สำหรับให้ผู้ใช้ต่อขยายไปยังวงจรที่ออกแบบเพิ่มเติมได้โดยง่ายและสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของบอร์ด ET-GSM SIM300CZ V1.0



- **หมายเลข 1** เป็น JACK DC-IN แบบมีขั้ว โดยมีด้านนอกเป็นขั้วบวก และด้านในเป็น GND ใช้สำหรับรับแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกโดยออกแบบให้ใช้กับ แหล่งจ่ายไฟขนาด 5V ขึ้นไปที่จ่ายกระแสได้ 1A ถึง 3A
- **หมายเลข 2** เป็น ขั้วต่อ RS232(DCE) แบบ DB9 ตัวเมีย สำหรับใช้เชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232(DTE) แบบ DB9 ตัวผู้ จากคอมพิวเตอร์ PC หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ โดยใช้สาย 9 Pin แบบต่อตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **หมายเลข 3** เป็น ขั้วต่อ DEBUG ใช้สำหรับพัฒนา และ DEBUG โปรแกรม สำหรับต่อกับ RS232 ในกรณีที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมให้กับโมดูล SIM300CZ เอง
- **หมายเลข 4** เป็น ขั้วต่อ RJ11 สำหรับใช้เชื่อมต่อกับชุด Handset ในกรณีที่ต้องการใช้งานโมดูล SIM300CZ เพื่อโทรออกและรับสาย โดยสามารถเชื่อมต่อกับ Handset มาตรฐานได้ทั่วไป
- **หมายเลข 5** เป็น Socket สำหรับติดตั้ง SIM Card ให้กับโมดูล
- **หมายเลข 6** เป็น Switch Push-Button สำหรับใช้ Power-On และ Power-OFF ตัวโมดูล
- **หมายเลข 7** เป็น Buzzer สำหรับสร้างเสียงเรียกเข้าในกรณีที่มีการโทรเข้ามายังโมดูล SIM300CZ
- **หมายเลข 8** เป็น จุดรองรับโมดูล SIM300CZ พร้อมเสาและสกรูสำหรับยึดโมดูลกับบอร์ด
- **หมายเลข 9** เป็น จุดยึด Connector เสาอากาศ GSM/GPRS ย่านความถี่ 900/1800/1900MHz
- **หมายเลข 10** เป็น LED แสดงแหล่งจ่าย VBAT โดยจะติดสว่างเมื่อมีการจ่ายไฟให้บอร์ดแล้ว
- **หมายเลข 11** เป็น LED แสดงสถานะของบอร์ด ซึ่งมีด้วยกัน 3 ดวงคือ
  - POWER สีแดง จะติดสว่าง เมื่อโมดูลอยู่ในสถานะ Power-ON
  - NETLIGHT สีเหลือง จะกระพริบเมื่อโมดูลอยู่ในสถานะ Power-ON
  - STATUS สีเขียว จะติดสว่างเมื่อโมดูลอยู่ในสถานะ Power-ON
- **หมายเลข 12** เป็น จุดต่อสัญญาณเพิ่มเติมในกรณีที่ต้องการประยุกต์ใช้งานโมดูลเพิ่มเติม

คุณสมบัติของโมดูล SIM300CZ

- รองรับความถี่ GSM/GPRS 900/1800/1900MHz
- รองรับ GPRS Multi-Slot Class10 และ GPRS Mobile Station Class B
- รองรับมาตรฐานคำสั่ง AT Command (GSM 07.07 / 07.05 และคำสั่งเพิ่มเติมจาก SIMCOM)
- รองรับ SIM Applications Toolkit
- ทำงานที่ย่านแรงดัน 3.4V ถึง 4.5V
- รองรับการเชื่อมต่อภายนอก
  - ใช้ได้กับ SIM 3V และ 1.8V
  - มีวงจร Analog Audio (MIC & Speaker) จำนวน 2 ชุด
  - รองรับ 5x5 Keypad Interface & SPI LCD Interface
  - มีระบบ RTC พร้อมวงจร Backup
  - มีขั้วต่อเสาอากาศภายนอกแบบ Connector และจุดเชื่อมต่อแบบ PAD
  - มีระบบ Battery Charge ในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์แสดงการทำงานของโมดูล SIM300CZ

สำหรับบอร์ด ET-GSM SIM300CZ V1.0 นั้น ได้ออกแบบอุปกรณ์แสดงผลการทำงานของบอร์ดไว้ในบอร์ดเพื่อใช้แสดงสถานะของการทำงานต่างๆให้ผู้ใช้ทราบด้วย คือ

- Buzzer ใช้แสดงการทำงานของโมดูลเมื่อมีสายเรียกเข้า โดยการทำงานของ Buzzer นี้จะถูกควบคุมด้วยสัญญาณ BUZZER (Pin23) ของโมดูล SIM300CZ และสามารถปรับระดับความดังของเสียงได้จากคำสั่ง "AT+CRSL" ได้อีกด้วย
- LED VBAT ใช้ทำหน้าที่แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกที่ต่อมาให้กับบอร์ด โดย LED นี้จะติดสว่างก็ต่อเมื่อมีการจ่ายไฟให้กับบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- LED POWER ใช้แสดงสถานะความพร้อมของโมดูล SIM300CZ ว่าอยู่ในสภาวะ Power ON หรือ Power OFF โดย LED ตัวนี้จะถูกควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณ VDD_EXT(Pin15) ของโมดูล เมื่อทำงานจะมีสถานะทางโลจิกเป็นโลจิก "1" โดยถ้า LED Power ติดสว่าง แสดงว่า โมดูล SIM300CZ อยู่ในสถานะ Power ON และพร้อมทำงาน แต่ถ้า LED นี้ดับ แสดงว่าโมดูล อยู่ในสถานะ Power OFF อยู่
- LED NETLIGHT ใช้แสดงสถานะของโมดูล ในขณะทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอยู่ โดย LED ตัวนี้จะถูกควบคุมด้วยสัญญาณ NETLIGHT(Pin16) ของโมดูล SIM300CZ เมื่อทำงานจะมีสถานะทางโลจิกเป็นโลจิก "1" โดยเมื่อโมดูลอยู่ในสถานะพร้อมทำงาน LED นี้จะติดกระพริบด้วยค่าความเร็วต่างๆ ซึ่งมีความหมายดังนี้
    - OFF แสดงว่าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power OFF (ไม่ทำงาน)
    - 64mS ON / 800mS OFF แสดงว่า โมดูล SIM300CZ ทำงานปรกติและไม่ได้อยู่ระหว่างทำการค้นหาเครือข่ายอยู่
    - 64mS ON / 3000mS OFF แสดงว่าโมดูล SIM300CZ กำลังทำการค้นหาเครือข่าย เพื่อทำการเชื่อมต่อสัญญาณ
    - 64mS ON / 300mS OFF แสดงว่าโมดูล SIM300CZ อยู่ระหว่างการเชื่อมต่อกับเครือข่ายหรืออุปกรณ์อื่นๆด้วย GPRS อยู่
- LED STATUS ใช้แสดงสถานะของโมดูล SIM300CZ ว่าพร้อมทำงานหรือไม่ โดย LED ตัวนี้จะถูกควบคุมด้วยสัญญาณ STATUS(Pin19) ของโมดูล SIM300CZ เมื่อทำงานจะมีสถานะทางโลจิกเป็นโลจิก "1" ซึ่งเมื่อ LED นี้ติดสว่าง แสดงว่าโมดูลพร้อมรับคำสั่งต่างๆได้ แต่ถ้า LED ดับแสดงว่าโมดูลยังไม่พร้อมทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสั่ง เปิด และ ปิด การทำงานของโมดูล

ตามปรกติแล้ว โมดูล SIM300CZ จะมีโหมดการทำงานอยู่หลายโหมด เราสามารถทำงานสั่ง เปิด และ ปิดการทำงานของโมดูลได้ หลายวิธี

- Switch ON/OFF เป็นการสั่ง เปิด และ ปิด การทำงานของโมดูล SIM300CZ ด้วยการกดสวิตช์ โดยสวิตช์ตัวนี้ จะเป็นแบบ Push-Button Switch (สวิตช์ กดติด-ปล่อยดับ) โดยเป็นการกำหนดสถานะทางโลจิกให้กับขาสัญญาณ PWRKEY(Pin17) ของโมดูล โดยเมื่อกดสวิตช์จะเป็นโลจิก "0" เมื่อปล่อยสวิตช์จะเป็นโลจิก "1" โดยการทำงานของสวิตช์จะต้องทำการกดสวิตช์ต่อเนื่องกันเป็นเวลานานอย่างน้อย 2000mS (2 วินาที) จึงจะมีผลต่อการทำงานของโมดูล โดยลักษณะการทำงานของสวิตช์ จะเป็นแบบ Toggle กล่าวคือ ถ้าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power OFF อยู่ แล้วทำการกดสวิตช์ เป็นเวลาอย่างน้อย 2000mS (2 วินาที) จะเป็นการสั่งให้โมดูลกลับเข้าสู่ Power On หรือพร้อมทำงาน แต่ถ้าหากว่าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power ON อยู่ แล้วทำการกดสวิตช์ เป็นเวลาอย่างน้อย 2000mS (2 วินาที) แล้วปล่อยจะเป็นการสั่งให้โมดูลหยุดทำงานและกลับเข้าสู่สถานะของ Power OFF (หยุดทำงาน)

LED สถานะ	Power-ON	Power-OFF
VBAT (แดง)	ติดสว่าง	ติดสว่าง
POWER (แดง)	ติดสว่าง	ดับ
NETLIGHT (เหลือง)	กระพริบ	ดับ
STATUS (เขียว)	ติดสว่าง	ดับ

ตาราง แสดงสถานะของ LED ในโหมดต่าง ๆ

หลังจากทำการสั่ง Power-ON ในครั้งแรกนั้น ก่อนที่จะเริ่มต้นส่งคำสั่งใดๆให้กับโมดูล ควรรอให้ตัวโมดูลพร้อมเสียก่อน โดยจะมีข้อความ "Call Ready" ปรากฏให้เห็น ในกรณีที่กำหนด Baudrate เป็นแบบ Auto Baudrate ไว้ (AT+IPR=0") เมื่อทำการ Power-ON จะได้ผลดังตัวอย่าง

```
Call Ready
```

ในกรณีที่กำหนด Baudrate เป็นแบบ Fix Baudrate ไว้(AT+IPR=ค่า Baudrate) เมื่อทำการ สั่งให้โมดูล Power-ON แต่ละครั้งจะได้ผลดังตัวอย่าง

```
RDY
+CFUN: 1
+CPIN: READY
Call Ready
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดต่อสื่อสารกับโมดูล SIM300CZ

การติดต่อสื่อสารกับโมดูล SIM300CZ ของบอร์ด ET-GSM SIM300CZ นั้นจะเชื่อมต่อผ่านพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 โดยใช้ขั้วต่อแบบ DB9 ตัวเมีย จัดเรียงสัญญาณตามมาตรฐาน RS232-DCE สามารถนำไปเชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232-DTE มาตรฐาน โดยใช้สาย DB9 แบบต่อตรง ได้ทันที โดยสัญญาณทั้งหมดที่ DB9 นี้ได้ผ่านวงจร Line Driver เพื่อแปลงสัญญาณระดับ โลจิก จากโมดูล ให้เป็นสัญญาณระดับมาตรฐาน RS232 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งถ้าต้องการนำไปเชื่อมต่อกับ RS232(Com Port) ของคอมพิวเตอร์ PC ก็สามารถทำการเชื่อมต่อกันโดยตรงได้ทันที โดยไม่ต้องทำการสลับสายสัญญาณใดๆ ทั้งสิ้น โดยสัญญาณเชื่อมต่อทางด้านโมดูล SIM300CZ นั้น จะมีทั้งหมด 8 เส้นสัญญาณ ซึ่งในการเชื่อมต่อใช้งานนั้น จะต่อให้ครบทั้ง 8 เส้น หรือ จะเลือกต่อเพียง 3 เส้น (RXD,TXD และ GND) ก็ได้เช่นเดียวกัน โดยสามารถกำหนดได้จากการ Setup ค่า Configuration และคำสั่งใช้งาน โดยสัญญาณการเชื่อมต่อ RS232 ด้านโมดูล SIM300CZ จะมีดังนี้

- Pin1 เป็นขา DCD (Data Carrier Detect) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Output จาก SIM300CZ ที่ได้ผ่านการแปลงระดับสัญญาณเป็น RS232 แล้ว ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ DCD Input ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin2 เป็นขา TXD(Transmit Data) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Output จาก SIM300CZ ที่ได้ผ่านการแปลงระดับสัญญาณเป็น RS232 แล้ว ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ RXD(Receive Data) ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin3 เป็นขา RXD (Receive Data) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Input ของ SIM300CZ สามารถรับสัญญาณระดับ RS232 ได้โดยตรง ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ TXD(Transmit Data) จากอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin4 เป็นขา DTR(Data Terminal Ready) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Input ของ SIM300CZ ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ DTR จากอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin5 เป็นสัญญาณ GND ของโมดูล SIM300CZ ต้องต่อเข้ากับ GND ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin6 ตามปรกติแล้วเป็นสัญญาณ DSR (Data Set Ready) แต่ในกรณีของ SIM300CZ จะไม่ได้ต่อใช้งาน แต่อย่างไรก็ตาม ในบอร์ดได้ทำการป้อนสัญญาณย้อนกลับหรือ Loop Back สัญญาณ DTR (Data Terminal Ready) ซึ่งเป็น Output ส่งมาจาก Host หรือ คอมพิวเตอร์ PC กลับไปแทน โดยจะถูกต่อไปเข้ากับสัญญาณ DSR Input ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin7 เป็นขาสัญญาณ RTS (Request To Send) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Input ของ SIM300CZ ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ RTS ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pin8 เป็นขาสัญญาณ CTS (Clear To Send) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Output จาก SIM300CZ ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ CTS ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC
- Pin9 เป็นขาสัญญาณ RI(Ring Indicator) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Output จาก SIM300CZ ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ RI ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือ คอมพิวเตอร์ PC

DB9 Female(SIM300CZ)		Signal Direction	DB9 Male(Computer PC)	
Pin	Signal		Signal	Pin
1	DCD	→	DCD	1
2	TXD	→	RXD	2
3	RXD	←	TXD	3
4	DTR	←	DTR	4
5	GND	—	GND	5
6	(DSR)	→	DSR	6
7	RTS	←	RTS	7
8	CTS	→	CTS	8
9	RI	→	RI	9

แผนผัง แสดงการต่อสายสัญญาณระหว่าง ET-GSM SIM300CZ กับ คอมพิวเตอร์ PC

DB9 Female(SIM300CZ)		Signal Direction	ไมโครคอนโทรลเลอร์
Pin	Signal		Signal
2	TXD	→	RXD
3	RXD	←	TXD
5	GND	—	GND

แผนผัง แสดงการต่อสายสัญญาณระหว่าง ET-GSM SIM300CZ กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

<u>คำแนะนำ</u> ในกรณีที่ใช้การเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 3 เส้น (RXD,TXD,GND) ต้องกำหนดเงื่อนไขของ Flow Control ให้กับโมดูล SIM300CZ เป็น XON/XOFF โดยใช้คำสั่ง "AT+IFC=1,1"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติการทำงานของสัญญาณที่ควรรู้

- RI(Ring Indicator) เป็น Output จากโมดูล SIM300CZ ตามปรกติจะเป็น High แต่เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้าจะ Active เป็น Low ตามเงื่อนไขต่อไปนี้
  - เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้า Voice Calling สัญญาณ RI จะ Active เป็น LOW ค้างอยู่จนกว่าจะมีการตอบรับ(ATA) หรือ ได้รับคำสั่งยกเลิกการเชื่อมต่อ(ATH) หรือผู้เรียกสายทำการวางสายก่อนจะมีการตอบรับ
  - เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้า Data Calling สัญญาณ RI จะ Active เป็น LOW ค้างอยู่จนกว่าจะมีการตอบรับ(ATA) หรือ ได้รับคำสั่งยกเลิกการเชื่อมต่อ (ATH)
  - เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้า SMS สัญญาณ RI จะ Active เป็น LOW ประมาณ 120mS และกลับเป็น HIGH โดยอัตโนมัติ
- DTR(Data Terminal Ready) เป็น Input ของโมดูล SIM300CZ เมื่อต้องการให้โมดูลทำงานต้องให้ขาสัญญาณนี้ได้รับโลจิก LOW ถ้าขา DTR ได้รับโลจิก HIGH โมดูลจะหยุดทำงานและเข้าสู่ Sleep Mode โดยอัตโนมัติ (ถ้ามีการสั่ง Enable Sleep Mode ด้วยคำสั่ง "AT+CSCLK=1" ไว้) ดังนั้นถ้าต้องการให้โมดูลทำงานตลอดเวลาต้องควบคุมให้ขาสัญญาณ DTR ด้านโมดูลได้รับโลจิก LOW โดยการควบคุมจากสัญญาณ DTR ด้านคอมพิวเตอร์ PC หรืออุปกรณ์ที่ควบคุมโมดูลอยู่ให้ทำการ Active สัญญาณ DTR ไว้ตลอดการเชื่อมต่อ สำหรับกรณีที่นำโมดูล SIM300CZ ไปเชื่อมต่อกับ RS232 ระบบที่ไม่มีสัญญาณ DTR อยู่เช่น RS232 ของไมโครคอนโทรลเลอร์บางรุ่น ก็อาจเลือกกำหนด Jumper (DTR) ที่อยู่ใกล้กับขั้วต่อ DB9 บนบอร์ดไว้ทางด้าน GND เพื่อให้โมดูลทำงานตลอดเวลา หรือสั่งปิดการทำงานของ Sleep Mode โดยใช้คำสั่ง "AT+CSCLK=0" แล้วบันทึกค่า Configuration นี้ไว้ก็ได้เช่นเดียวกัน
- ADC0(Analog to Digital) เป็น Input แบบ ADC (ขา 12 ของโมดูล SIM300CZ) สามารถรับสัญญาณ Analog จากภายนอกได้ระหว่าง 0V ถึง 2.4V โดยสามารถสั่งอ่านค่าระดับแรงดันที่ขานี้ได้จากคำสั่ง "AT+CADC?" โดยจะได้ผลลัพธ์เป็นค่าระหว่าง 0 ถึง 2400
- GPIO0:GPIO1 เป็นขาสัญญาณ I/O สามารถเชื่อมต่อกับสัญญาณโลจิกระดับ 3.3V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุด MCU แบบ GPS/SET

ชุด MCU แบบ GPS/SET เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่ทางศิลาได้พัฒนาไว้เรียบร้อยแล้ว โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำ GPS Module ไปใช้เป็นตัวตั้งเวลามาตรฐานให้กับสินค้าอื่น ๆ ชุด MCU แบบ GPS/SET เป็นสินค้าต่อยอด จะทำตามที่ลูกค้าสั่งเป็นตัว ๆ ไป หรือกรณีลูกค้ามี GPS Module ที่ซื้อไปก่อนแล้ว ก็สามารถนำกลับมาทำเพิ่มเติมได้เช่นกัน โดยมีราคาเพิ่มอีกเพียงเล็กน้อย (ต้องเป็นแผ่น PCB ฐานรอง v2.0) รายละเอียดคุณสมบัติมีดังนี้

ทำให้ระบบเวลาของสินค้านั้น ๆ มีความเที่ยงตรงสูงมาก จากเดิมคือ ไม่เกิน 2 นาที / เดือน กลายเป็น ไม่เกิน 2 วินาทีตลอดเวลาที่ฟ้ายังเปิดเห็นดาวเทียม (โทรสอบเทียบทางโทรศัพท์กับหมายเลข 181 ได้)
GPS/SET จะทำการตั้งเวลาใหม่ทุก ๆ นาที 30 หรือกดปุ่มตั้งทันทีก็ได้ (สำหรับการตั้งครั้งแรก)
การตั้งเวลากระทำผ่านสายสัญญาน RS232 หรือ RS485 (ตั้ง Baud Rate 19200 หรือ 9600)
รูปแบบ Ascii Command การตั้งเวลาคือ :Thhmmss<cr> ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐานศิลา ที่มีสินค้าอยู่หลายตัวที่รองรับคำสั่งนี้
สามารถต่อกับ Display เพื่อแสดงเวลาได้ โดยเลือกต่อกับชิพ Max7219 หรือ TPIC6B595 ได้ ผ่านทางขั้ว 3B Port (5 Pin)
สามารถตั้งเวลามาตรฐานประเทศไทย (GMT+7) หรือเลือกเป็นเวลาโลก (GMT 0) ก็ได้
มี LED แสดงสถานะการตั้งเวลา หรือจะให้แสดงทุก ๆ วินาทีก็ได้

การตั้ง Dip-Switch ของ GPS/SET

DIP-1 ... Off ตั้งเวลามาตรฐานประเทศไทย (GMT +7)
On ตั้งเวลามาตรฐานโลก (GMT 0)
DIP-2 ... Off ตั้ง Buad Rate = 9600
On ตั้ง Buad Rate = 19200
DIP-3 ... Off ไม่แสดง LED ทุก ๆ วินาที (แต่ถ้ากดปุ่มตั้ง LED ก็จะกระพริบจนกว่าจะปล่อย)
On แสดง LED ทุก ๆ วินาที
DIP-4 ... Off ใช้กับ Display แบบ Max7219 จำนวน 8 หลัก (สินค้า DP-708)
On ใช้กับ Display แบบ TPIC6B595 จำนวน 6 หลัก (สินค้า DP-72F,DP-74F,DP-78F,DP-7A1F)

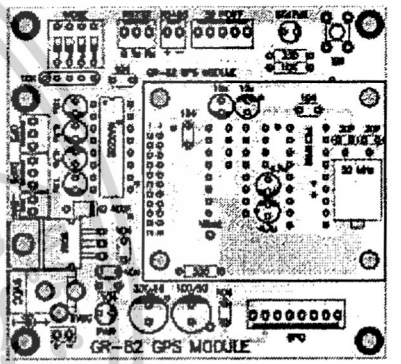
หมายเหตุ 1 ... การต่อ Display ผ่านทาง 3B Port สามารถปล่อยลอยไว้ ไม่ต้องต่อก็ได้
หมายเหตุ 2 ... กรณีที่นำไปใช้กับสินค้าที่มีระบบเวลา และวันเดือนปี ผู้ใช้จำเป็นจะต้องตั้งวันเดือนปีให้ถูกต้องเสียก่อนจากตัวสินค้านั้น ๆ เอง การใช้ GPS/SET จะไม่รวมถึงการตั้งวันเดือนปีให้ด้วย

บริษัท ศิลารีเสิร์ช จำกัด *1108/41* ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ *10110*
TEL. 02-712-2850 FAX. 02-381-1447 www.silaresearch.com

SILA

GR-82 GPS MODULE
(แผ่น PCB ฐานรอง v2.0)

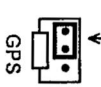
ภาพของบอร์ด



GR-82 GPS Module คือ โมดูลรับสัญญานดาวเทียม GPS เพื่อการบอกตำแหน่งพิกัด ณ จุดใด ๆ และเวลามาตรฐานโลก โดยส่งข้อมูลออกทาง RS232 เนื่องจากตัวโมดูลอาจจะไม่สะดวกต่อการนำไปใช้งานทางศิลาจึงได้ทำแผ่น PCB ฐานรองเพิ่มเติมขึ้นมา โดยเพิ่มวงจร Regulator ทำให้ใช้ภาคจ่ายไฟจาก Adapter 9 VDC ได้ รวมทั้งมีวงจรสวน RS232 Driver (MAX232) ทำให้ต่อใช้งาน RS232 เข้ากับเครื่อง PC หรือบอร์ดไมโครต่าง ๆ ผ่านขั้ว 3 Pin ได้ทันที

ปัจจุบันแผ่น PCB ฐานรองได้พัฒนามาเป็น v2.0 โดยได้เพิ่มวงจรส่วน MCU เบอร์ PIC16F88 เข้าไปด้วย (อุปกรณ์ทั้งหมดเป็น Option ต้องซื้อเพิ่มเติมต่างหาก) สำหรับให้ผู้ใช้ทดลองหรือพัฒนางานต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้สามารถดูจากวงจรที่ให้มา และนำไปพัฒนาต่อยอดได้ตามต้องการ ตัว MCU จะต่อกับ GPS Module ไว้ให้พร้อม และมี RS232/485 ที่ต่อโดยตรงกับ MCU เพิ่มอีก 1 ชุด รวมทั้งมี LED, สวิตช์กด,Dip-Switch 4 ตัว และมีขั้ว 3 Bit Port สำหรับขยายการใช้งานได้ด้วย ...

กรณีจะใช้งานวงจรส่วนเพิ่มนี้ สัญญาน TXA จาก GPS Module จะไม่สามารถต่อโดยตรงกับขา RX (B2) ของ MCU ได้ ดังนั้นขา RX (B2) จึงไปต่อไว้กับ RXA ของ GPS Module แทน ผู้ใช้ต้องทำการ Loop ระหว่างขา TX และ RX ของขั้ว GPS ไว้ด้วย (แนะนำให้ใช้ตัว Short Pin เสียบลงไปได้ทันที) ทั้งนี้เพื่อให้สัญญานผ่านตัวชิพ MAX232 ก่อน แล้วจึงวนกลับมาที่ขา RX (B2) ของ MCU อีกที จึงเสมือนว่า MCU ต่อกับตัว GPS Module ผ่านทาง RX (B2) ได้



← กรณีใช้งานวงจรส่วนเพิ่ม (MCU) ต้องต่อ Jumper เพื่อลูปสัญญาณตามภาพ