



ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ  
ในเขตลาดกระบัง



โดย  
นายสันติ ตันตระกูล  
นายอมรชัย ชัยชนะ  
นายสุรพงษ์ สิริพงศ์ดี  
นายไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
งานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากโครงการสนับสนุนงานวิจัยที่มุ่งเน้นผลิตภัณฑ์วิจัย  
หน้าใหม่โดยใช้เงินรายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีงบประมาณ 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ  
ในเขตลาดกระบัง



โดย  
นายสันติ ตันตระกูล  
นายอมรชัย ชัยชนะ  
นายสุรพงษ์ สิริพงศ์ดี  
นายไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
งานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากโครงการสนับสนุนงานวิจัยที่มุ่งเน้นผลิตนักวิจัย  
หน้าใหม่โดยใช้เงินรายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีงบประมาณ 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ  
ในเขตลาดกระบัง

โดย  
นายสันติ ตันตระกูล  
นายอมรชัย ชัยชนะ  
นายสุรพงษ์ สิริพงศ์ดี  
นายไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล

สาขา.....  
เลขทะเบียน 142914  
จังหวัด..... 6 สิงหาคม 2559

b. 1278400X  
i. ....

สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
งานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากโครงการสนับสนุนงานวิจัยที่มุ่งเน้นผลิตนักวิจัย  
หน้าใหม่โดยใช้เงินรายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีงบประมาณ 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tracking and Save Our Souls System of Police Station  
in Ladkrabang Area



DEPARTMENT OF ENGINEERING EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชื่อโครงการวิจัย :** ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ  
ในเขตลาดกระบัง

**ผู้ดำเนินการวิจัย:** นายสันติ ต้นตระกูล

นายอมรชัย ชัยชนะ

นายสุรพงษ์ สิริพงศ์ดี

นายไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

**หน่วยงาน :** สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ปีงบประมาณ :** 2554

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ชุดรับส่งสัญญาณ ZigBee ความถี่ 900MHz ทั้งหมดจำนวน 2 ชุด และ ส่วนโปรแกรมแสดงผลที่สถานีตำรวจจำนวน 1 ชุด

โปรแกรมแสดงผลสามารถแสดงตำแหน่งของรถสายตรวจ และจุดรับแจ้งเหตุ ซึ่งสามารถเลือกรถสายตรวจที่มีระยะทางของรถสายตรวจแต่ละคันที่ห่างจากจุดเกิดเหตุที่ใกล้ที่สุดได้ ซึ่งจากการทดลองระยะทางที่สามารถติดต่อสื่อสารต่อกันได้อยู่ที่ 15 กิโลเมตร สามารถเลือกรูปแบบของแผนที่ เลือกเส้นระดับและควบคุมแผนที่ได้ 8 ทิศ ย่อและขยายแผนที่ เลื่อนซ้าย ขวา บนและล่างได้ สามารถแสดงผลข้อมูลสถานที่ อาคารสิ่งก่อสร้าง และเส้นทางของถนน คลอบคลุมทั้งเขตลาดกระบัง รูปแบบแผนที่เป็นภาพถ่ายดาวเทียมแสดงผลแบบออฟไลน์ ระบบฐานข้อมูลที่ใช้เป็น Microsoft Access ประกอบด้วยจุดพิกัดตำแหน่ง (ละติจูดและลองจิจูด) ชื่อสถานที่ สัญลักษณ์ และข้อมูลที่จำเป็น สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS เพื่อใช้งานในการระบุพิกัดจริงได้

ผลการวิจัยพบว่าระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้ผ่านการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.28 ดังนั้นระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง

**คำสำคัญ :** ระบบแจ้งเหตุ ,ระบบระบุพิกัด

**Research Title :** Tracking and Save Our Souls System of Police Station  
in Ladkrabang Area

**Researchers :** Mr.Sunti Tuntrakool  
Mr.Amornchai Chaichana  
Mr.Surapong Siripongdee  
Mr.Paiboon Pongwongtragull

**Department :** Department of Engineering Education Faculty of Industrial  
Education King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

**Year :** 2011

### ABSTRACT

The proposes of this research was the implementation and quality evaluation of the tracking and save our souls system of police station in ladkrabang area. Research tools consist of GPS, two sets of 900 MHz ZigBee transceiver and one set of the display installed at the police station.

The displaying software is able to display the position of the police vehicle and the bad situation location in order to choosing for the closest police vehicle. From the try-out result, the maximum distance for the communication is 15 kilometers. The users can select map types and level line and control the map in 8 directions. Furthermore, users can also reduce and expand map size including moving the map in left, right, up and down direction. Moreover, the displaying software is able to display the location information, buildings and the street routes in Ladkrabang Area. The map is displayed as an off-line satellite map. The Microsoft Access database designed for this system consists of position (latitude and longitude), location name, symbols and necessary information. This system can be connected with the GPS for practical positioning.

Form research result, we found that the efficiency level of this tracking and save our souls system of police station in ladkrabang area is in a very good level. This is evaluated by academic person with an average of 4.43 and standard deviation of 0.28. This guarantees that the system here can be efficiently used in real world application.

**Keywords:** Save Our Souls System, GPS

## กิตติกรรมประกาศ

ความมุ่งหวังของคณะผู้วิจัยในการวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์กับสถานีตำรวจทุกแห่งทั่วประเทศ และหน่วยบรรเทาสาธารณภัยทั่วไป คณะผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะคณะผู้วิจัยได้รับเงินสนับสนุนการวิจัยจากเงินรายได้ในโครงการสนับสนุนงานวิจัยที่มุ่งเน้นผลิตภัณฑ์วิจัยหน้าใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2554 ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้โอกาสคณะผู้วิจัยได้ทำการวิจัยครั้งนี้

ในโอกาสนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาสละเวลาในการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ตรวจสอบแก้ไข และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของสาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม ที่อำนวยความสะดวกในการวิจัย และกำลังความคิดในการร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

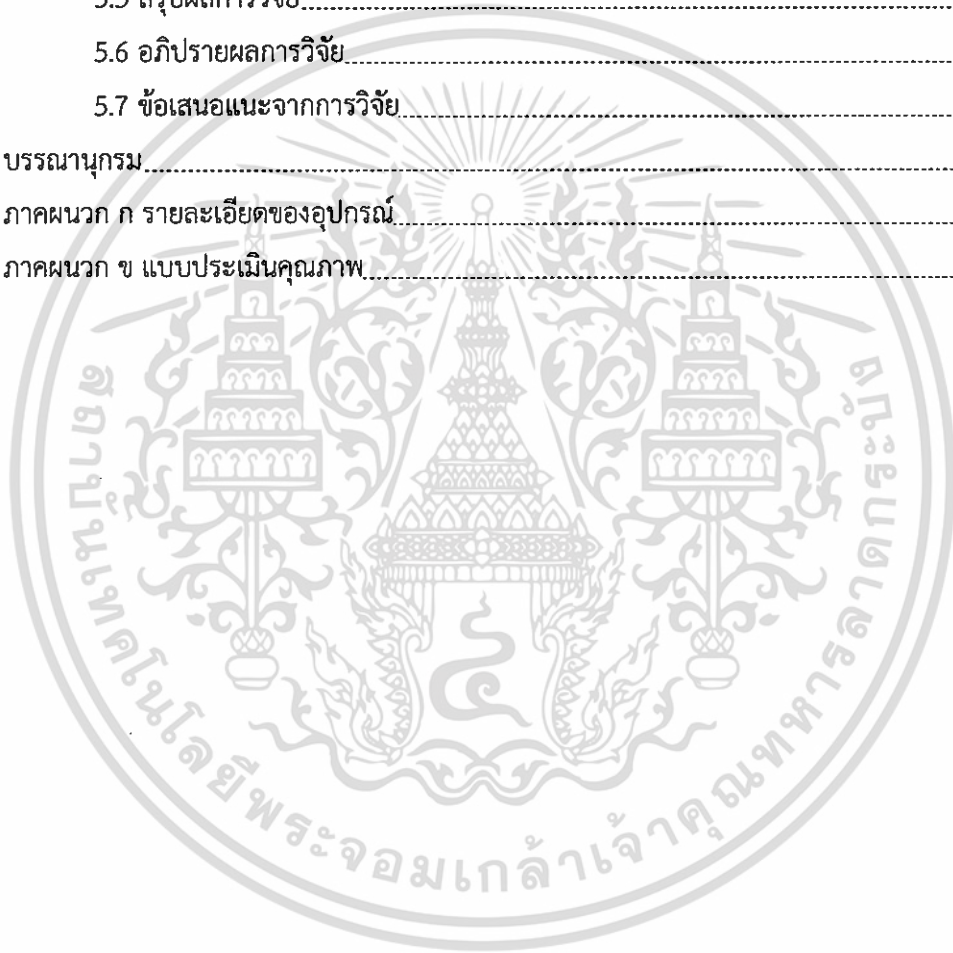
คณะผู้วิจัย  
ตุลาคม 2555

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การวิจัยเชิงทดลอง.....	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
3.1 การเตรียมการวิจัย.....	9
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	9
3.3 การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	21
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	25
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	25
5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	25
5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	25
5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	26
5.6 อภิปรายผลการวิจัย.....	27
5.7 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	28
บรรณานุกรม.....	29
ภาคผนวก ก รายละเอียดของอุปกรณ์.....	30
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ.....	41



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 หน้าที่การทำงานของปุ่มควบคุม.....	12
3.1 หน้าที่การทำงานของปุ่มควบคุม (ต่อ).....	13
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานี ตำรวจในเขตลาดกระบัง.....	23
4.2 (ต่อ) ผลการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่าน สถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง.....	24



# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนผังการทำงานของระบบ.....	10
3.2 หน้าต่างโปรแกรม Agent GPS.....	11
3.3 ผลการทดลองที่จอแสดงผลของโปรแกรมระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย.....	12
3.4 ผลการทดลองในการเลื่อนแผนที่ทำให้จุดแสดงข้อมูลไม่ได้อยู่ในจอแสดงผล.....	13
3.5 สายอากาศรับสัญญาณดาวเทียม GPS (ด้านบน).....	14
3.6 สายอากาศรับสัญญาณดาวเทียม GPS (ด้านล่าง).....	14
3.7 ชุดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS.....	15
3.8 การเชื่อมต่อระหว่างชุดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS กับชุดควบคุม.....	15
3.9 การเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับภาคส่งสัญญาณ Xbee ZB Pro.....	16
3.10 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งหมดของชุด Client.....	17
3.11 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งหมดของชุด Client.....	17
3.12 อุปกรณ์ต่อพ่วง (Hub).....	18
3.13 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วง (Hub).....	18
3.14 การเพิ่มสถานที่ลงในโปรแกรม.....	18
3.15 การคำนวณระยะทางระหว่างสถานที่.....	19
3.16 การค้นหาสถานที่.....	19
3.17 การโหลดแผนที่ลงในโปรแกรม.....	20

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแจ้งข่าวอาชญากรรม ประชาชนสามารถให้ความช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ตำรวจได้ ด้วยการช่วยกันเป็นหู เป็นตาสอดส่องพบเห็นเหตุร้ายหรือพฤติกรรมการณ์มีพิรุธน่าสงสัย เข้าข่ายอาชญากรรมประเภทต่าง ๆ เช่น ลักทรัพย์ ปล้น ทรัพย์ ชิงทรัพย์ ฯลฯ ตลอดจนอุบัติเหตุร้ายแรงที่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ตำรวจ วิธีการแจ้งข่าว อาชญากรรม สามารถกระทำโดยพบกับเจ้าหน้าที่ตำรวจหรือฝ่ายปกครองในท้องที่ที่เกิดเหตุ หรือแจ้งเหตุทางโทรศัพท์หมายเลขฉุกเฉินโดยของสถานีตำรวจ โทรแจ้ง 191 หรือโทรศัพท์แจ้งเหตุในรายการวิทยุต่าง ๆ ที่ประสานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจได้ทันที ซึ่งหากมีระบบติดตามเจ้าหน้าที่สายตรวจทั้งประเภทรถยนต์หรือจักรยานยนต์สายตรวจ ทำให้ทราบตำแหน่งปัจจุบันที่แน่นอน

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในด้านการสื่อสาร ที่มีบทบาทสำคัญมากอย่างหนึ่งในปัจจุบัน คือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งได้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานในการนำร่องรถยนต์ส่วนบุคคล จะทำให้ผู้ใช้ทราบสภาพการจราจรบนท้องถนนที่แท้จริง รู้จักตำแหน่งของยานพาหนะและสถานการณ์ ส่งผลให้การจัดการจราจรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ขับขี่ยานพาหนะสามารถเลี้ยวหรือเปลี่ยนเส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่นได้ นอกจากนี้ยังได้มีการนำมาใช้ในธุรกิจการเดินทาง การรังวัด การเดินรถบรรทุก น้ำมัน รถโดยสารประจำทาง ในส่วนหน่วยงานทางราชการ กรมป่าไม้ก็ใช้ระบบระบุพิกัดตำแหน่งในการตรวจสอบอาณาเขตของป่าไม้ และกิจการทางทหารนำเอาข้อมูลจากพิกัดตำแหน่งมาใช้จัดทำแผนที่ระบบดิจิทัล คณะกรรมการการเลือกตั้ง (กกต.) ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการรายงานผลการเลือกตั้งทั่วประเทศ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตและเป็นส่วนช่วยสร้างความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและสังคมต่อไป ซึ่งถ้าหากนำระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ กรณีที่มีการแจ้งเหตุระบบค้นหาและแสดงตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ใกล้ที่สุด เพื่อความรวดเร็วของเจ้าหน้าที่ เพื่อจะได้ช่วยเหลือให้ทันเหตุการณ์ ซึ่งให้เจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ สามารถเห็นเส้นทางและสถานที่โดยรวม สามารถช่วยตัดสินใจได้อีกทั้งยังสามารถติดตามเจ้าหน้าที่ว่าถึงที่เกิดเหตุ แล้วหรือไม่ ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่สร้างขึ้นนั้นนอกจากจะนำมาใช้กับสายตรวจของเจ้าหน้าที่ตำรวจแล้ว ยังสามารถใช้กับหน่วยกู้ภัยของเอกชน หรือบริษัทประกันภัยได้อีกด้วย อีกทั้งยังนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาพื้นที่ ที่มีอาชญากรรม หรืออุบัติเหตุชั้นบ่อยที่สุด จะได้หาแนวทางป้องกันและป้องปรามในอนาคตได้อีกด้วย

ทฤษฎีควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อม (The theory of crime control through environmental design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นทฤษฎีหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมอาชญากรรม โดยคำนึงถึงสถานะแวดล้อมเป็นหลัก โดยแบ่งเป็นระดับชุมชนและระดับบ้านเรือน ในระดับชุมชนนั้น การป้องกันจะเป็นการออกแบบวางผังเมือง และชุมชนให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งรวมทั้ง การติดตั้งไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่าง การออกแบบอาคาร การสลักหมายเลขทรัพย์สินระดับบ้าน จากการศึกษาเรื่องการวางผังเมืองของนักวิชาการ พบว่าอาชญากรรมมักจะฉวยโอกาสการเข้าครองพื้นที่ทุติยภูมิ เช่น ถนน ตรอก ซอย ร้านค้า โดยจะเผ้าสังเกตพฤติกรรมของบุคคลภายในบ้าน ร้านค้า โดยที่ผู้อยู่อาศัยไม่ทราบ และเลือกเวลาเข้าประทุษร้ายต่อทรัพย์สินหรือบุคคล

ปัจจัยในการจัดสภาพแวดล้อมระดับชุมชน เพื่อป้องกันอาชญากรรม ตามหลักทฤษฎีควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อม มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. การจัดโครงสร้างและวางผังเมืองชุมชนให้สอดคล้องประสานซึ่งกันและกัน เพื่อลดการแก่งแย่งในการใช้ถนนรวมถึงบริการสาธารณะต่างๆ ตลอดจนเพิ่มอำนาจการตรวจตราอาคาร สถานที่ของทั้งราชการและเอกชน
2. การจัดสภาพแวดล้อมภายในละแวกบ้านที่อยู่อาศัย โดยการรักษาพื้นที่ทุติยภูมิให้คงอยู่และเพิ่มขนาดขึ้นในย่านที่อยู่อาศัย ลดจำนวนบุคคลแปลกหน้า ตลอดจนขจัดการสัญจรไปมาโดยเสรีภาพของบุคคลภายนอก
3. การจัดสภาพแวดล้อมในย่านธุรกิจและพื้นที่สาธารณะต่างๆ ควรมีการวางแผนล่วงหน้าและส่งเสริมให้สาธารณะได้ใช้ประโยชน์สูงสุดจากพื้นที่สาธารณะโดยต่อเนื่อง เพื่อลดความโดดเดี่ยวและการแยกตัว จึงจะทำให้ย่านธุรกิจและพื้นที่สาธารณะต่างๆ ไม่ตกเป็นเป้าหมายของอาชญากรได้
4. การติดตั้งแสงสว่างตามท้องถนนบริเวณสาธารณะ บริเวณภายนอกและภายในอาคาร บ้านเรือนมีผลยับยั้งการลักขโมย การบุกรุกและการปล้นทรัพย์
5. การออกแบบอาคารสถานที่ควรให้โปร่งและไม่อับสายนตา โดยคำนึงถึงความปลอดภัยจากอาชญากรรมเป็นหลัก ตลอดจนส่งเสริมความรู้สึกเป็นเจ้าของและเพิ่มความรับผิดชอบต่อชุมชนในกลุ่มผู้อยู่อาศัยเหล่านั้น

จากการที่มีเหตุการณ์ ลักทรัพย์ ชิงทรัพย์ ฆังทรัพย์ และปล้นทรัพย์ ร้านค้าทองเพิ่มมากขึ้น สำนักงานตำรวจแห่งชาติได้มีการออกมาตรการต่าง ๆ เพื่อเป็นการป้องกัน การก่อคดีดังกล่าว ดังนี้ (ตามวิทยุ ดร. ด่วนที่สุดที่ 0008.3/6948 ลง 15 ธค. 2548)

1. จัดสายตรวจเดินเท้าและสายตรวจรถจักรยานยนต์ไปตรวจตราร้านค้าทอง ในพื้นที่รับผิดชอบ โดยให้มีวงรอบถี่มากกว่าเดิม
2. ให้ชุดสืบสวน ศึกษาตำหนิรูปพรรณจากแฟ้มประวัติคนร้ายเกี่ยวกับทรัพย์ และออกสืบหาข่าว
3. ให้ประชาสัมพันธ์กับผู้ประกอบกิจการร้านทองคำในพื้นที่ให้ทราบถึงวิธีการป้องกันทรัพย์ของตนเองเบื้องต้น เช่นติดตั้งกล้องวงจรปิดและติดตั้งระบบล็อกประตูอัตโนมัติ
4. จัดให้มีการซักซ้อมแผนเผชิญเหตุปล้นร้านค้าทองอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ให้ผู้บังคับบัญชาระดับหัวหน้าสถานีตำรวจให้ความสนใจ โดยการควบคุม กำกับดูแล การปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

นอกจากนี้ ยังได้แนะนำมาตรการในการป้องกันให้ผู้ประกอบการร้านค้าทองทราบและนำไปปฏิบัติ ดังนี้ (ตามรอง ผบ.ตร.(สป) ส่วนที่สุต ที่ 0001(สป)/089 ลง 11 พค. 2550)

1. การแขวนทองในร้านควรทำที่ล๊อคบริเวณที่แขวน
2. ให้ทำการติดตั้งที่ล๊อคประตูอัตโนมัติ ที่ประตูทางเข้า-ออก เพื่อป้องกันไม่ให้คนร้าย สามารถเข้ามาก่อเหตุและหลบหนีออกไปได้ง่าย (กรณีบุคคลสวมหมวกไม่อนุญาตให้เข้ามาในร้าน)
3. การติดตั้งกล้องวงจรปิดภายในร้าน ให้ติดตั้งกล้องที่มีคุณภาพเพียงพอ สามารถใช้ระบบขยายภาพได้ และติดตั้งให้มีจำนวนมากพอ
4. ให้ติดตั้งกริ่งที่มีเสียงดังและระบบอินเตอร์คอมที่บริเวณหน้าร้าน เมื่อเวลาเกิดเหตุจะสามารถแจ้งเหตุและส่งสัญญาณเตือน ให้เจ้าหน้าที่ตำรวจหรือประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงภายนอกทราบและสามารถเข้ามาทำการช่วยเหลือได้ทัน
5. เจ้าของร้านควรมีอาวุธปืนไว้ป้องกันตนเอง โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นผู้ให้คำแนะนำในการใช้อาวุธ ว่าวิธีการใช้เป็นอย่างไร ควรยิงในโอกาสและสถานการณ์ใด ควรเก็บรักษาไว้ที่ใด ฯลฯ
6. ควรมีการจ้างเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมาช่วยดูแล โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจอาจช่วยดำเนินการจัดหาให้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

1.2.2 เพื่อทดสอบการทำงานระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

1.2.3 เพื่อหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

### 1.3 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวความคิดในการออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ผู้วิจัยใช้แนวความคิดในการพัฒนาระบบของครรชิต มาลัยวงศ์ ซึ่งประกอบด้วย

1. วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)
2. ออกแบบระบบ (System Design)
3. เขียนโปรแกรม (Programming)
4. ทดสอบระบบ (System Testing)
5. ติดตั้งดำเนินการ (Implementation)

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.4.1 เชิงปริมาณ

ออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

#### 1.4.2 เชิงคุณภาพ

ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบังมีคุณภาพจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดี

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.5.1 ได้ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ที่มีคุณภาพในระดับดี

1.5.2 สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์กับสถานีตำรวจทุกแห่งทั่วประเทศ และหน่วยบรรเทาสาธารณภัยทั่วไป หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ สถานีตำรวจ ศูนย์รับแจ้งเหตุและสาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสถานศึกษาทั่วไป ที่จัดการเรียนการสอนทางการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง เพื่อหาคุณภาพของระบบ โดยได้ลำดับหัวข้อการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาข้อมูลต่างๆ ดังนี้

2.1 การวิจัยเชิงทดลอง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลอง เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ที่มีระบบ และมีเหตุผล การทดลองเป็นวิธีการทดสอบสมมติฐานอย่างหนึ่ง คือเมื่อผู้วิจัยมีปัญหาที่จะวิจัยแล้ว ก็ตั้งสมมติฐาน ซึ่งสมมติฐานนี้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ การที่สมมติจะได้รับการยืนยัน หรือไม่ได้รับการยืนยันจากข้อมูล ขึ้นอยู่กับการควบคุมความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีความถูกต้องเพียงใด จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงทดลอง ก็เพื่อพยากรณ์เหตุการณ์ที่ได้ผลจากการทดลอง และหาผลสรุปที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ (พุทธทอง โทธิปัญญา. 2540 : 6)

วิธีดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การศึกษางานวิจัย หนังสือ บทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะทำการวิจัย
2. กำหนดจุดมุ่งหมาย และนิยามปัญหา ที่จำเป็นให้ชัดเจน
3. ตั้งสมมติฐาน นิยามคำศัพท์เฉพาะ และตัวแปรให้ชัดเจน
4. สร้างแบบแผนการทดลองให้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ระบุตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องทั้งหมด เลือกแผนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด คัดเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยพิจารณาถึงความเที่ยงตรงของเครื่องมือแล้วแปลงสมมติฐานให้เป็นข้อมูลทางสถิติ
5. ดำเนินการทดลอง และต้องควบคุมสิ่งต่างๆ ให้คงที่
6. จำกัดลักษณะการกระทำ ที่อาจจะทำให้ได้ข้อมูลที่ผิด และที่มีอิทธิพลต่อการทดลอง
7. นำวิธีทางสถิติมาทดสอบสมมติฐาน และพิจารณาความเชื่อมั่นของผลการวิจัยที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อมรชัย ชัยชนะ. (2547 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก วิธีการการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกชนิด 8 ช่องสัญญาณ 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดปฏิบัติการ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.30-0.77 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.32 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.71

ผลการวิจัยพบว่าชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกที่สร้างขึ้น ซึ่งได้ผ่านการประเมินระดับคุณภาพของชุดปฏิบัติการโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.29 แสดงว่าชุดปฏิบัติการมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนใบงานการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.37 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

กฤษณะชัย ลีมบุญแดง (2545 : 101) ได้ทำการศึกษาถึงการมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันอาชญากรรม โดยกลุ่มตัวอย่างคือประชาชนในจังหวัดชลบุรี จากการศึกษาพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ในจังหวัดชลบุรี มีความรู้ความเข้าใจในการป้องกันและแก้ไขปัญหาอาชญากรรม แต่ประชาชนในจังหวัดชลบุรียังสับสนในบางเรื่อง ส่วนในด้านของการมีส่วนร่วมในการควบคุมอาชญากรรมมีค่อนข้างน้อย เว้นแต่จะมีส่วนร่วมเฉพาะส่วนที่ตนมีความสัมพันธ์ เช่น การมีส่วนร่วมในการตักเตือนบุคคลภายในครอบครัวไม่ให้เข้าไปเกี่ยวข้องกับยาเสพติด การพนัน และอาชญากรรมอื่นๆ และเคยร่วมกิจกรรมรณรงค์ต่อต้านยาเสพติดในชุมชน นอกจากนี้ประชาชนในพื้นที่จังหวัดชลบุรีให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ตำรวจในการป้องกันอาชญากรรมน้อย ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากเจ้าหน้าที่ตำรวจ ได้แก่ พฤติกรรมที่ไม่เป็นที่น่าเชื่อถือของประชาชน การเอารอดเอาเปรียบ และแสวงหาผลประโยชน์จากประชาชน การขาดความกระตือรือร้นรับผิดชอบงานให้บริการแก่ประชาชน ขาดความสัมพันธ์กับชุมชนหรือการไม่เข้าร่วมในกิจกรรมของชุมชนในโอกาสต่างๆ และอีกสาเหตุมาจากตัวของประชาชนเอง ได้แก่ การขาดความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจ ขาด

ความรู้และทักษะในการป้องกันอาชญากรรม ขาดจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมป้องกันอาชญากรรม รวมถึงการที่ประชาชนมีภารกิจในครอบครัวที่ต้องประกอบอาชีพ เป็นต้น

รัชนิกร โขติชัยสถิต (2542) ได้ทำการศึกษาบทบาทของภาคเอกชนในการควบคุมอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สิน โดยศึกษาถึงปัญหาและข้อขัดข้องที่ทำให้ภาคเอกชนไม่สามารถแสดงบทบาทในการควบคุมอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สินได้เท่าที่ควร พร้อมทั้งหาแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนให้กลุ่มภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการควบคุมอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สินในรูปแบบต่าง ๆ ได้มากขึ้น โดยงานวิจัยนี้เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าครอบครัวที่มีบ้านพักอาศัยลักษณะต่าง ๆ ใน 7 เขต ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 560 คน เจ้าของหรือผู้บริหารธุรกิจด้านการผลิตหรือจำหน่ายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 150 คน และเจ้าของหรือผู้บริหารธุรกิจด้านรักษาความปลอดภัย จำนวน 150 คน

ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนในกรุงเทพมหานครในปัจจุบันมีบทบาทในการควบคุมอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สินโดยที่แต่ละครอบครัวต่างใช้หลายวิธีที่จะป้องกันทรัพย์สินภายในบ้านของตนเองจากการโจรกรรม ซึ่งร้อยละ 93.4 มักจะใช้วิธีพื้นฐานธรรมดาทั่วไป คือ การติดกุญแจ ใส่กลอนประตู หน้าต่าง การติดเหล็กดัด ร้อยละ 26 ใช้วิธีการนำทรัพย์สินไปฝากไว้ที่ตู้เซฟของธนาคาร ส่วนวิธีที่ใช้น้อยคือ การติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันการโจรกรรม และการใช้บริการของบริษัทรักษาความปลอดภัยมีผู้ใช้ร้อยละ 10 และ 8.13 ตามลำดับ

ผลจากการใช้วิธีการป้องกันทรัพย์สินดังกล่าวพบว่า ไม่มีวิธีใดที่ให้ผลดีที่สุด วิธีที่มีผู้ตอบว่าได้ผลดีมากที่สุดเกินร้อยละ 50 วิธีเดียวคือการนำทรัพย์สินไปฝากไว้ที่ตู้เซฟของธนาคาร ร้อยละ 62 เห็นว่าภัยที่เกิดขึ้นกับทรัพย์สินในบ้านเรือนของคนในกรุงเทพมหานครนับวันจะมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น และร้อยละ 53.1 เห็นว่าโดยสภาพความเป็นอยู่ของคนกรุงเทพมหานครที่มีลักษณะต่างคนต่างอยู่ไม่เอื้ออำนวยต่อการรวมกลุ่มภายในชุมชนเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มากนัก ร้อยละ 44 เห็นว่าในอนาคตประชาชนในกรุงเทพมหานครควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาวิธีการในการป้องกันภัยที่มีประสิทธิภาพกับทรัพย์สินในบ้านเรือนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับป้องกันทรัพย์สินมาใช้ควบคู่ไปกับวิธีการป้องกันวิธีอื่น ๆ

ในด้านของผู้ประกอบธุรกิจด้านการผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับป้องกันทรัพย์สินเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทในการควบคุมอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สิน ซึ่งปัจจุบันมีการผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์หลายชนิดที่สำคัญ ลูกค้าที่ใช้บริการของธุรกิจนี้ร้อยละ 80 เป็นผู้ที่มีบ้านพักในเขตหมู่บ้านจัดสรร ร้อยละ 90 ของผู้ประกอบธุรกิจนี้ตอบว่าลูกค้าที่มาซื้ออุปกรณ์ดังกล่าวไปติดตั้งต่างยอมรับในประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และยังเห็นว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีความเหมาะสมที่จะใช้กับบ้านหลังเดี่ยวมาก ปัญหาใหญ่ของผู้ประกอบธุรกิจด้านนี้ร้อยละ 64 คือ การที่สินค้าที่จำหน่ายมีราคาค่อนข้างสูงเพราะหลายยี่ห้อนำเข้ามาจากต่างประเทศ

ส่วนผู้ประกอบการธุรกิจด้านรักษาความปลอดภัยเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สินในฐานะที่เป็นผู้ให้บริการจัดหาพนักงานไปรักษาความปลอดภัยตามสถานที่ต่าง ๆ ลูกค้าที่ใช้บริการนี้ร้อยละ 82.5 เป็นเจ้าของห้างร้านหรือบริษัทต่าง ๆ และลูกค้าส่วนใหญ่ต่างก็ยอมรับในประสิทธิภาพของบริการรักษาความปลอดภัย เนื่องจากธุรกิจนี้เป็นการให้บริการพนักงานรักษาความปลอดภัย ดังนั้นร้อยละ 90 ของบริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านนี้จะทำการคัดเลือกบุคคลโดยพิจารณาถึงความซื่อสัตย์เป็นหลัก ปัญหาอุปสรรคที่สำคัญของธุรกิจประเภทนี้คือการขาดแคลนพนักงานที่มีคุณภาพ

พัชรี วิรัตน์โยสินทร์ (2543) ได้ศึกษาถึงรูปแบบและแนวทางการป้องกันอาชญากรรมแบบมีส่วนร่วมโดยชุมชนประชาสังคม (civil society) ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และศึกษาปัจจัยสนับสนุนที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการสมาชิกแจ้งข่าวอาชญากรรม ผลจากการศึกษาพบว่ารูปแบบและแนวทางการป้องกันอาชญากรรมแบบมีส่วนร่วมเป็นกลยุทธ์ที่ดีในการเสริมสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือระหว่างประชาชนกับตำรวจในการแก้ไขปัญหาอาชญากรรม นอกจากนี้เป็นการเสริมสร้างพลังชุมชนเพื่อการพัฒนาประเทศ ส่วนปัจจัยที่สนับสนุนให้โครงการสมาชิกแจ้งข่าวอาชญากรรม(กองปราบอาสา)ประสบความสำเร็จ คือปัจจัยด้านการบริหารงาน ส่วนปัจจัยทางสังคม ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และปัจจัยทางการเมือง เป็นปัจจัยสนับสนุนเป็นอันดับรองลงมา สำหรับปัญหาและอุปสรรคที่พบโครงการสมาชิกแจ้งข่าวอาชญากรรม คือ ปัญหาด้านบุคลากร ปัญหาด้านงบประมาณ และวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนปัญหาทางด้านการเมือง สิ่งเหล่านี้จะแก้ไขต้องใช้เวลาและอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่ายร่วมกัน จึงจะประสบความสำเร็จ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่  
แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 การเตรียมการวิจัย
- 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 การเตรียมการวิจัย

ศึกษารายละเอียด ตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1.1 สํารวจและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน  
โดยทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานีตำรวจต่างๆ ด้วยการเก็บข้อมูลจากการสอบถาม  
และทำการค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการ เพื่อจะกำหนดแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการ  
วิจัย

3.1.2 ศึกษา ออกแบบลักษณะของระบบ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน ตลอดจนคุณสมบัติของ  
วัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้สร้าง

3.1.3 ศึกษาขั้นตอนและวิธีการสร้างระบบ

3.1.4 ศึกษาขั้นตอนและวิธีดำเนินการหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบ  
เหตุร้ายที่สร้างขึ้นมา

#### 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การสร้างเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

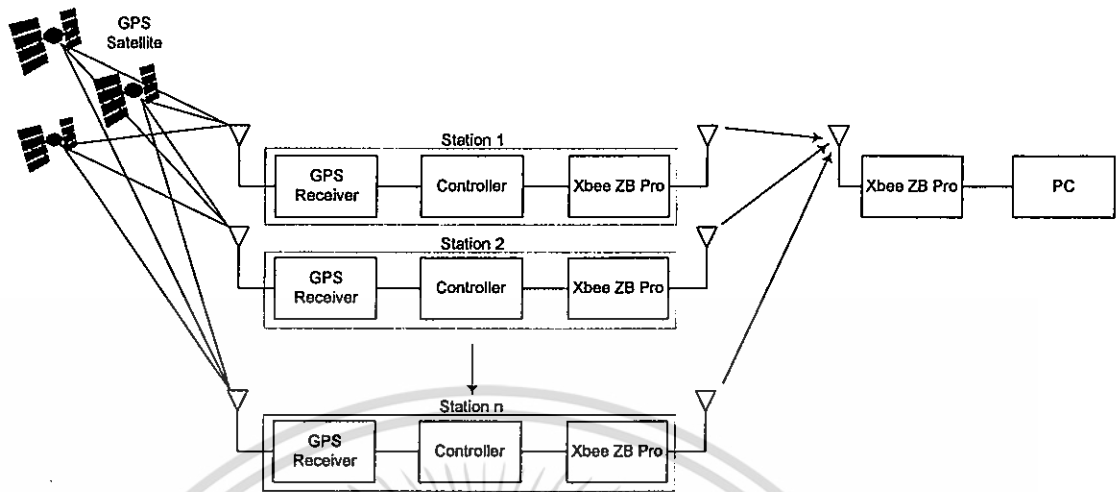
##### 3.2.1 การสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย

ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียด และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย  
แบบต่างๆ ทั้งตัวเครื่องและโปรแกรม เพื่อให้สามารถนำไปใช้กับสถานีตำรวจหรือจุดรับแจ้งเหตุ ให้มี  
ประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย หากมีข้อบกพร่องต้องทำ  
การแก้ไขปรับปรุงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แผนผังการทำงานของระบบ

### 1. ส่วนของอุปกรณ์

1.1 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ทดลอง เป็น CPU ATOM 1.6 GHz จอแสดงผลเป็นแบบจอสัมผัสขนาด 10 นิ้ว เพื่อสะดวกในการใช้งาน

1.2 Control Xbee ZB Pro with RPSMA รุ่น : XBP24-Z7SIT-004 เป็นโมดูลรับส่งสัญญาณไร้สาย ย่านความถี่ 2.4 GHz ตามมาตรฐานโปรโตคอล ZigBee/IEEE 802.15 โดยใช้พลังงานต่ำ (ที่ 3.3 Volt) มีจุดต่อสายอากาศแบบ RPSMA รองรับเครือข่ายแบบ Mesh และสามารถ Update Firmware ผ่านอากาศได้

1.3 เครื่อง GPS Receiver เป็นรุ่น SIM548C

- Receiver 20 channels, L1 1575.42 MHz, C/A code 1,023 MHz chip rate
- Accuracy Position 2.5 m CEP without SA/Velocity 0.1 m/s
- Position with DGPS/SBAS: 2.0 CEP and Date WGS-84
- Acquisition rate (TTFF defined at 95% of first position local station)

Hot start < 1 Sec, Warm start: 35 Sec and Cold start: 35 Sec

(average, open sky)

- Support AGPS
- Operating voltage 3.3 V DC  $\pm 5\%$
- Low power consumption 160mW at 3.3 V (full power)
- Protocols NMEA-0183, SiRF binary and RTCM SC-104

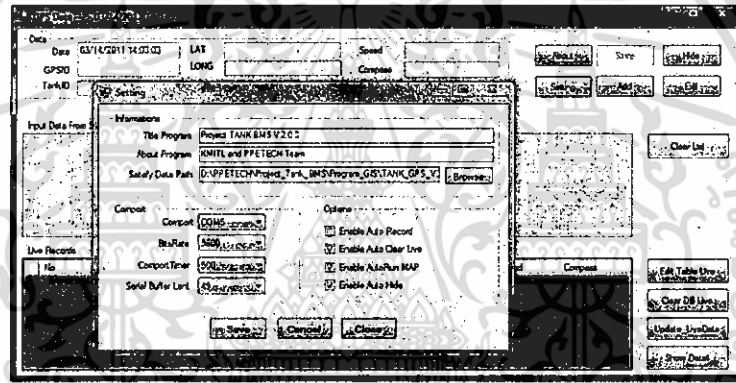
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Crystal oscillator (TCXO), temperature compensated with frequency stability of  $\pm 0.5$  ppm
- Memory 4 Mb flash and 1Mb SRAM

1.4 เสาอากาศ Duck Antenna RP - SMA (Female) – Large เป็นสายอากาศย่านความถี่ 2.4 GHz (Gain = 5 dBi , Reverse Polarized - SMA RF connector , 50 ohm impedance)

## 2. ส่วนของโปรแกรม

2.1 โปรแกรม Agent GPS ทำหน้าที่ติดต่อกับ GPS Controller ผ่านทาง Serial port เพื่อรับค่าพิกัด วันที่ เวลา ค่าละติจูด ค่าลองจิจูด ค่าความเร็ว และค่า ID ของ เครื่อง ลูกข่าย สามารถเลือกเปลี่ยน Comport ได้ โดยค่าของ Bit Rate อยู่ที่ 115200 bps ค่า Comport Timer เท่ากับ 100 ms และค่า Serial Buffer Lent เท่ากับ 52 Digit



รูปที่ 3.2 หน้าต่างโปรแกรม Agent GPS

2.2 โปรแกรมระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย มีให้เลือกรูปแบบของแผนที่ที่แสดง มีโหมดในการแสดงภาพของแผนที่ดังนี้ ใช้การกดปุ่ม Map Mode ซ้ำเพื่อเลือกโหมดการแสดงผลแผนที่ SATELLITE ,SATELLITE WITH LABEL,TERRIAN, NO MAP , MAP



ตารางที่ 3.1 หน้าที่การทำงานของปุ่มควบคุม (ต่อ)

↑	เลื่อนแผนที่ขึ้น	↖ ↘	กดพร้อมกันจะเลื่อนไป ทางซ้ายล่าง
↓	เลื่อนแผนที่ลง	↙ ↗	กดพร้อมกันจะเลื่อนไป ทางขวาล่าง
←	เลื่อนแผนที่ไปทางซ้าย	↖ ↗	กดพร้อมกันจะเลื่อนไป ทางซ้ายบน
→	เลื่อนแผนที่ไปทางขวา	↖ ↗	กดพร้อมกันจะเลื่อนไป ทางขวาบน



รูปที่ 3.4 ผลการทดลองในการเลื่อนแผนที่ทำให้จุดแสดงข้อมูลไม่ได้อยู่ในจอแสดงผล

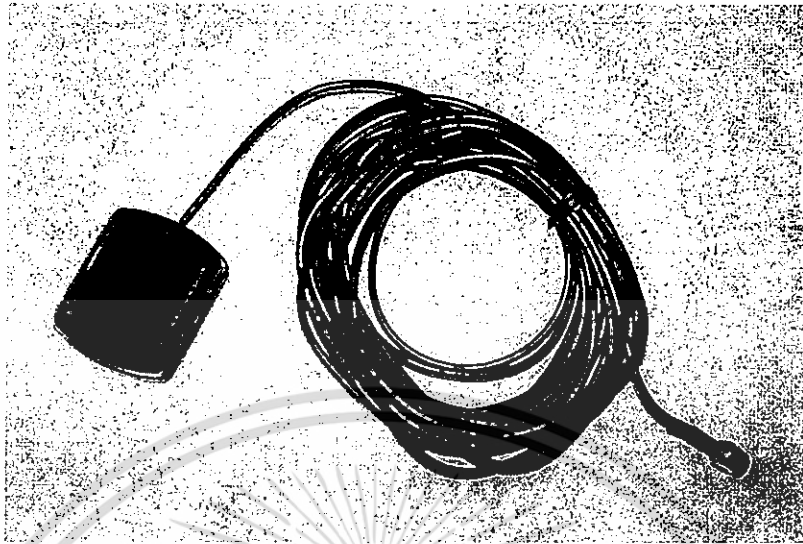
1. การเชื่อมต่ออุปกรณ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุม กับจอแสดงผล โดยใช้สายเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ กับจอ Monitor โดยปลายทางของสายที่ใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ มีดังนี้ สาย USB สาย Power 12 V. และสาย VGA

2. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ Control GPS โดยใช้สาย USB to Serial Port เชื่อมต่อโดยการนำปลายสายที่เป็น USB ประกอบเข้ากับ คอมพิวเตอร์ ส่วนปลายสายอีกด้านหนึ่ง ประกอบเข้ากับอุปกรณ์ Control GPS ช่อง RS232

3. การเชื่อมต่ออุปกรณ์ GPS กับ Controller โดยปลายสายที่เข้ากับ Control GPS ประกอบเข้ากับช่อง GPS และต่อ GPS กับ เสออากาศ

1.3 ได้ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย พร้อมทั้งจะนำไปรับการประเมินคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

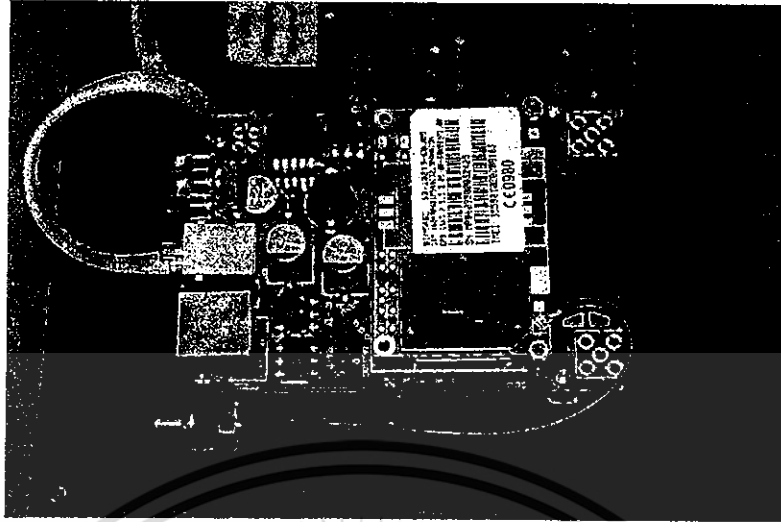


ภาพที่ 3.5 สายอากาศรับสัญญาณดาวเทียม GPS (ด้านบน)

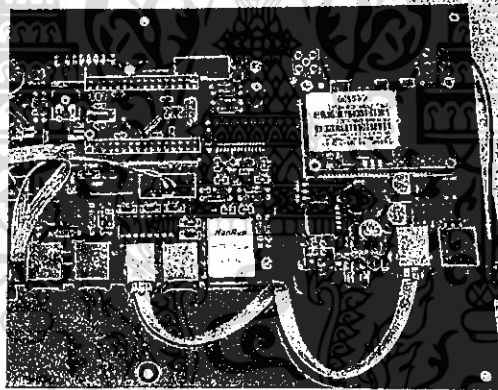


ภาพที่ 3.6 สายอากาศรับสัญญาณดาวเทียม GPS (ด้านล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

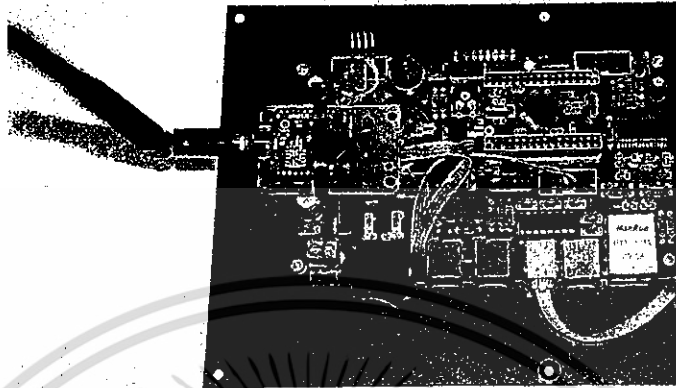


ภาพที่ 3.7 ชุดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS

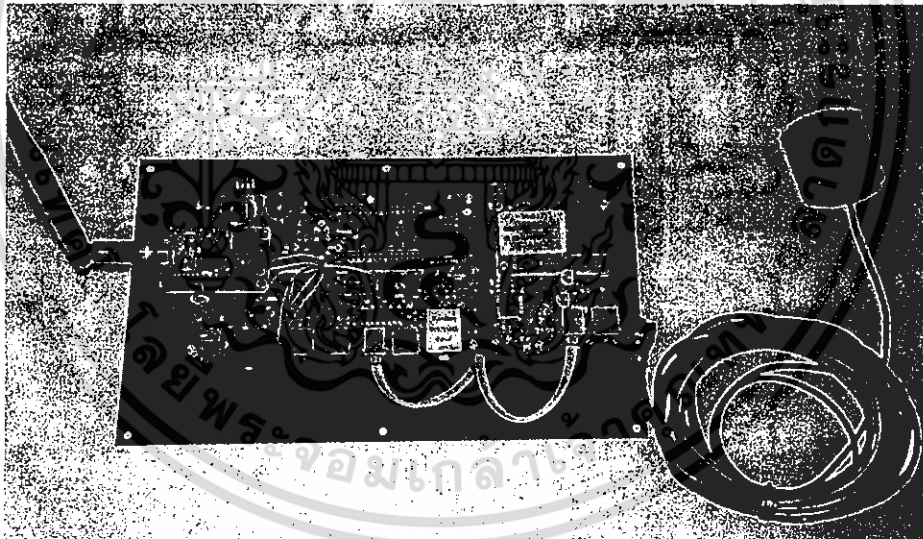


ภาพที่ 3.8 การเชื่อมต่อระหว่างชุดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS กับชุดควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

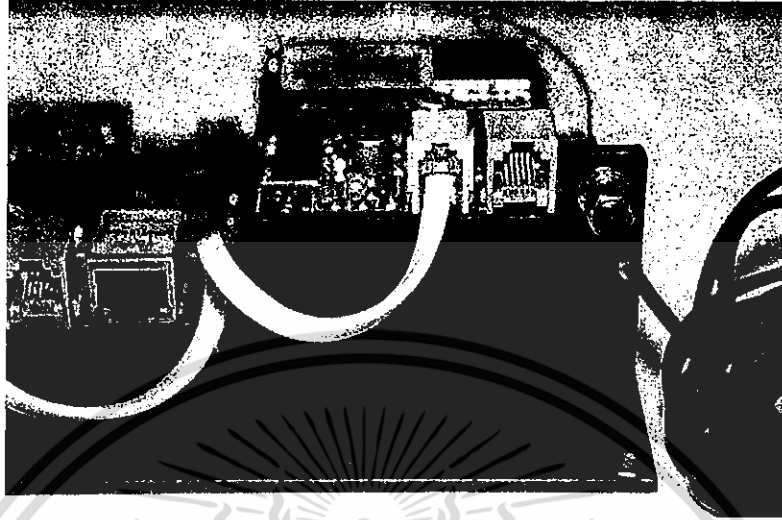


ภาพที่ 3.9 การเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับภาคส่งสัญญาณ Xbee ZB Pro

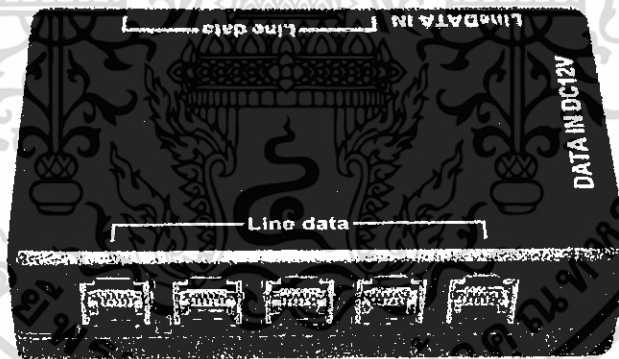


ภาพที่ 3.10 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งหมดของชุด Client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

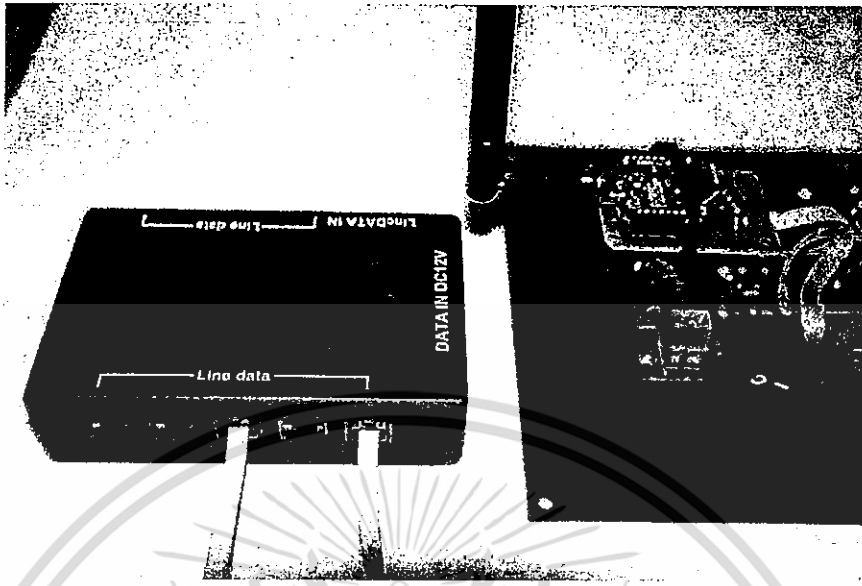


ภาพที่ 3.11 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งหมดของชุด Client



ภาพที่ 3.12 อุปกรณ์ต่อพ่วง (Hub)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

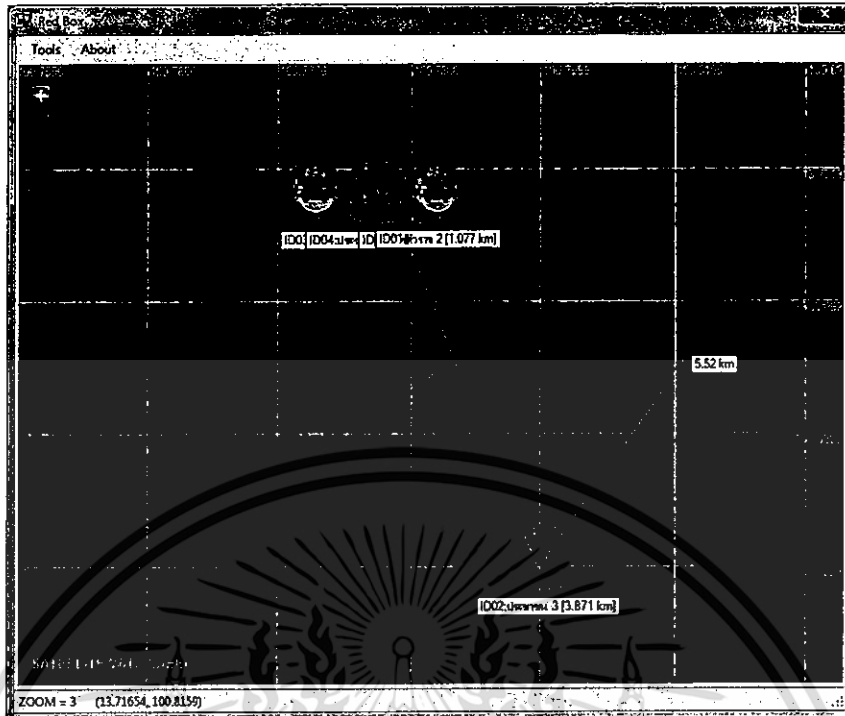


ภาพที่ 3.13 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วง (Hub)

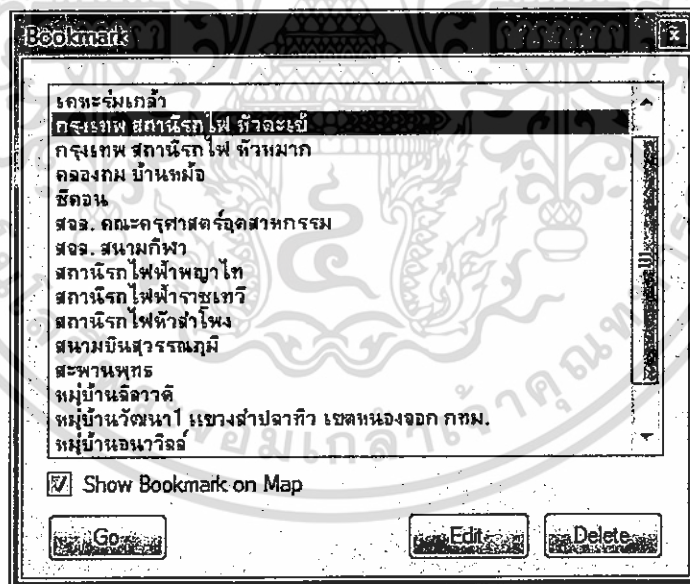


ภาพที่ 3.14 การเพิ่มสถานที่ลงในโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

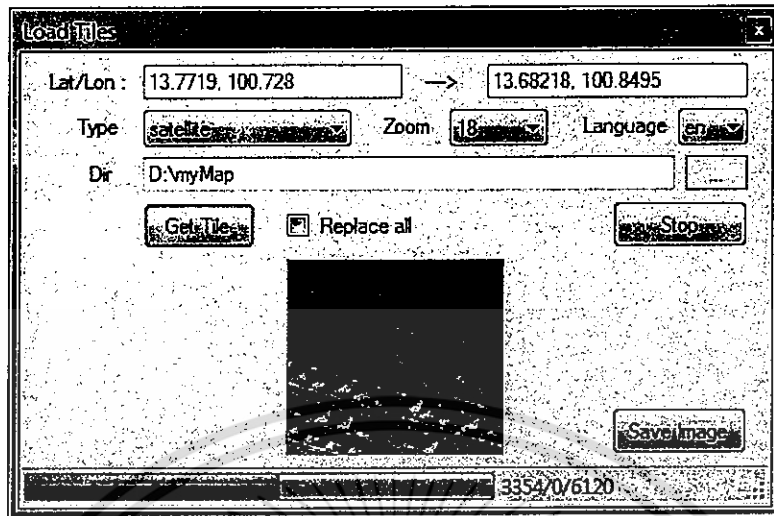


ภาพที่ 3.15 การคำนวณระยะทางระหว่างสถานที่



ภาพที่ 3.16 การค้นหาสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.17 การโหลดแผนที่ลงในโปรแกรม

### 3.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพ

ขั้นตอนการดำเนินงานสร้างแบบประเมินคุณภาพระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายมีดังนี้

1. จัดทำร่างเกณฑ์การประเมินขึ้น โดยร่างเกณฑ์การประเมินใช้แบบวัดเจตคติของเบส (Best's Scale) ซึ่งเป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบ และกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5 ระดับ (Best. 1970 : 179-187)
2. กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย
3. หลังจากที่ได้เกณฑ์การประเมิน ผู้วิจัยนำเกณฑ์การประเมินดังกล่าว มาจัดทำเป็นแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย
4. นำแบบประเมินคุณภาพมาจัดทำเป็นแบบสอบถาม เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย มีขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ในการวิจัย และเข้าชี้แจงรายละเอียดต่างๆ กับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อขอคำยืนยันยินดีตอบรับในการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย

2. นำระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย ส่งมอบให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อศึกษาและทดลองใช้งานเป็นเวลา 7 วัน พร้อมแนบแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายดังกล่าว

โดยแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายได้กำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ คือ (Best. 1970 : 179-187)

5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพมาก
3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

โดยเกณฑ์การประเมินคุณภาพ กำหนดเกณฑ์การประเมินต้องอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 จึงถือว่ามีความคุณภาพ (บุญเลี้ยง อบแสงทอง. 2544 : 46)

3. หลังจาก 7 วัน จึงไปพบกับผู้ทรงคุณวุฒิอีกครั้ง และเก็บรวบรวมแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดจำนวน 3 คน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์คุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบ โดยใช้แบบวัดเจตคติวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้

การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อใช้สรุปผลการศึกษาคูณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายจากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังสถิติต่อไปนี้

1. มัชฌิมเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่ (พรรณนาลี กิจวัฒน์นะ. 2544 : 8)

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{n} \quad (3.6)$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$X$	แทน	ในกรณีข้อมูลแจกแจงความถี่แบบไม่จัดกลุ่ม หมายถึง คะแนนแต่ละค่า
	$f$	แทน	ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น
	$n$	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการวัดการกระจายของคะแนนรอบๆ ค่าเฉลี่ย ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามาก แสดงว่ามีการกระจายมาก ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อย แสดงว่ามีการกระจายน้อย (พรรณนาลี กิจวัฒน์นะ. 2544 : 10)

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.7)$$

เมื่อ	$S$	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากข้อมูลแจกแจงความถี่ โดยใช้คะแนนดิบ สำหรับข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ขนาดเล็ก ( $n < 30$ )
	$f$	แทน	ค่าความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น กรณีแจกแจงความถี่ แบบไม่จัดกลุ่ม
	$X$	แทน	คะแนนแต่ละค่า กรณีแจกแจงความถี่แบบไม่จัดกลุ่ม
	$n$	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง ( $n < 30$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง จากการสำรวจและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานีตำรวจต่างๆ ด้วยการเก็บข้อมูลจากการสอบถาม และทำการค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการ เพื่อจะกำหนดแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และศึกษาออกแบบลักษณะของระบบ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน ตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้สร้าง จากนั้นศึกษาขั้นตอนและวิธีการสร้างระบบ และวิธีดำเนินการหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่สร้างขึ้นมา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน การวิเคราะห์คุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบ โดยใช้แบบวัดเจตคติวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อใช้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการวิจัยได้ดังนี้

#### ผลประเมินคุณภาพของระบบ

ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ประเมินและตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านละ 3 ท่าน ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

รายการที่	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	รูปร่างและขนาดของอุปกรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	4.33	0.58	ดี
4	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	3.67	0.58	ดี
5	มีความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ผลการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

รายการที่	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
6	รูปร่างและขนาดของระบบมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
7	ความแข็งแรงทนทานของอุปกรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
8	การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	4.00	-	ดี
10	โปรแกรมการทดลองติดตั้งและใช้งานง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.43	0.52	ดี

เมื่อพิจารณาระดับการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 แสดงว่าระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบังมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง สำหรับเจ้าหน้าที่ตำรวจในเขตลาดกระบัง เพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติหน้าที่ ช่วยค้นหา ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1 เพื่อออกแบบและสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

5.2 เพื่อทดสอบการทำงานของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

5.3 เพื่อหาคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

#### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1.1 ส่วนกลาง ทำหน้าที่รับข้อมูลการแจ้งเหตุจากจุดต่างๆ มาแสดงผลและติดตาม

1.2 ส่วนปลายทาง ทำหน้าที่ส่งข้อมูลการแจ้งเหตุไปยังส่วนกลาง

2. แบบประเมินคุณภาพระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ

#### 5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ขอความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ในการวิจัย และเข้าชี้แจงรายละเอียดต่างๆ กับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อขอคำยืนยันยินดีตอบรับในการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย

2. นำระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย ส่งมอบให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อศึกษา และทดลองใช้งานเป็นเวลา 7 วัน พร้อมแนบแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายดังกล่าว

#### 5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายดังนี้ วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้าย ซึ่งนำผลที่ได้จากแบบการประเมิน มาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อพิจารณาระดับการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 แสดงว่าระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบังมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

#### 5.5 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากแบบประเมินคุณภาพระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 มีความหมายของระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิยอมรับระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานจริงได้ และผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏผลดังนี้

ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง วิเคราะห์ตามรายการประเมิน 10 รายการ มีเกณฑ์คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 6 รายการ และมีเกณฑ์คุณภาพอยู่ในระดับดี 4 รายการ ซึ่งรายการที่มีในระดับดีมาก รูปร่างและขนาดของอุปกรณ์ การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม มีความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน รูปร่างและขนาดของระบบมีความเหมาะสม ความแข็งแรงทนทานของอุปกรณ์และ โปรแกรมการทดลองติดตั้งและใช้งานง่าย ส่วนรายการที่มีเกณฑ์คุณภาพอยู่ในระดับดี 4 รายการ ได้แก่ สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย การวางรูปแบบของหน้าจอ และความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร

## 5.6 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบังที่สร้างขึ้น และจากการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ จากผลของการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พุทธอง โปธิปัญญา. (2540 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองการติดต่อสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง วิธีการโดยสร้างชุดประลองการติดต่อสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง ด้วยการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา หลักการเบื้องต้นของระบบรับส่ง ด้วยเส้นใยแก้วนำแสง แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ มีเป้าหมายเพื่อนำไปลดปัญหาการขาดแคลนชุดประลอง และช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น วิธีดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดประลองให้ตรงตามหลักสูตร ครอบคลุมเนื้อหาจำนวน 6 เรื่อง โดยการเลือกใช้อุปกรณ์ที่หาซื้อได้ง่ายในประเทศไทย ราคาประหยัด จากนั้นนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพได้แก่ ใบประลอง แบบทดสอบ หลังการประลอง และแบบทดสอบรวมทุกการประลอง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าชุดประลองการติดต่อสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.42 /85.57 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

จากผลการวิจัยระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบังที่สร้างขึ้น ที่สร้างขึ้น จากการประเมินคุณภาพ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีเหตุผลที่สนับสนุนให้ระบบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ มีการวางแผนเพื่อควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอน โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำข้อบกพร่องและการแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงทำให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นระบบที่สร้างขึ้นจึงมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้งาน ได้จริง

2. ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีข้อดีหลายประการได้แก่ ระบบมีส่วนประกอบทั้งฮาร์ดแวร์ที่แข็งแรงทนทาน เหมาะสมกับการใช้งาน ในกลางแจ้งที่ต้องตากแดด ตากฝน ทนแรงกระแทก และโปรแกรมควบคุมใช้งานง่ายมีให้เลือกทั้งหน้าจอสัมผัสและปุ่มกดธรรมดา

## 5.7 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยการ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สายนำสัญญาณที่ใช้ต้องมีตัวป้องกันสัญญาณรบกวนที่ดี เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาช่วงของการยิงกระสุนปืนใหญ่
2. แผ่นวงจรพิมพ์ควรฉีดสารหล่อเย็นจำพวก เรซิน หรือ ซิลิโคน เพื่อช่วยปรับอุณหภูมิและป้องกันการกระแทกได้
3. ควรพัฒนาให้เครื่องรับสัญญาณมีอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูลที่เร็วขึ้น เพราะจะทำให้ข้อมูลที่ปรากฏที่ผลการทดลอง Real time มากยิ่งขึ้น
4. ควรพัฒนาให้เครื่องรับส่งสัญญาณ ZigBee (xBee) มีอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูลที่เร็วขึ้นและไกลมากขึ้น เพราะจะทำให้ข้อมูลที่ปรากฏที่ผลการทดลอง Real time มากยิ่งขึ้น
5. ควรมีการพัฒนาาระบบให้ใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ที่มีความถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น



## บรรณานุกรม

กรเอก เพชรไชยเวส. 2550. “เอกสารศึกษาเรื่องความเชื่อมั่นต่อมาตรการป้องกันเหตุลักทรัพย์ วังราชทรัพย์ ชิงทรัพย์ ปล้นทรัพย์ร้านค้าทองของผู้ประกอบการร้านค้าทองจังหวัด พระนครศรีอยุธยา” กรุงเทพฯ: เอกสารศึกษาหลักสูตรผู้บริหารงานตำรวจชั้นสูง สถาบันพัฒนาข้าราชการตำรวจ กองบัญชาการตำรวจ สำนักรงานตำรวจแห่งชาติ

พ.ศ. 2550

พรธณี สীগิจวัฒน์. 2543. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การสร้าง เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

พุทธทอง โพธิปัญญา. 2540. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองการติดต่อสื่อสารด้วยเส้นใย แก้วนำแสง” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า บัณฑิต วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เมธี มานันตพงศ์. 2541. “การศึกษาเกี่ยวกับเครื่องรับสัญญาณ GPS.” ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538. วิธีวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

อนรรักษ์ เมฆพะโยม. 2542 “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลอง วิชาการระบบเครื่องรับ เครื่องส่งวิทยุ หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Best. John W. 1970. Research in Education. Englewood Cliffs , NS : Prentice Hall.

Elliott D. Kaplan. 1996. Understanding GPS Principles and Applications : Mobile Communications Series. London :Artech House.

MERCAT. GPS Receiver. [Online]. Available :

<http://www.mercat.com/quest/gpstutor.html>. 2002.

University of Colorado. Introduction to GPS. [Online]. Available :

[http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps\\_f.html](http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html). 2002.

University of New South Wales. About GPS. [Online]. Available :

[http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/gps/about\\_gps.htm](http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/gps/about_gps.htm). 2002.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



GP2015

GPS Receiver RF Front End

Supersedes edition in August 1996 Global Positioning Products Handbook, HB4305-1.0

DS4374 - 2.4 October 1996

The GP2015 is a small format RF Front-end for Global Positioning System (GPS) receivers. Equivalent in performance to the GP2010 but in a TQFP package, this product is suited for size-critical applications as the RF area can be reduced by a factor of two to three using miniature surface mount passive components. The GP2015 is designed to operate from either 3 or 5 Volt supplies.

The input to the device is the L1 (1575.42MHz) Coarse-Acquisition (C/A) code Global Positioning signal from an antenna (via a low-noise pre-amplifier). The output is 2-bit quantised for subsequent signal processing in the digital domain. The GP2015 contains an on-chip synthesiser, mixers, AGC and a quantiser which provides Sign and Magnitude digital outputs. A minimum of external components is required to make a complete GPS front-end.

The device has been designed to operate with the GP2021 12-channel Global Positioning Correlator, and DW9255 SAW filter, both also available from Mitel Semiconductor.

FEATURES

- Ultra miniature TQFP package
- Low Voltage Operation (3V - 5V)
- Low Power - 200mW typ. (3V supply)
- C/A Code Compatible
- On-chip PLL Including Complete VCO
- Triple Conversion Receiver
- 48-Lead Surface Mount Quad Flat-Pack Package
- Sign and Magnitude Digital Outputs
- Compatible with GP2021 CMOS Correlator

APPLICATIONS

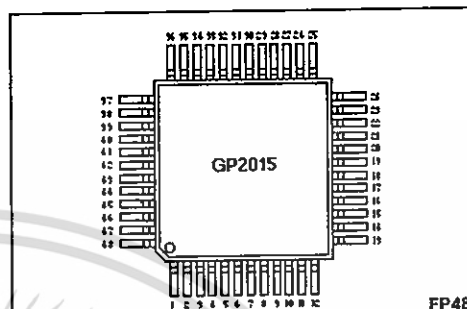
- C/A Code Global Positioning by Satellite Receivers
- Time Standards
- Navigation
- Surveying

ORDERING INFORMATION

The GP2015 is available in 48 pin TQFP package to Industrial (-40°C to +85°C) grade.

ORDERING CODE

GP2015 IG FP1R Industrial - Plastic 48-pin TQFP



Pin	Name	Pin	Name
1	IF Output	25	N/C
2	PLL Filter 1	26	V <sub>CC</sub> (DIG)
3	PLL Filter 2	27	REF 2
4	V <sub>EE</sub> (OSC)	28	REF 1
5	V <sub>CC</sub> (OSC)	29	V <sub>CC</sub> (RF)
6	V <sub>EE</sub> (OSC)	30	V <sub>EE</sub> (RF)
7	V <sub>EE</sub> (REG)	31	V <sub>EE</sub> (RF)
8	PRef	32	RF Input
9	PReset	33	V <sub>EE</sub> (RF)
10	V <sub>EE</sub> (IO)	34	V <sub>EE</sub> (RF)
11	CLK	35	V <sub>CC</sub> (RF)
12	N/C	36	N/C
13	N/C	37	O/P 1-
14	MAG	38	O/P 1+
15	SIGN	39	V <sub>CC</sub> (2)
16	OPCIK-	40	I/P 2-
17	OPCIK+	41	I/P 2+
18	V <sub>DD</sub> (IO)	42	V <sub>EE</sub> (IF)
19	PDN	43	V <sub>EE</sub> (IF)
20	TEST	44	O/P 2-
21	LD	45	O/P 2+
22	V <sub>EE</sub> (DIG)	46	V <sub>CC</sub> (3)
23	AGC -	47	I/P 3-
24	AGC +	48	I/P 3+

Fig. 1 Pin connections - top view

RELATED PRODUCTS AND PUBLICATIONS

Part	Description	Data Reference
DWS255	35.42MHz SAW Filter	DS3861
GP2021	Twelve-Channel Correlator	DS4057
GP2010	GPS receiver RF Front-end	DS4056
GP2015	Design with the GP2015	AN4533
GPSBuilder-2	Twelve-Channel GPS receiver development system	DS4004
GPSBuilder-2.1	Twelve-Channel GPS development system	DS4537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**

(Non-simultaneous)

Max. Supply Voltage	7V
Max. RF Input	+15dBm
Max. voltage on any pin except LD (pin 21) and PReset (pin 9), which are 5.5V	$V_{CC}/V_{DD} + 0.5V$
Min. voltage on any pin	$V_{EE} - 0.5V$
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Operation Junction Temperature	-40°C to +150°C
10MHz Reference Input	1.5V pk-pk

**ESD PROTECTION**

The GP2015 device is static sensitive. The most sensitive pins withstand a 750V test by the human body model. Therefore, ESD handling precautions are essential to avoid degradation of performance or permanent damage to this device.

**PRODUCT DESCRIPTION**

The GP2015 receives the 1575.42MHz signal transmitted by GPS satellites and converts it to a 4.309MHz IF, using triple down-conversion. The 4.309MHz IF is sampled to produce a 2-bit digital output. If the GP2015 is used in conjunction with the GP2021 correlator, then the GP2015 provides a sampling clock of 5.714MHz. This converts the IF to a 1.405MHz 2-bit digital output at TTL levels.

The GP2015 can operate from a single supply from +3V (nominal) to +5V (nominal).

A block diagram of the circuit is shown in figure 2.

**IF STRIP**

The input signal to the GP2015 is the GPS L1 signal received via an antenna and a suitable LNA. The L1 input is a spread spectrum signal at 1575.42MHz with 1.023Mbps BPSK modulation. The signal level at the antenna is about -130dBm, spread over a 2.046MHz bandwidth, so the wanted signal is actually buried in noise. The high RF input compression point of the GP2015 means that with subsequent IF filtering it is possible to reject large out of band jamming signals, in particular 900MHz as used by mobile telephones. The on-chip PLL generates the first local-oscillator frequency at 1400MHz. The output of the front-end mixer (Stage 1) at 175.42 MHz can then be filtered before being applied to the second stage. The double-balanced stage 1 mixer outputs are open-collectors, and require external dc bias to  $V_{CC}$ .

The second stage contains further gain and a mixer with a local oscillator signal at 140 MHz giving a second IF at 35.42 MHz. The second stage mixer is also double-balanced with open-collector outputs requiring external dc bias to  $V_{CC}$ .

The signal from stage 2 is passed through an external filter with a 1dB bandwidth of 1.9MHz. The performance of this filter is critical to system performance and it is recommended that a SAW filter is used (part number DW9255, also available from Mitel Semiconductor). The output of the filter then feeds the main IF amplifier. This includes 2 AGC amplifiers and a third mixer with a local oscillator signal at 31.111 MHz giving a final IF at 4.309 MHz. There is an on-chip filter after the third mixer which provides filtering centred on 4.309 MHz. The IF output, which has 1kΩ output impedance, is provided for test purposes. All of the signals within the IF amplifier are differential including the filter inputs and outputs, except the IF output (pin 1), to reduce any common mode interference.

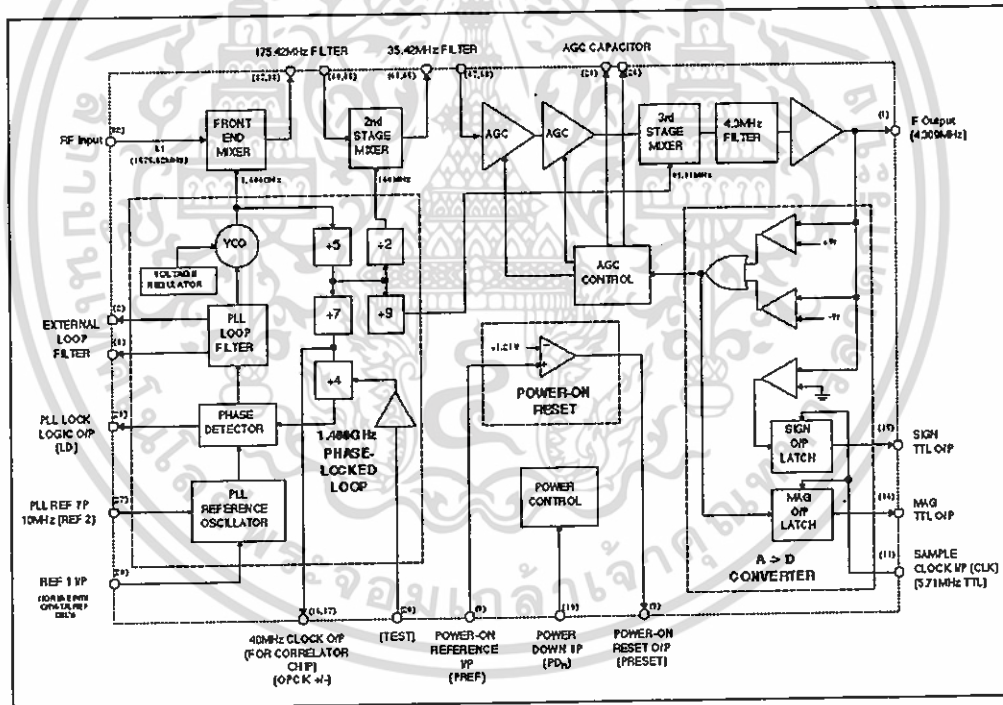


Fig. 2 Block diagram of GP2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

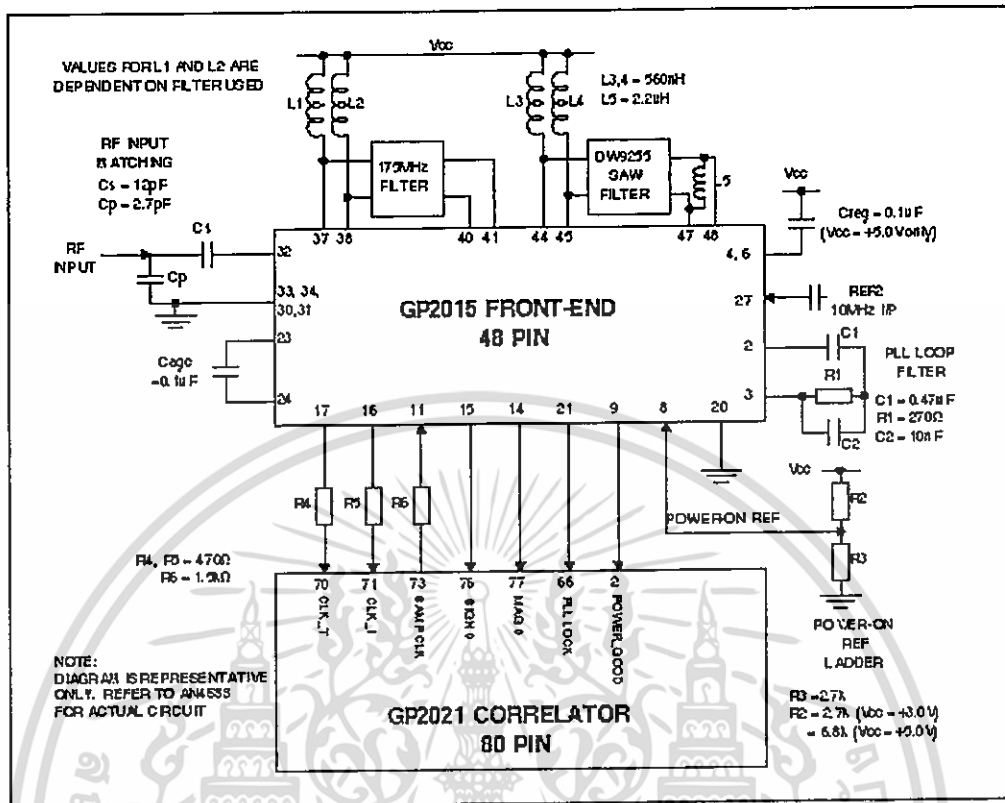


Fig. 4 GP2015 typical application

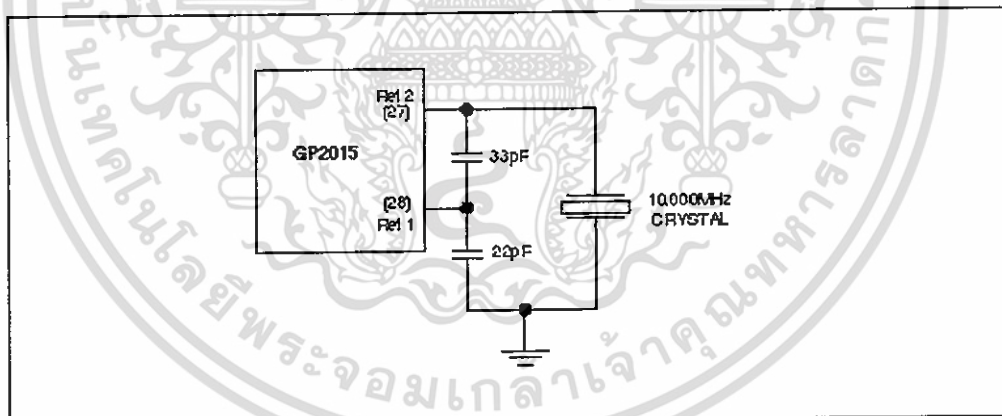
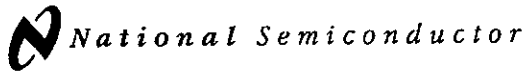


Fig. 5 Crystal Reference connections

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



May 1999

## LM1575/LM2575/LM2575HV Series SIMPLE SWITCHER® 1A Step-Down Voltage Regulator

### General Description

The LM2575 series of regulators are monolithic integrated circuits that provide all the active functions for a step-down (buck) switching regulator, capable of driving a 1A load with excellent line and load regulation. These devices are available in fixed output voltages of 3.3V, 5V, 12V, 15V, and an adjustable output version.

Requiring a minimum number of external components, these regulators are simple to use and include internal frequency compensation and a fixed-frequency oscillator.

The LM2575 series offers a high-efficiency replacement for popular three-terminal linear regulators. It substantially reduces the size of the heat sink, and in many cases no heat sink is required.

A standard series of inductors optimized for use with the LM2575 are available from several different manufacturers. This feature greatly simplifies the design of switch-mode power supplies.

Other features include a guaranteed  $\pm 4\%$  tolerance on output voltage within specified input voltages and output load conditions, and  $\pm 10\%$  on the oscillator frequency. External shutdown is included, featuring 50  $\mu\text{A}$  (typical) standby current. The output switch includes cycle-by-cycle current limiting, as well as thermal shutdown for full protection under fault conditions.

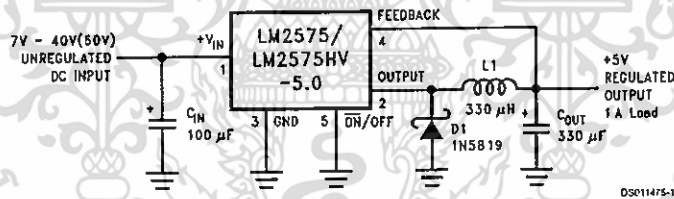
### Features

- 3.3V, 5V, 12V, 15V, and adjustable output versions
- Adjustable version output voltage range, 1.23V to 37V (57V for HV version)  $\pm 4\%$  max over line and load conditions
- Guaranteed 1A output current
- Wide input voltage range, 40V up to 60V for HV version
- Requires only 4 external components
- 52 kHz fixed frequency internal oscillator
- TTL shutdown capability, low power standby mode
- High efficiency
- Uses readily available standard inductors
- Thermal shutdown and current limit protection
- P\* Product Enhancement tested

### Applications

- Simple high-efficiency step-down (buck) regulator
- Efficient pre-regulator for linear regulators
- On-card switching regulators
- Positive to negative converter (Buck-Boost)

### Typical Application (Fixed Output Voltage Versions)



Note: Pin numbers are for the TO-220 package.

SIMPLE SWITCHER® is a registered trademark of National Semiconductor Corporation.

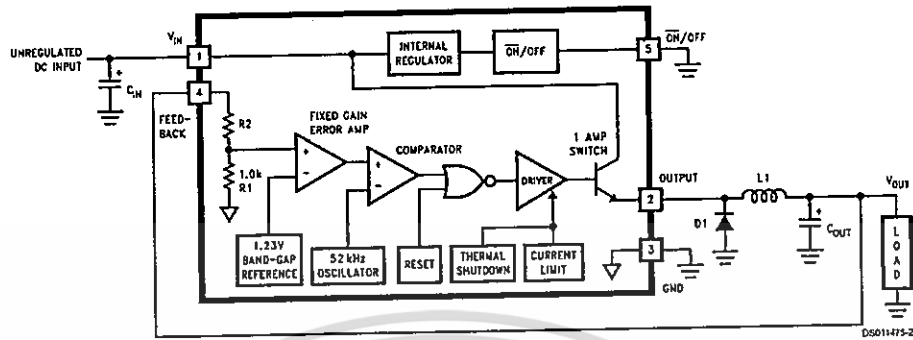
© 1999 National Semiconductor Corporation DS011475

www.national.com

LM1575/LM2575/LM2575HV Series SIMPLE SWITCHER 1A Step-Down Voltage Regulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

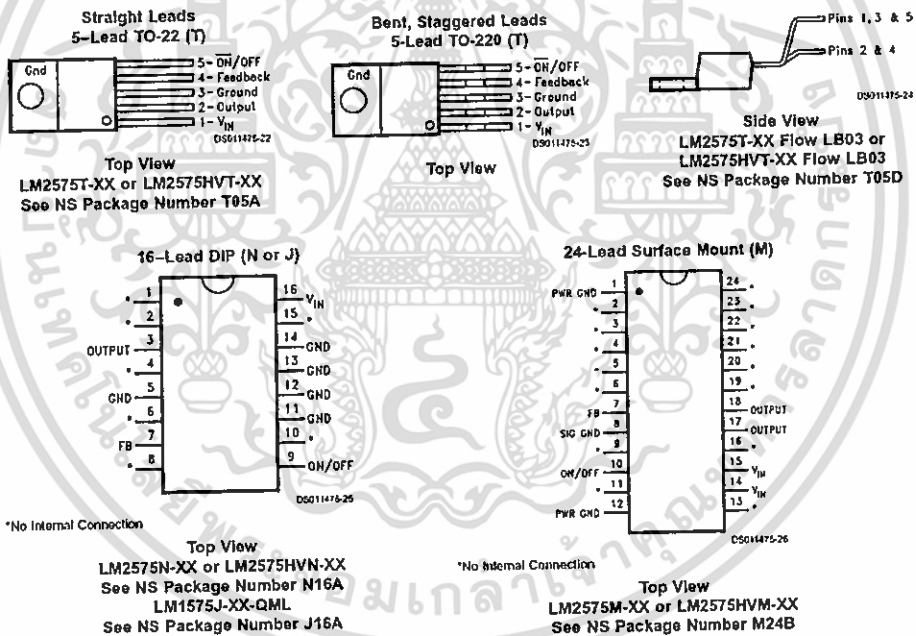
**Block Diagram and Typical Application**



3.3V, R2 = 1.7k  
 5V, R2 = 3.1k  
 12V, R2 = 8.84k  
 15V, R2 = 11.3k  
 For ADJ. Version  
 R1 = Open, R2 = 0Ω  
 Note: Pin numbers are for the TO-220 package.

FIGURE 1.

**Connection Diagrams** (XX indicates output voltage option. See Ordering Information table for complete part number.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### LM1575-12, LM2575-12, LM2575HV-12 Electrical Characteristics

Specifications with standard type face are for  $T_J = 25^\circ\text{C}$ , and those with boldface type apply over full Operating Temperature Range.

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LM1575-12	LM2575-12 LM2575HV-12	Units (Limits)
				Limit (Note 2)	Limit (Note 3)	
<b>SYSTEM PARAMETERS (Note 4) Test Circuit Figure 2</b>						
$V_{OUT}$	Output Voltage	$V_{IN} = 25\text{V}$ , $I_{LOAD} = 0.2\text{A}$ Circuit of Figure 2	12	11.88 12.12	11.76 12.24	V V(Min) V(Max)
$V_{OUT}$	Output Voltage LM1575/LM2575	$0.2\text{A} \leq I_{LOAD} \leq 1\text{A}$ , $15\text{V} \leq V_{IN} \leq 40\text{V}$ Circuit of Figure 2	12	11.64/11.52 12.36/12.48	11.52/11.40 12.48/12.60	V V(Min) V(Max)
$V_{OUT}$	Output Voltage LM2575HV	$0.2\text{A} \leq I_{LOAD} \leq 1\text{A}$ , $15\text{V} \leq V_{IN} \leq 60\text{V}$ Circuit of Figure 2	12	11.64/11.52 12.42/12.54	11.52/11.40 12.54/12.66	V V(Min) V(Max)
$\eta$	Efficiency	$V_{IN} = 15\text{V}$ , $I_{LOAD} = 1\text{A}$	88			%

### LM1575-15, LM2575-15, LM2575HV-15 Electrical Characteristics

Specifications with standard type face are for  $T_J = 25^\circ\text{C}$ , and those with boldface type apply over full Operating Temperature Range.

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LM1575-15	LM2575-15 LM2575HV-15	Units (Limits)
				Limit (Note 2)	Limit (Note 3)	
<b>SYSTEM PARAMETERS (Note 4) Test Circuit Figure 2</b>						
$V_{OUT}$	Output Voltage	$V_{IN} = 30\text{V}$ , $I_{LOAD} = 0.2\text{A}$ Circuit of Figure 2	15	14.85 15.15	14.70 15.30	V V(Min) V(Max)
$V_{OUT}$	Output Voltage LM1575/LM2575	$0.2\text{A} \leq I_{LOAD} \leq 1\text{A}$ , $18\text{V} \leq V_{IN} \leq 40\text{V}$ Circuit of Figure 2	15	14.55/14.40 15.45/15.60	14.40/14.25 15.60/15.75	V V(Min) V(Max)
$V_{OUT}$	Output Voltage LM2575HV	$0.2\text{A} \leq I_{LOAD} \leq 1\text{A}$ , $18\text{V} \leq V_{IN} \leq 60\text{V}$ Circuit of Figure 2	15	14.55/14.40 15.525/15.675	14.40/14.25 15.68/15.83	V V(Min) V(Max)
$\eta$	Efficiency	$V_{IN} = 18\text{V}$ , $I_{LOAD} = 1\text{A}$	88			%

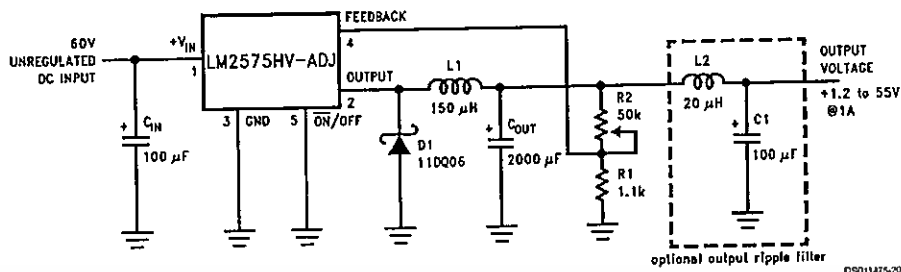
### LM1575-ADJ, LM2575-ADJ, LM2575HV-ADJ Electrical Characteristics

Specifications with standard type face are for  $T_J = 25^\circ\text{C}$ , and those with boldface type apply over full Operating Temperature Range.

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LM1575-ADJ	LM2575-ADJ LM2575HV-ADJ	Units (Limits)
				Limit (Note 2)	Limit (Note 3)	
<b>SYSTEM PARAMETERS (Note 4) Test Circuit Figure 2</b>						
$V_{OUT}$	Feedback Voltage	$V_{IN} = 12\text{V}$ , $I_{LOAD} = 0.2\text{A}$ $V_{OUT} = 5\text{V}$ Circuit of Figure 2	1.230	1.217 1.243	1.217 1.243	V V(Min) V(Max)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Additional Applications (Continued)



Note: Pin numbers are for the TO-220 package.

FIGURE 15. 1.2V to 55V Adjustable 1A Power Supply with Low Output Ripple

## Definition of Terms

## BUCK REGULATOR

A switching regulator topology in which a higher voltage is converted to a lower voltage. Also known as a step-down switching regulator.

## BUCK-BOOST REGULATOR

A switching regulator topology in which a positive voltage is converted to a negative voltage without a transformer.

## DUTY CYCLE (D)

Ratio of the output switch's on-time to the oscillator period.

$$\text{for buck regulator } D = \frac{t_{ON}}{T} = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$$\text{for buck-boost regulator } D = \frac{t_{ON}}{T} = \frac{|V_O|}{|V_O| + V_{IN}}$$

## CATCH DIODE OR CURRENT STEERING DIODE

The diode which provides a return path for the load current when the LM2575 switch is OFF.

EFFICIENCY ( $\eta$ )

The proportion of input power actually delivered to the load.

$$\eta = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{P_{OUT}}{P_{OUT} + P_{LOSS}}$$

## CAPACITOR EQUIVALENT SERIES RESISTANCE (ESR)

The purely resistive component of a real capacitor's impedance (see Figure 16). It causes power loss resulting in capacitor heating, which directly affects the capacitor's operating lifetime. When used as a switching regulator output filter, higher ESR values result in higher output ripple voltages.



FIGURE 16. Simple Model of a Real Capacitor

Most standard aluminum electrolytic capacitors in the 100  $\mu$ F–1000  $\mu$ F range have 0.5 $\Omega$  to 0.1 $\Omega$  ESR.

Higher-grade capacitors ("low-ESR", "high-frequency", or "low-inductance") in the 100  $\mu$ F–1000  $\mu$ F range generally have ESR of less than 0.15 $\Omega$ .

## EQUIVALENT SERIES INDUCTANCE (ESL)

The pure inductance component of a capacitor (see Figure 16). The amount of inductance is determined to a large extent on the capacitor's construction. In a buck regulator, this unwanted inductance causes voltage spikes to appear on the output.

## OUTPUT RIPPLE VOLTAGE

The AC component of the switching regulator's output voltage. It is usually dominated by the output capacitor's ESR multiplied by the inductor's ripple current ( $\Delta I_{IND}$ ). The peak-to-peak value of this sawtooth ripple current can be determined by reading the Inductor Ripple Current section of the Application hints.

## CAPACITOR RIPPLE CURRENT

RMS value of the maximum allowable alternating current at which a capacitor can be operated continuously at a specified temperature.

STANDBY QUIESCENT CURRENT ( $I_{STBY}$ )

Supply current required by the LM2575 when in the standby mode (ON/OFF pin is driven to TTL-high voltage, thus turning the output switch OFF).

INDUCTOR RIPPLE CURRENT ( $\Delta I_{IND}$ )

The peak-to-peak value of the inductor current waveform, typically a sawtooth waveform when the regulator is operating in the continuous mode (vs. discontinuous mode).

## CONTINUOUS/DISCONTINUOUS MODE OPERATION

Relates to the inductor current. In the continuous mode, the inductor current is always flowing and never drops to zero, vs. the discontinuous mode, where the inductor current drops to zero for a period of time in the normal switching cycle.

## +5V Powered, Dual RS-232 Transmitter/Receiver

June 2001

### Features

- Meets All RS-232C and V.28 Specifications
- Requires Only Single +5V Power Supply
- Onboard Voltage Doubler/Inverter
- Low Power Consumption
- 2 Drivers
  - ±9V Output Swing for +5V Input
  - 300Ω Power-off Source Impedance
  - Output Current Limiting
  - TTL/CMOS Compatible
  - 30V/μs Maximum Slew Rate
- 2 Receivers
  - ±30V Input Voltage Range
  - 3kΩ to 7kΩ Input Impedance
  - 0.5V Hysteresis to Improve Noise Rejection
- All Critical Parameters are Guaranteed Over the Entire Commercial, Industrial and Military Temperature Ranges

### Applications

- Any System Requiring RS-232 Communications Port
  - Computer - Portable and Mainframe
  - Peripheral - Printers and Terminals
  - Portable Instrumentation
  - Modems
- Dataloggers

### Description

The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver interface circuit that meets all EIA RS-232C and V.28 specifications. It requires a single +5V power supply, and features two onboard charge pump voltage converters which generate +10V and -10V supplies from the 5V supply.

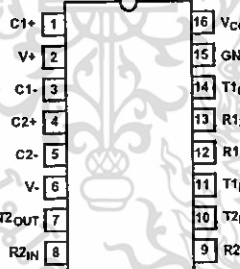
The drivers feature true TTL/CMOS input compatibility, slew-rate-limited output, and 300Ω power-off source impedance. The receivers can handle up to +30V, and have a 3kΩ to 7kΩ input impedance. The receivers also have hysteresis to improve noise rejection.

### Ordering Information

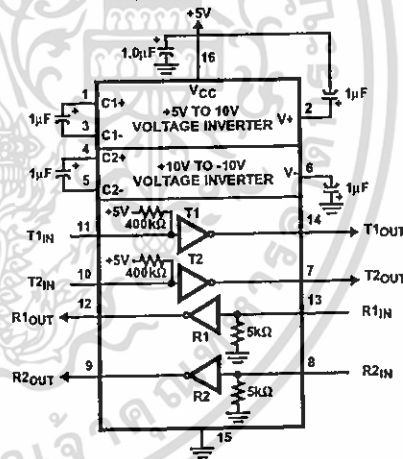
PART NUMBER	TEMP. RANGE (°C)	PACKAGE	PKG. NO.
ICL232CPE	0 to 70	16 Ld PDIP	E16.3
ICL232CBE	0 to 70	16 Ld SOIC	M16.3
ICL232IPE	-40 to 85	16 Ld PDIP	E16.3
ICL232IBE	-40 to 85	16 Ld SOIC	M16.3
ICL232MJE	-55 to 125	16 Ld CERDIP	F16.3

### Pinout

ICL232 (PDIP, CERDIP, SOIC)  
TOP VIEW



### Functional Diagram



CAUTION: These devices are sensitive to electrostatic discharge; follow proper IC Handling Procedures.  
1-888-INTERSIL or 321-724-7143 Intersil (and design) is a registered trademark of Intersil Americas Inc.  
Copyright © Intersil Americas Inc. 2002. All Rights Reserved

File Number 3020.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Absolute Maximum Ratings**

V <sub>CC</sub> to Ground	(GND -0.3V) < V <sub>CC</sub> < 6V
V <sub>+</sub> to Ground	(V <sub>CC</sub> -0.3V) < V <sub>+</sub> < 12V
V <sub>-</sub> to Ground	-12V < V <sub>-</sub> < (GND +0.3V)
Input Voltages	
T <sub>1IN</sub> , T <sub>2IN</sub>	(V <sub>-</sub> -0.3V) < V <sub>IN</sub> < (V <sub>+</sub> +0.3V)
R <sub>1IN</sub> , R <sub>2IN</sub>	±30V
Output Voltages	
T <sub>1OUT</sub> , T <sub>2OUT</sub>	(V <sub>-</sub> -0.3V) < V <sub>TXOUT</sub> < (V <sub>+</sub> +0.3V)
R <sub>1OUT</sub> , R <sub>2OUT</sub>	(GND -0.3V) < V <sub>RXOUT</sub> < (V <sub>CC</sub> +0.3V)
Short Circuit Duration	
T <sub>1OUT</sub> , T <sub>2OUT</sub>	Continuous
R <sub>1OUT</sub> , R <sub>2OUT</sub>	Continuous

**Operating Conditions**

Temperature Ranges	
ICL232C	0°C to 70°C
ICL232L	-40°C to 85°C
ICL232M	-55°C to 125°C

CAUTION: Stresses above those listed in "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress only rating and operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

**NOTE:**

1.  $\theta_{JA}$  is measured with the component mounted on an evaluation PC board in free air.

**Thermal Information**

Thermal Resistance (Typical, Note 1)	$\theta_{JA}$ (°C/W)	$\theta_{JC}$ (°C/W)
CERDIP Package	80	18
PDIP Package	100	N/A
SOIC Package	100	N/A
Maximum Junction Temperature		
Plastic Packages		150°C
Ceramic Package		175°C
Maximum Storage Temperature Range		-65°C to 150°C
Maximum Lead Temperature (Soldering 10s)		300°C

**Electrical Specifications** Test Conditions: V<sub>CC</sub> = +5V ±10%, T<sub>A</sub> = Operating Temperature Range. Test Circuit as in Figure 8 Unless Otherwise Specified

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Transmitter Output Voltage Swing, T <sub>OUT</sub>	T <sub>1OUT</sub> and T <sub>2OUT</sub> Loaded with 3k $\Omega$ to Ground	±5	±9	±10	V
Power Supply Current, I <sub>CC</sub>	Outputs Unloaded, T <sub>A</sub> = 25°C	-	5	10	mA
T <sub>1IN</sub> , Input Logic Low, V <sub>IL</sub>		-	-	0.8	V
T <sub>1IN</sub> , Input Logic High, V <sub>IH</sub>		2.0	-	-	V
Logic Pullup Current, I <sub>p</sub>	T <sub>1IN</sub> , T <sub>2IN</sub> = 0V	-	15	200	$\mu$ A
RS-232 Input Voltage Range, V <sub>IN</sub>		-30	-	+30	V
Receiver Input Impedance, R <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = ±3V	3.0	5.0	7.0	k $\Omega$
Receiver Input Low Threshold, V <sub>IN</sub> (H-L)	V <sub>CC</sub> = 5V, T <sub>A</sub> = 25°C	0.8	1.2	-	V
Receiver Input High Threshold, V <sub>IN</sub> (L-H)	V <sub>CC</sub> = 5V, T <sub>A</sub> = 25°C	-	1.7	2.4	V
Receiver Input Hysteresis, V <sub>HYST</sub>		0.2	0.5	1.0	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage Low, V <sub>OL</sub>	I <sub>OUT</sub> = 3.2mA	-	0.1	0.4	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage High, V <sub>OH</sub>	I <sub>OUT</sub> = -1.0mA	3.5	4.6	-	V
Propagation Delay, t <sub>PD</sub>	RS-232 to TTL	-	0.5	-	$\mu$ s
Instantaneous Slew Rate, SR	C <sub>L</sub> = 10pF, R <sub>L</sub> = 3k $\Omega$ , T <sub>A</sub> = 25°C (Notes 2, 3)	-	-	30	V/ $\mu$ s
Transition Region Slew Rate, SR <sub>T</sub>	R <sub>L</sub> = 3k $\Omega$ , C <sub>L</sub> = 2500pF Measured from +3V to -3V or -3V to +3V	-	3	-	V/ $\mu$ s
Output Resistance, R <sub>OUT</sub>	V <sub>CC</sub> = V <sub>+</sub> = V <sub>-</sub> = 0V, V <sub>OUT</sub> = ±2V	300	-	-	$\Omega$
RS-232 Output Short Circuit Current, I <sub>SC</sub>	T <sub>1OUT</sub> or T <sub>2OUT</sub> Shorted to GND	-	±10	-	mA

**NOTES:**

2. Guaranteed by design.
3. See Figure 4 for definition.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Circuits

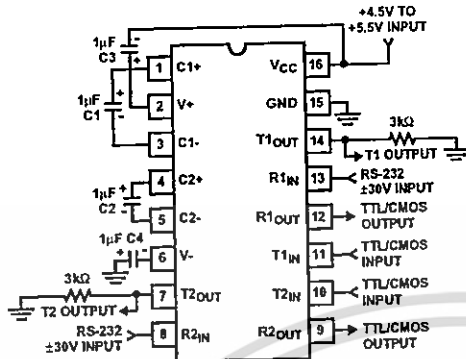


FIGURE 1. GENERAL TEST CIRCUIT

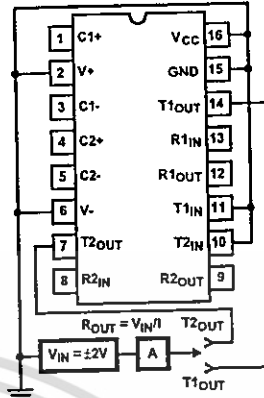


FIGURE 2. POWER-OFF SOURCE RESISTANCE CONFIGURATION

Typical Performance Curves

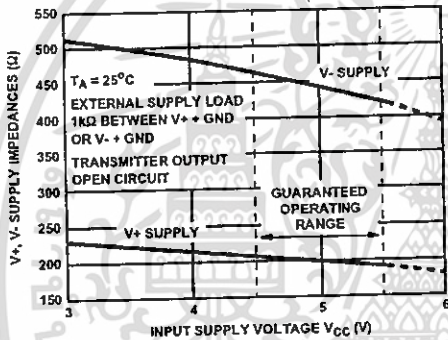


FIGURE 3. V+, V- OUTPUT IMPEDANCES vs VCC

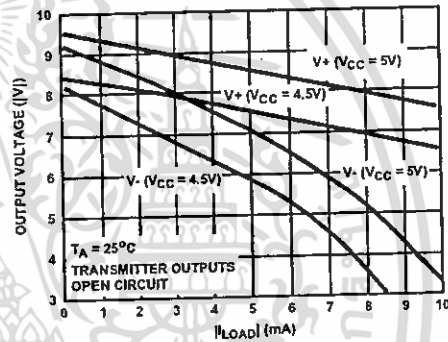


FIGURE 4. V+, V- OUTPUT VOLTAGES vs LOAD CURRENT

Pin Descriptions

PDIP, CERDIP	SOIC	PIN NAME	DESCRIPTION
1	1	C1+	External capacitor "+" for internal voltage doubler.
2	2	V+	Internally generated +10V (typical) supply.
3	3	C1-	External capacitor "-" for internal voltage doubler.
4	4	C2+	External capacitor "+" internal voltage inverter.
5	5	C2-	External capacitor "-" internal voltage inverter.
6	6	V-	Internally generated -10V (typical) supply.
7	7	T2OUT	RS-232 Transmitter 2 output ±10V (typical).
8	8	R2IN	RS-232 Receiver 2 input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
9	9	R2OUT	Receiver 2 TTL/CMOS output.
10	10	T2IN	Transmitter 2 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to VCC.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพ

ระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

### คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

### การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ระดับคุณภาพ เพียงช่องเดียว ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของระบบติดตามและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุร้ายที่แจ้งเหตุผ่านสถานีตำรวจในเขตลาดกระบัง

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1.	รูปร่างและขนาดของอุปกรณ์					
2.	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม					
3.	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง					
4.	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย					
5.	มีความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน					
6.	รูปร่างและขนาดของระบบมีความเหมาะสม					
7.	ความแข็งแรงทนทานของอุปกรณ์					
8.	การวางรูปแบบของหน้าจอ					
9.	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร					
10.	โปรแกรมการทดลองติดตั้งและใช้งานง่าย					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้