



ระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร
TELECOMMUNICATION DATA LOCKING SYSTEM

โดย

กลยุทธ นิมแย้ม รหัส 37013001
สันติ สถิตวรรธนะ รหัส 37013044

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผ.ศ. นิภา ลีลารุจิ

วัน เดือน ปี... ๒๕ ค.ศ. ๒๕๖๐
เลขทะเบียน... ๐๓๗๒๑๗
เลขเรียกหนังสือ... ๒๑๐๐๒ ๗๒๘๒๕

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2539

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร

Telecommunication Data Locking System

ผู้จัดทำ

1 กลยุทธ์

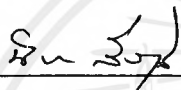
ฉิมแย้ม

รหัส 37013001

2 สันติ

สถิตวรณะ

รหัส 37013044



(ผ.ศ นิภา สีสารจ)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร

กลยุทธ์ จิมแยม
สันติ สติฉัตรธนะ
ผ.ศ. นিকা ลีลาธุจิ อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอผลงานการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจจับระดับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร โดยการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ตรวจวัด และบันทึกสัญญาณ ซึ่งในปัจจุบันใช้เครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ หากพิจารณาถึงพบว่าเครื่องที่บันทึกสัญญาณด้วยกระดาษมีข้อเสียหลายประการ อาทิเช่น การใช้งานยุ่งยาก สิ้นเปลืองกระดาษ การอ่านค่าบนกระดาษทำได้ลำบาก จากข้อเสียที่กล่าวมาจึงได้มีการพัฒนาโดยนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้แทน ซึ่งจะช่วยให้สะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้น วิธีการติดต่อสื่อสารระหว่างสัญญาณภายนอกกับคอมพิวเตอร์จะใช้การติดต่อแบบขนาน (Parallel Interface) และการติดต่อผ่านทางพอร์ตปริ้นเตอร์ โดยใช้โปรแกรมเทอร์โบปาสคาล เขียนในระบบกราฟฟิกโหมดเป็นตัวกลางในการติดต่อสั่งงานและประมวลผลระหว่างสัญญาณที่เข้ามากับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำการบันทึกค่า รูปร่างสัญญาณ ระดับสัญญาณ และประมวลผล นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันพิเศษคือผู้ใช้สามารถเลือกบันทึกสัญญาณเฉพาะช่วงที่สัญญาณเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยช่วงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงก็จะไม่ทำการบันทึก สำหรับข้อมูลที่บันทึกไว้แล้วผู้ใช้สามารถเรียกดูได้ตลอด พบว่าการใช้วิธีบันทึกสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ ให้ความถูกต้อง ประหยัด และ สะดวกกว่าวิธีแบบเก่ามาก

ABSTRACT

This paper presents the design and development of measuring techniques in communication system. Since the ordinary recorder records the signal on folding chart, the problem are difficulty to read, the chart papers are expensive. Use the computer instead of record, the process of measurement becomes more convenient. The communication between computer and external signal is parallel interface. The Pascal language is written on graphic mode, the real time signal can be displayed and evaluated. The advantage of the measuring procedure is the irregular value can be selected. This experiment shows the result from computer is reliable.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
สารบัญภาพ	II
สารบัญตาราง	III
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 การแปลงค่าอะนาล็อกเป็นดิจิตอล(ADC)	3
2.2 แนวทางการออกแบบ	4
2.3 ฮาร์ดแวร์	4
2.4 ซอฟต์แวร์	7
บทที่ 3 การคำนวณและการสร้าง	
3.1 หลักการออกแบบฮาร์ดแวร์	11
3.2 วงจรอินเตอร์เฟสแบบขนาน	11
3.3 วงจรอินเตอร์เฟสแบบดาต้าล็อกเกอร์	17
3.3.4 เซ็นทรอนิกส์พอร์ท	18
3.3.5 ตำแหน่งใช้งานเซนทรอนิกส์พอร์ท	20
3.6 ซอฟต์แวร์	
3.4.7 ส่วนการแสดงผล	21
3.4.8 การเซตค่าต่างๆ	23
3.4.9 การบันทึกสัญญาณ	
- การบันทึกแบบบันทึกหน้าจอบ (Paper Record)	24
- การบันทึกสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Auto Matic Record)	28
3.4.4 การนำข้อมูลที่บันทึกแล้วมาแสดง	29
3.4.5 คำอธิบาย (Help)	30
3.4.6 การแสดงอักษรส่วนภาษาไทย	32
3.4.7 การพิมพ์ภาพกราฟิกส์	38
3.8 สัญญาณรบกวน	41
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 ผลการทดลอง	
4.4.1 การทดลองโดยการสร้างสัญญาณขึ้นมาเองโดยการเขียนโปรแกรม	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 การทดลองโดยต่อกับสัญญาณภายนอก

- การวัดสัญญาณจากเครื่องรับวิทยุ (ระดับสัญญาณแคเรียร์ ช่อง 3)	50
- การทดลองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไปวัดสัญญาณจริง (ระดับสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-Band)	52
บทที่ 5 บทวิจารณ์	58
ภาคผนวก	
กิตติกรรมประกาศ	
เอกสารอ้างอิง	



สารบัญญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 เครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ	1
รูปที่ 1.2 การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในงานการวัดสัญญาณไฟฟ้า	2
รูปที่ 2.1 สัญญาณอะนาลอกจะถูกสุ่มที่ช่วงคลื่นเป็นระยะ	3
รูปที่ 2.2 โครงสร้างของระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร	4
รูปที่ 2.3 แสดงขาต่างๆของพอร์ตนาน	5
รูปที่ 2.4 แสดงไฟล์ชาร์ทเมนูการแสดงผล	7
รูปที่ 2.5 การตั้งระดับอ้างอิงในการบันทึกแบบอัตโนมัติ	9
รูปที่ 2.6 แสดงไฟล์ชาร์ทวิธีการเปิดไฟล์ข้อมูล	9
รูปที่ 3.1 การต่อใช้งาน IC ADC 0804	12
รูปที่ 3.2 วงจรอินเตอร์เฟสแบบขนาน	15
รูปที่ 3.3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบที่ติดตั้งกับดาต้าล็อกเกอร์	18
รูปที่ 3.4 ความแตกต่างของรูปร่างและตำแหน่งขาของเซนทรอนิกส์พอร์ตและพอร์ตนาน	19
รูปที่ 3.5 แสดงโครงสร้างทางลอจิกของเซนทรอนิกส์พอร์ตบนคอมพิวเตอร์	20
รูปที่ 3.6 หน้าจอการแสดงผลสัญญาณ 2 ช่อง (Display Signal)	21
รูปที่ 3.7 หน้าจอการแสดงผลสัญญาณ 2 ช่อง (Display Signal 2 CH)	22
รูปที่ 3.8 สัญญาณที่สแกนปรกติ	22
รูปที่ 3.9 สัญญาณที่มีการปรับการสแกนเพิ่มขึ้น	22
รูปที่ 3.10 หน้าต่างการเซตค่า	23
รูปที่ 3.11 โปรแกรมเวลาและวันที่	23
รูปที่ 3.12 เซตรูปแบบการแสดงผลสัญญาณ	24
รูปที่ 3.13 การเลือกลักษณะการบันทึกสัญญาณ	24
รูปที่ 3.14 การเลือกลักษณะการบันทึกสัญญาณแบบการบันทึกหน้าจอ	25
รูปที่ 3.15 หน้าจอการบันทึกสัญญาณแบบการบันทึกหน้าจอ	28
รูปที่ 3.16 การบันทึกสัญญาณแบบอัตโนมัติ	28
รูปที่ 3.17 การเปิดไฟล์ข้อมูลที่บันทึกแบบอัตโนมัติ	29
รูปที่ 3.18 การแสดงรูปสัญญาณที่ทำการบันทึกพร้อมกับรายละเอียดของสัญญาณ	29
รูปที่ 3.19 การแสดงรูปสัญญาณที่ทำการบันทึกพร้อมกับรายละเอียด	30
รูปที่ 3.20 การเลือกเมนูอธิบาย	30
รูปที่ 3.21 คำอธิบายโปรแกรม	31
รูปที่ 3.22 คำอธิบายหน้าต่างวัดสัญญาณแบบช่องสัญญาณเดียว	31

	หน้า
รูปที่ 3.23 คำอธิบายหน้าต่างการเปิดไฟล์ข้อมูลแบบอัตโนมัติ	31
รูปที่ 3.24 ตำแหน่งเข็มและค่าของแต่ละเข็ม	39
รูปที่ 3.25 ความสัมพันธ์ ระหว่างเข็มที่พิมพ์และค่าที่ส่งให้แก่เครื่องพิมพ์	39
รูปที่ 3.26 วงจรภายใน IC TDA2822M	41
รูปที่ 3.27 ภาพลายปริ้นและตำแหน่งอุปกรณ์	42
รูปที่ 3.28 วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน	42
รูปที่ 3.29 วงจรยกระดับสัญญาณ 5 V	43
รูปที่ 4.1 หลักการของการเขียนโปรแกรมสร้างสัญญาณในการทดสอบสัญญาณ	44
รูปที่ 4.2 การสร้างสัญญาณขึ้นมาเพื่อทดสอบโปรแกรม	46
รูปที่ 4.3 การทดลองโดยการต่อสัญญาณภายนอก	47
รูปที่ 4.4 วิธีการทดลองบันทึกค่าโดยสร้างสัญญาณขึ้นเอง	48
รูปที่ 4.5 รูปที่ได้จากคอมพิวเตอร์	48
รูปที่ 4.6 รูปที่ได้จากเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ	49
รูปที่ 4.7 การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่องรับวิทยุ	49
รูปที่ 4.8 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ของ 3 วันที่ 20/01/1997	50
รูปที่ 4.9 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ของ 3 วันที่ 20,21/01/1997	50
รูปที่ 4.10 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ของ 9 วันที่ 20,21/01/1997	51
รูปที่ 4.11 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ของ 9 วันที่ 20/01/1997	51
รูปที่ 4.12 แสดงรูปจานสายอากาศรับสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-band	52
รูปที่ 4.13 แสดงรูปเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและเครื่องบันทึกข้อมูล	53
รูปที่ 4.14 แสดงบล็อกไดอะแกรมที่ใช้ในการทดลอง	53
รูปที่ 4.15 แสดงลักษณะสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-band ในวันสภาพปกติ	53
รูปที่ 4.16 แสดงลักษณะสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-band ที่การเปลี่ยนแปลง แอมพลิจูดอย่างกะทันหัน	55
รูปที่ 4.17 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ดาวเทียมย่าน Ku-band	56
รูปที่ 4.18 การวิเคราะห์รูปสัญญาณที่บันทึกแล้วโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	57
รูปที่ 4.19 การวิเคราะห์รูปสัญญาณที่บันทึกแล้ว	57
รูปที่ 5.1 การวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลที่ทำการบันทึกมาพล็อตในแนวแกนเวลา	59
รูปที่ 5.2 กราฟแห่งการแสดงระดับในช่วงเวลาต่างๆ	59

สารบัญตาราง

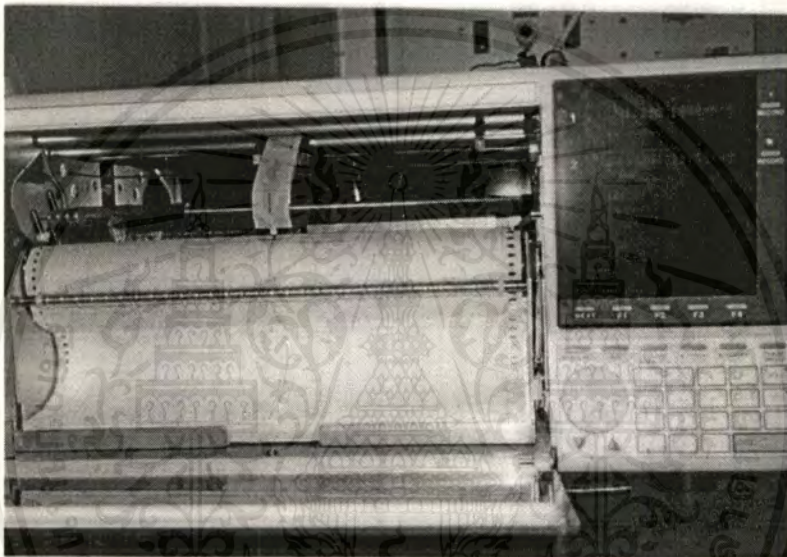
	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการใช้งานในช่วงเอเดรสของอุปกรณ์ I/O	7
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างไฟล์อักษรที่มีโปรแกรมกราฟฟิกบางโปรแกรม	32



บทที่ 1

บทนำ

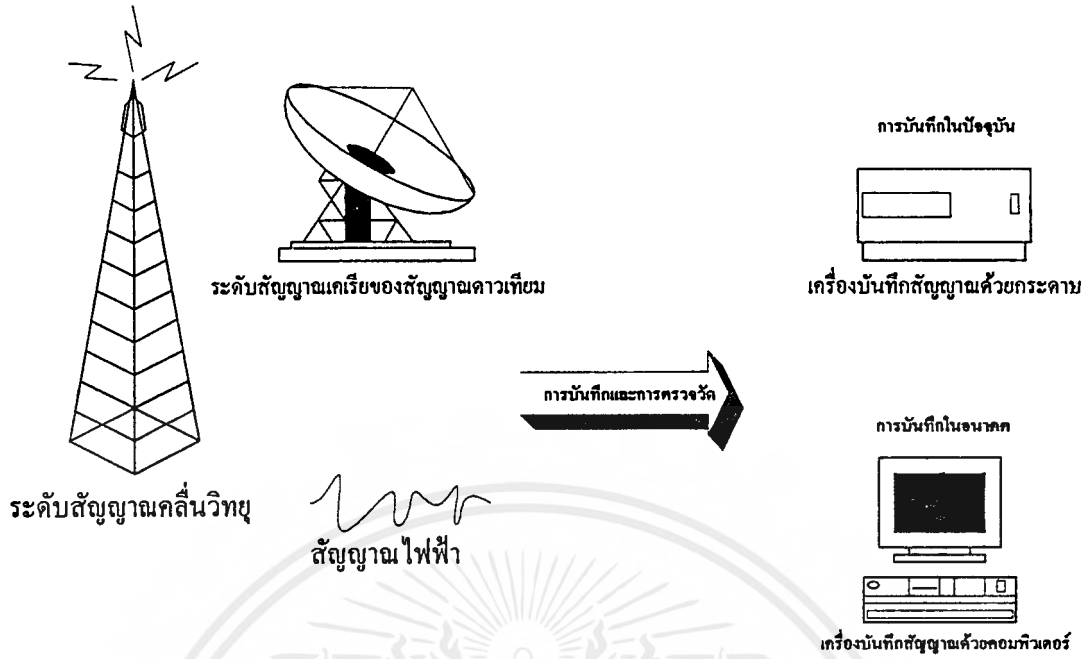
ปัจจุบันการตรวจวัดและบันทึกระดับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสารหรือการตรวจวัดระดับสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (Analog Signal) โดยนำผลที่ได้นำมาตรวจสอบหรือนำมาวิเคราะห์ซึ่งในปัจจุบันยังมีใช้เครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ ซึ่งเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษนั้นยังมีข้อเสียหลายด้าน เช่น การใช้งานยุ่งยากสิ้นเปลืองกระดาษเป็นต้น แต่หากนำคอมพิวเตอร์มาใช้แทน เครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษก็จะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้



รูปที่ 1.1 เครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ

หากเปรียบเทียบก็พบว่าคอมพิวเตอร์ที่มีใช้อยู่ราคาไม่แพงและประสิทธิภาพก็ถือว่าอยู่ในแนวต้นๆ เช่นกัน และในส่วนของอุปกรณ์อินเตอร์เฟสปัจจุบันก็สามารถหาได้โดยง่ายจากข้อมูลที่กล่าวมาย่อม เห็นได้ว่าการสร้างชิ้นงานทางด้านคอมพิวเตอร์ย่อมที่จะทำได้โดยง่าย และราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้อย่างมากทีเดียว

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ผู้ออกแบบจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์เสียก่อน จึงจะสามารถนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานได้ ซึ่งในที่นี้ได้นำคอมพิวเตอร์มาทำการ บันทึกสัญญาณแทนเครื่องบันทึกด้วยเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ เพื่อที่ผู้ใช้งานได้เกิดความสะดวก และที่สำคัญไปกว่านั้นข้อมูลต่างๆที่ทำการบันทึกด้วยคอมพิวเตอร์สามารถลบและแก้ไขได้ซึ่งเป็นการดีในการพัฒนานำคอมพิวเตอร์มาใช้ในด้านเครื่องมือวัด



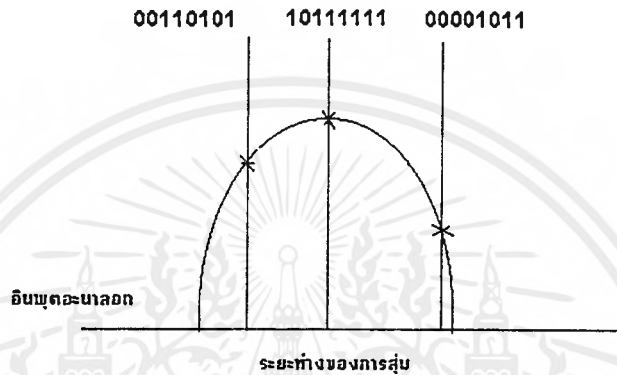
รูปที่ 1.2 การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในงานการวัดสัญญาณไฟฟ้า

การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในงานตรวจวัดสัญญาณแทนเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ ในที่นี้ได้ทำการประยุกต์ นำข้อมูลต่างๆ และ วิธีการของบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษมาสร้างเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ สาเหตุที่ต้องนำคุณสมบัติของเครื่องบันทึกแบบเก่า เพราะว่าเพื่อให้ผู้ใช้การวัดแบบเก่าหากการทำการตรวจวัดโดยคอมพิวเตอร์แล้วย่อมที่ใช้งานได้รวดเร็วและสะดวก

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ

2.1 การแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอล (ADC)

การแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอล สัญญาณจะถูกแปลงเป็นจำนวนทางดิจิตอล โดยการสุ่มหรือแซมปลิง (Sampling) ดังจะเห็นได้ดังรูปที่ 2.1 ถ้าสมมติว่ามีเอาต์พุต 8 เส้น โดยเอาต์พุตแต่ละเส้นแสดงสภาวะทางลอจิก 0 หรือ 1 ซึ่งจะมีความแตกต่างทางไบนารีทั้งหมด 2^8 หรือ 256 รหัส



รูปที่ 2.1 สัญญาณอนาลอกจะถูกสุ่มในช่วงคลื่นเป็นระยะๆ

2.11 ค่าความเที่ยงตรง

ค่าความละเอียดของตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอลถูกอธิบายเป็นระยะห่าง ค่าที่น้อยกับค่าแรงดันทางอินพุตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งถูกกำหนดด้วยตัวแปลงสัญญาณนั้น ระยะห่างยิ่งน้อยเท่าไร ค่าความละเอียดยิ่งสูงขึ้น โดยค่าความละเอียดแปรผันตรงกับจำนวนของบิตเอาต์พุตยกตัวอย่าง เช่น ถ้าตัวแปลงสัญญาณมีความแตกต่างทางสัญญาณเอาต์พุต 256 ระดับสัญญาณอินพุตถูกแทนเป็นไบนารีจาก 00000000 ถึง 11111111 ดังนั้นค่าความละเอียดเท่ากับ

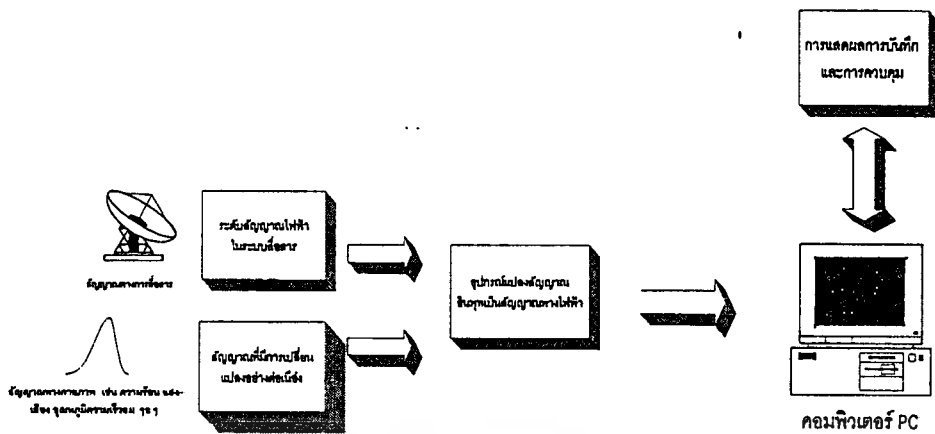
$$\frac{5V}{256} = 0.0195 V$$

ถ้าเอาต์พุตไบนารีเป็น 00000001 จะแทน 0.0195V ในทำนองเดียวกันถ้าเอาต์พุตไบนารีเป็น 00000010 จะแทน 0.039V และค่าอื่นตามลำดับถ้าต้องการทราบค่าไบนารีของ 3.042V จะมีค่าเท่ากับ

$$\frac{3.042V}{0.0195} = 156$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวทางการออกแบบ



รูปที่ 2.2 โครงสร้างของระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร

จากโครงสร้างจะเห็นได้ว่าระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนรับข้อมูล ส่วนแปลงสัญญาณที่รับเข้ามาให้อยู่ในรูปสัญญาณทางไฟฟ้า และส่วนคอมพิวเตอร์ PC โดยส่วนรับข้อมูลในที่นี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ สัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร ยกตัวอย่างเช่น ระดับสัญญาณความถี่วิทยุเป็นต้น สัญญาณอีกประเภทหนึ่งก็คือสัญญาณทางกายภาพ เช่นความเร็วลม ความกดอากาศ อุณหภูมิ การที่จะนำสัญญาณดังกล่าวมาวิเคราะห์ได้นั้นจะต้องทำการแปลงให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าก่อน เช่น สัญญาณวิทยุที่แพร่ในอากาศจะต้องมีเครื่องรับ ซึ่งจะทำการแปลงสัญญาณให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า ส่วนสัญญาณทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ จะต้องแปลงระดับสัญญาณอุณหภูมิให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าโดยผ่าน ตัวทรานสดิวเซอร์ จากนั้นก็นำสัญญาณที่ได้ผ่านอุปกรณ์อุปกรณ์อินเตอร์เฟส เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปติดต่อกับ CPU ภายในคอมพิวเตอร์ โดยมีโปรแกรมทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานทั้งหมด

ส่วนประกอบหลักของระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสารประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ ส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2.3 ฮาร์ดแวร์ (Hard Ware)

ระบบในการติดต่อสื่อสารบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้นั้นจะต้องมีการสร้างการ์ดอินเตอร์เฟสจึงจะสามารถติดต่อสื่อสารได้ ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่ 2 แบบคือแบบอนุกรม และ แบบขนาน ในที่นี้จะใช้การติดต่อแบบขนาน (Parallel Interface) และแบบดาต้าล็อกเกอร์ ที่เลือกการติดต่อแบบนี้ก็เพราะว่าการติดต่อในระบบทำได้รวดเร็วกว่าแบบแรกและอุปกรณ์หาได้ง่ายราคาถูก

การส่งข้อมูลออก (output) และนำข้อมูลเข้าสำหรับ คอมพิวเตอร์แล้วจำเป็นต้องมีวงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเกี่ยวข้องในการเชื่อมต่อและที่สำคัญก็คือจะต้องทราบว่าเราควรต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้อย่างไรและมีวิธีในการต่ออย่างไร

GND	-I/O CH CK
+RESET DRV	+D7
+5V	+D6
+IRQ2	+D5
-5VDC	+D4
+DRQ2	+D3
-12V	+D2
RESERVED	+D1
+12V	+D0
GND	I/O CH RDY
-MEMW	+AEN
-MEMR	+A19
-IOW	+A18
-IOR	+A17
-DACK3	+A16
+DRQ3	+A15
-DRQ1	+A14
-DRQ1	+A13
-DACK0	+A12
CLOCK	+A11
+IRQ7	+A10
-IRQ6	+A9
-IRQ5	+A8
-IRQ4	+A7
-IRQ3	+A6
-DACK2	+A5
+TC	+A4
-5V	+A3
+ALE	+A2
+OSC	+A1
+GND	+A0

รูปที่ 2.3 แสดงขาต่างๆบนพอร์ดขนาน ของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ XT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งข้อมูลออกและนำเข้าจำเป็นต้องมีเส้นทาง ในที่นี้เรียกว่าพอร์ต (port) ซึ่งมีการจัดสรรที่ไม่ซ้ำ
 ซ้อนกันมีแอดเดรส (address) ที่แน่นอน ตัวอย่างการจัดสรรแอดเดรสที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกบน IBM
 PC แสดงดังตารางที่ 2.1

Hex Rang	Usage
00H-00FH	DMA chip 8237A-5
020H-021H	Interrupt 8259A
040H-043H	Time 8255A-5
060H-063H	PPI 8255A-5
080H-083H	DMA Page Registers
0AX	NMI Mask Register
0CX	Reserved
0EX	Reserved
200H - 20FH	Game Control
210H - 20FH	Expansion Unit
220H - 24FH	Reserved
278H - 27FH	Reserved
2F0H - 2F7H	Reserved
2F8H - 2FFH	Asynchronous Communication (Secondary)
300H - 31FH	Prototyed Card
320H - 32FH	Fixed Disk
378H - 27FH	Printer
380H - 38CH**	SDLC Communication
380H - 389H	Binary Synchronous Communication (Sec.)
3A0H - 3A9H	Binary Synchronous Communication (Pri.)
380H - 3BFH	IBM Monochrom Display/Printer
3C0H - 3CFH	Reserved
3D0H - 3DFH	Color/Graphics
3E0H - 3E7H	Reserved
3F0H - 3F7H	Diskette
Hex Rang	Usage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการใช้งานในช่วง address ของอุปกรณ์ I/O

หากพิจารณาจากตารางพบว่าช่วง 300H-31FH จะเป็นตำแหน่ง พอร์ตที่ว่างอยู่ซึ่งสามารถนำแอดเดรสตรงช่วงนี้เข้ามาใช้งานในการติดต่อได้ ในที่นี้ใช้แอดเดรส 300H โดยอยู่ในช่วง Prototype Card

2.4 ซอฟต์แวร์ (software)

ในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ก็จะต้องมีสื่อในการติดต่อโดยใช้ภาษาในการติดต่อ ซึ่งทั่วไปที่ใช้ อยู่ก็คือ ภาษาซี ภาษาเทอร์โบปาสคาล และโปรแกรมอื่น เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้ได้เลือก ภาษาเทอร์โบปาสคาล โดยเขียนในระบบกราฟิกโหมด ซึ่งจะสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น

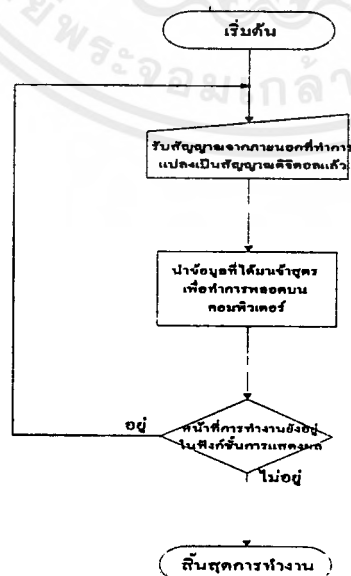
2.4.1 โปรแกรมหลัก

โปรแกรมหลักจะประกอบไปด้วยเมนูต่างๆให้เลือกใช้โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็นประเภทดังต่อไปนี้

- โปรแกรมการแสดงผล
- โปรแกรมการเซตค่าต่างๆ
- โปรแกรมการบันทึกโดยอัตโนมัติ
- โปรแกรมการนำข้อมูลที่บันทึกแล้วนำมาแสดง

* หมายเหตุ โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะมีคำอธิบาย (Help Menu) โดยอธิบายเป็นภาษาไทย

2.4.2 โปรแกรมการแสดงผล



รูปที่ 2.4 แสดงโฟลว์ชาร์ตเมนูการแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากโฟลว์ชาร์เป็นขั้นตอนในการแสดงสัญญาณสัญญาณที่รับเข้ามาจะต้องทำการแปลงให้อยู่ในรูปสัญญาณไฟฟ้าก่อนจึงสามารถนำมาตรวจวัดด้วยเครื่อง ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสารนี้ได้ การรับสัญญาณจะรับสัญญาณไปเรื่อยๆจนกว่าผู้ใช้ออกจากระบบการแสดงผล

2.5 การเซตค่าต่างๆ

โปรแกรมการเซตค่าอยู่รวมกับโปรแกรมการแสดงผลหากผู้ใช้ต้องการเซตค่าก็ทำการกดปุ่ม S บนแป้นพิมพ์บนหน้าจอก็ปรากฏเมนูต่างๆดังนี้

การเซตค่าต่างๆในที่นี้ประกอบไปด้วย

- โปรแกรมเวลาและวันที่
- บันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ
- เซตระบบการแสดงผล
- โปรแกรมเวลาและวันที่

โปรแกรมเวลาและวันที่ โปรแกรมนี้ใช้สำหรับตั้งเวลาให้ตรงกับเวลาในปัจจุบันหากเปรียบเทียบกับเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษก็คือการตั้งวันเวลาของเครื่องเอง

- บันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ

รายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

- เซตระบบการแสดงผล

โปรแกรมนี้ใช้สำหรับเซตสีเส้นสัญญาณที่กำลังแสดงอยู่ และการหน่วงให้โปรแกรมสแกนไปอย่างช้าๆ

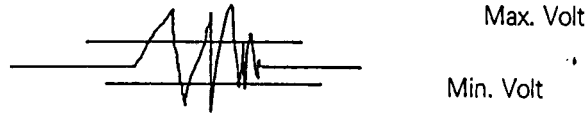
หากต้องการออกจากโปรแกรมเซตค่าต่างๆก็สามารถทำได้โดยการเลือกเมนู ออกจากโปรแกรม (EXIT)

2.5.1 การบันทึกโดยอัตโนมัติ

ระบบการบันทึกโดยอัตโนมัติมีความสำคัญมาก เพราะข้อมูลที่จำเป็นสำหรับในการนำมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจากระดับปกติยกตัวอย่าง การบันทึกการลดทอนของสัญญาณดาวเทียมซึ่งเกิดจากฝน โดยผู้ที่ทำการบันทึกจะสนใจเฉพาะช่วงที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฝนเท่านั้นช่วงอื่นๆจะไม่สนใจ หากใช้การบันทึกแบบก่อนๆจะใช้เครื่องบันทึกด้วยกระดาษซึ่งจะเป็นการสิ้นเปลืองอย่างมาก

การที่จะสามารถทำการบันทึกอัตโนมัติได้นั้น ผู้ใช้จำเป็นจะต้องรู้ระดับปกติของสัญญาณ (DC level) ซึ่งผู้ใช้ก็สามารถดูระดับสัญญาณได้จากโปรแกรมเมนูการแสดงผลได้เลยหลังจากนั้นก็ทำการตั้งระดับอ้างอิง 2 ระดับ ระดับแรกคือระดับที่สูงกว่าระดับอ้างอิง (Max. Voltage) ระดับที่สองคือระดับที่ต่ำกว่าระดับอ้างอิง (Min. Voltage)

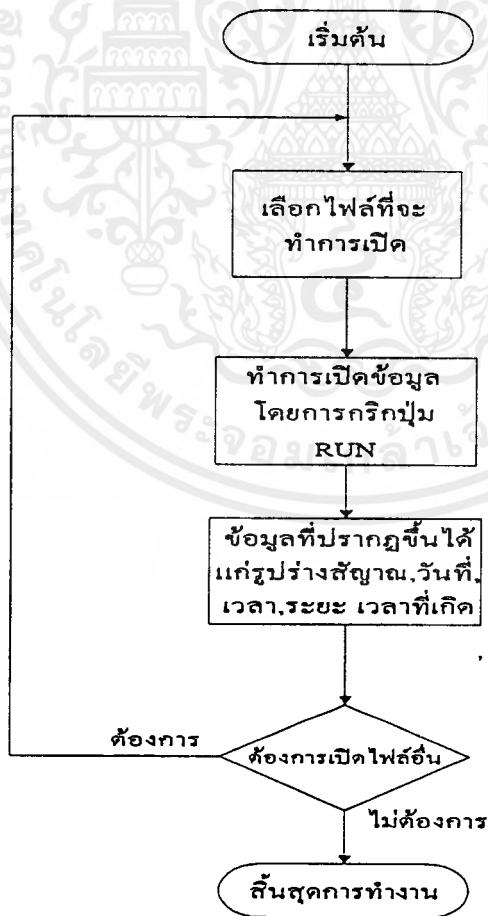
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 การตั้งระดับอ้างอิงในการบันทึกแบบอัตโนมัติ

เมื่อทำการตั้งค่าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะนำค่าดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับระดับสัญญาณที่เข้ามา หากสัญญาณเกินจากระดับอ้างอิงทั้งสองคอมพิวเตอร์ก็จะทำการบันทึกลงในไฟล์ข้อมูล โดยชื่อที่ทำการบันทึกจะถูกตั้งโดยใช้วันและเวลาในขณะนั้นเพื่อที่จะไม่ให้ชื่อซ้ำกันซึ่งจะเป็นเหตุให้ข้อมูลเกิดการผิดพลาดได้ หากข้อมูลมีจำนวนมากๆ ยกตัวอย่าง L123023.30 เป็นชื่อไฟล์ข้อมูลซึ่งสามารถบอกให้ผู้ใช้ทราบดังนี้ตัวเลขหลังตัว L คือ เวลาในการบันทึกไฟล์ข้อมูล ส่วนตัวเลขที่อยู่หลังจุดคือ วันที่ในการทำบันทึกข้อมูลซึ่งจะเห็นได้ว่า ในเดือนหนึ่งนั้นผู้ใช้จะได้ไฟล์ข้อมูลที่มีชื่อที่ไม่ซ้ำกันเลย

2.5.2 การนำข้อมูลที่บันทึกแล้วนำมาแสดง



รูปที่ 2.6 แสดงไฟล์ชาร์ทวิธีการเปิดไฟล์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำข้อมูลที่ทำการบินที่กแล้วนำมาแสดง ข้อมูลที่ทำการบินที่กได้มาจากการที่ผู้ใช้ได้ทำการ
 บันทึกโดยวิธีบันทึกอัตโนมัติและไฟล์ข้อมูลที่ทำการบินที่กถูกเก็บ ในไดเรกทอรี C:\DATA ข้อมูลที่บันทึก
 ก็คือ ระดับช่วงสัญญาณต่างๆที่ได้ปรากฏขึ้นของรูปสัญญาณที่แสดงอยู่บนหน้าจอ

สำหรับขั้นตอนในการเลือกเมนูนี้ก็คือ ขณะอยู่ที่โปรแกรมหลักต้องกดเลือก เมนูที่ชื่อว่าเปิดไฟล์ข้อมูล
 โดยใช้วิธีการเลื่อนเมาท์ขึ้นลงหรือกดปุ่มลูกศรขึ้นลงก็ได้ต่อนั้นก็กดปุ่ม (ENTER) หากใช้เมาท์ใน
 การเลือกก็กดปุ่มด้านขวาของเมาท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การคำนวณและการสร้าง

ฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบจะนำมาใช้ในการเป็นส่วนเชื่อมโยง (Interface) เครื่องคอมพิวเตอร์กับระดับสัญญาณที่จะทำการตรวจจับเข้ามา เพื่อให้สามารถนำสัญญาณไปวิเคราะห์ เก็บบันทึก และแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ได้ การแสดงสัญญาณบนจอคอมพิวเตอร์ จะต้องแปลงระดับสัญญาณที่ทำการตรวจจับเข้ามา ซึ่งเป็นสัญญาณอะนาลอก (Analog signal) ไปเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital signal) แล้วถ่ายข้อมูลทั้งหมดเข้าสู่คอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และแสดงผล

3.1 หลักการออกแบบฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์จะต้องแปลงสัญญาณที่รับเข้ามาซึ่งเป็นสัญญาณอะนาลอก ไปเป็นสัญญาณดิจิทัลใช้อัตราสุ่มตัวอย่าง 10 กิโลเฮิร์ตซ์ จะทำให้ใช้เวลาในการแปลง 100 ไมโครวินาที

เนื่องจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบไว้สำหรับใช้งานต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ โดยทำการติดตั้งติดต่อผ่านพอร์ตต่อขยาย (Expansion slot) ของคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการออกแบบวงจรและอุปกรณ์จะต้องคำนึงถึงด้านต่างๆ คือ

1. จะต้องป้องกันไม่ให้ฮาร์ดแวร์นี้ไปรบกวนการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์รวม ทั้งการป้องกันไม่ให้คอมพิวเตอร์มารบกวนระบบฮาร์ดแวร์ ซึ่งในส่วนนี้จะใช้การตีโค้ดแอดเดรสของฮาร์ดแวร์ทางพอร์ตอินพุตเอาต์พุต (I/O port) เพื่ออีนเบิล (Enable) หรือ ดิสเอนเบิล (Disable) การติดต่อใช้งานกับฮาร์ดแวร์ เมื่อคอมพิวเตอร์ต้องการเรียกใช้งานก็จะอ้างอิงค่าแอดเดรสของฮาร์ดแวร์นี้จึงจะใช้งานได้เท่านั้น

2. จะต้องออกแบบวงจรอย่างรัดกุมและรอบคอบ เพราะความผิดพลาดของฮาร์ดแวร์จะทำให้มีผลกระทบต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ถึงขั้นเสียหายได้ เช่นการลัดวงจรของฮาร์ดแวร์ การส่งสัญญาณไม่ถูกต้องเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3. เนื่องจากวงจรมีส่วนที่เป็นวงจรทางอะนาลอกและส่วนวงจรที่เป็นดิจิทัล การออกแบบลายวงจรให้แยกกราวนด์ของสัญญาณอะนาลอกกับกราวนด์ของสัญญาณดิจิทัลออกจากกันเพื่อป้องกันปัญหาของสัญญาณรบกวน (noise) ซึ่งวิธีนี้ช่วยลดสัญญาณรบกวนลงได้อย่างมาก

3.2 วงจรอินเทอร์เฟซแบบขนาน

โครงสร้างของฮาร์ดแวร์

ในส่วนของฮาร์ดแวร์ เราสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ภาคสวิตช์ซึ่งเลือกสัญญาณอินพุต
2. ส่วนแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิทัล
3. ขบวนการติดต่อของ I/O PORT
4. ส่วนวงจรอินเทอร์เฟซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขา Write Data Input (ขา 3) เพื่อให้การแปลงและการส่งข้อมูลออกภายนอกเป็นไปอย่างอัตโนมัติ และเพื่อทำหน้าที่รีเซ็ตเมื่อให้เครื่องทำงานครั้งแรก แรงดันอ้างอิงที่ใช้กับ IC5 (Vref/2) จะถูกสร้างขึ้นจาก IC9 เบอร์ LM336 ซึ่งจะสร้างแรงดันอ้างอิงขึ้นมา 2.5 โวลต์ โดยมี VR 1 คอยปรับย่านแรงดันอีกทีหนึ่ง สำหรับขา Vin(-) จะเป็นตัวกำหนดจุดเริ่มต้นหรือค่าต่ำสุดของสัญญาณที่รับเข้ามาโดยในที่นี่จะทำการต่อลงกราวด์

$$\text{ค่าเลขฐาน 10} = \frac{[\text{แรงดันอินพุต} * 255]}{\text{ระดับโวลต์อ้างอิง}}$$

สัญญาณอินพุตที่ป้อนเข้ามาทางขา Vin (+) จะถูกแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลขนาด 8 บิต ออกทางขา 11 ถึงขา 18 ค่าของแรงดันในการตรวจวัดอยู่ที่ย่าน 0 - 5 โวลต์ สามารถแปลงเป็นข้อมูลได้ 256 ระดับ จากค่า 00000000 จนถึง 11111111 ค่าความแตกต่างระหว่างระดับสัญญาณจะอยู่ที่ 19.53 มิลลิโวลต์ หรือ 5 โวลต์ / 256 ระดับ

ขบวนการติดต่อของ I/O PORT

เราใช้ไอซี 8255 (Programmable Peripheral Interface) เป็นอุปกรณ์ LSI (LARGE SCALE INTEGRATED CIRCUIT) บรรจุอยู่ใน PACKAGE 40 ขาแบบ DIP (DUAL-IN-LINE PACKAGE) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การติดต่อของไมโครโปรเซสเซอร์กับอุปกรณ์ภายนอกมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นไอซี ประกอบด้วยพอร์ตใช้งานถึง 3 พอร์ตและ พอร์ตควบคุม (CONTROL PORT) อีก 1 พอร์ต รวมเป็น 4 พอร์ต ซึ่งไอซี 8255 สามารถที่จะโปรแกรมให้เป็นที่ตั้งอินพุตและเอาต์พุตได้ทั้ง 3 พอร์ต หรือ 24 บิต I/O โดยการกำหนดที่พอร์ตควบคุม (CONTROL PORT) ซึ่งการโปรแกรมเพียงแต่ส่งค่า Control Word Code ไปให้พอร์ตควบคุมเพื่อกำหนดการทำงานของ 8255 ซึ่งมีรายละเอียดและตัวอย่างการโปรแกรมดังนี้

D0 ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของพอร์ต C ล่าง (PC0 - PC3) คือ

ถ้าเป็น 1 หมายถึงให้เป็น INPUT

ถ้าเป็น 0 หมายถึงให้เป็น OUTPUT

D1 ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของพอร์ต B (PB0 - PB7) คือ

ถ้าเป็น 1 หมายถึงให้เป็น INPUT

ถ้าเป็น 0 หมายถึงให้เป็น OUTPUT

D2 ใช้สำหรับกำหนดโหมดการทำงานของพอร์ต C ล่างและพอร์ต B คือ

ถ้าเป็น 0 หมายถึงให้พอร์ต C ล่างและพอร์ต B ทำงานในโหมด 0

ถ้าเป็น 1 หมายถึงให้พอร์ต C ล่างและพอร์ต B ทำงานในโหมด 1

D3 ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของพอร์ต C บน (PC4 - PC7) คือ

ถ้าเป็น 1 หมายถึงให้เป็น INPUT

ถ้าเป็น 0 หมายถึงให้เป็น OUTPUT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

D4 ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของพอร์ต A (PA0 - PA7) คือ

ถ้าเป็น 1 หมายถึงให้เป็น INPUT

ถ้าเป็น 0 หมายถึงให้เป็น OUTPUT

D5, D6 ใช้สำหรับกำหนดโหมดการทำงานของพอร์ต C บนและพอร์ต A คือ

ถ้าเป็น 00 หมายถึงให้พอร์ต C บนและพอร์ต A ทำงานในโหมด 0

ถ้าเป็น 01 หมายถึงให้พอร์ต C บนและพอร์ต A ทำงานในโหมด 1

ถ้าเป็น 1x หมายถึงให้พอร์ต C บนและพอร์ต A ทำงานในโหมด 2

D7 ใช้สำหรับกำหนด MODE SET FLAG คือ

ถ้าเป็น 1 หมายถึง ACTIVE ซึ่งต้องกำหนดให้บิตนี้เป็น 1 เสมอ

ถ้าเป็น 0 หมายถึง NON - ACTIVE

ส่วนวงจรอินเทอร์เฟซ

เนื่องจากฮาร์ดแวร์เป็นอุปกรณ์ประเภทอินพุทเอาต์พุทจะต้องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง I/O Port ซึ่งการใช้งานจะต้องกำหนดแอดเดรสขึ้นมาเพื่อที่จะสามารถอ้างอิงถึงได้ และเป็นแนวทางในการสร้างวงจรทางฮาร์ดแวร์บนการ์ดอินเทอร์เฟซ ดังนั้นการออกแบบฮาร์ดแวร์ส่วนต่างๆ มีดังนี้

การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

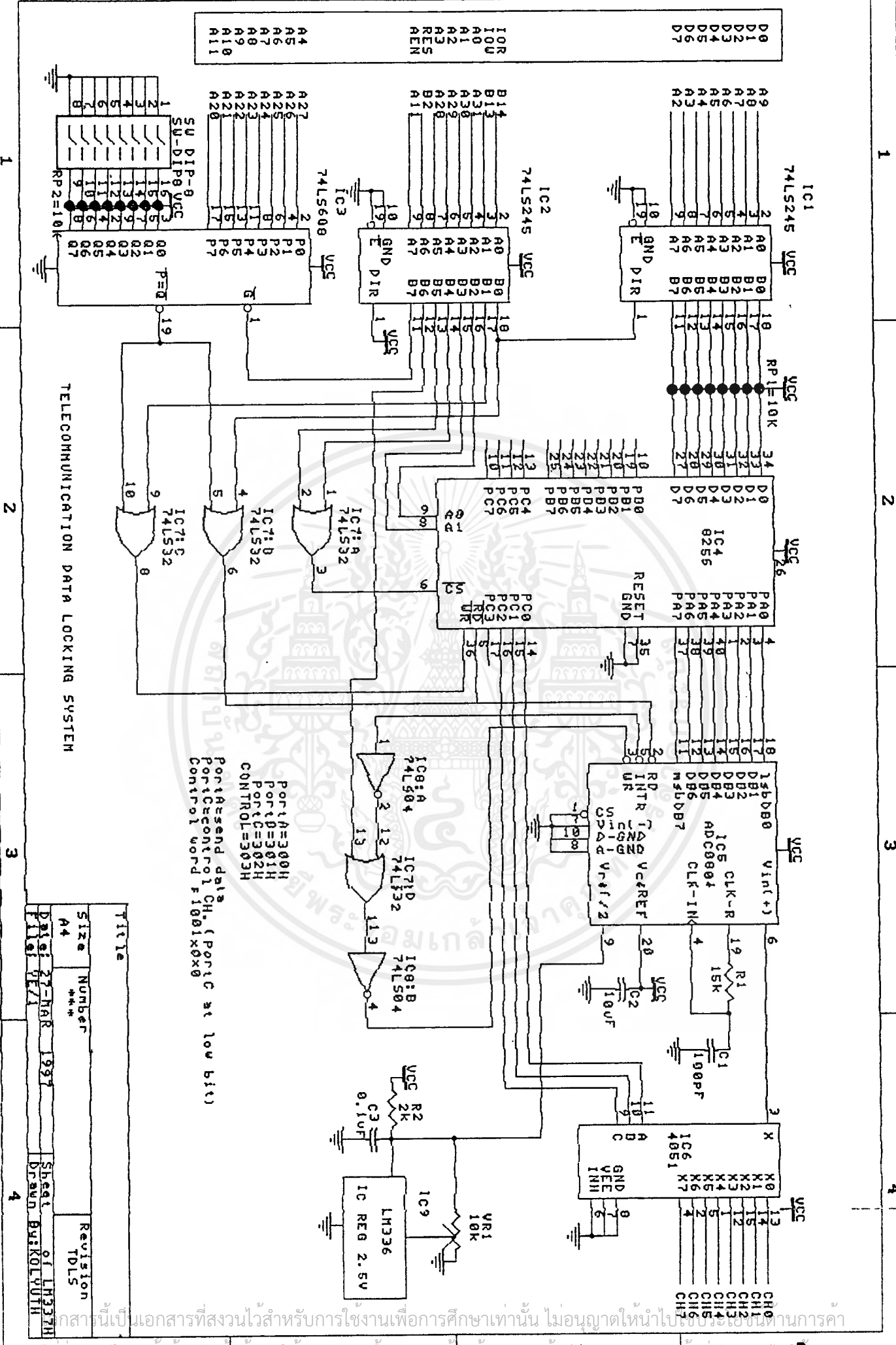
ระบบในการติดต่อสื่อสารบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้นั้นจะต้องมีการสร้างการ์ดอินเทอร์เฟซจึงจะสามารถติดต่อสื่อสารได้ ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่ 2 แบบคือแบบอนุกรมและแบบขนาน ในที่นี้จะใช้การติดต่อแบบขนาน (Parallel Interface) ที่เลือกการติดต่อแบบขนานก็เพราะว่าการติดต่อในระบบนี้ทำได้รวดเร็วกว่าแบบแรกและอุปกรณ์หาได้ง่ายราคาถูก

การส่งข้อมูลออกและนำเข้าจำเป็นต้องมีเส้นทาง ในที่เรียกว่าพอร์ต (port) ซึ่งมีการจัดสรรที่ไม่ซ้ำซ้อนกันมีแอดเดรส (Address) ที่แน่นอน ตัวอย่างการจัดสรรแอดเดรสที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกบน IBM PC แสดงดังตารางที่ 2.1

วงจรสร้างระดับแรงดันอ้างอิง

การปรับแต่งแรงดันอ้างอิง 2.5 โวลต์ จะมีวงจรควบคุมแรงดันอ้างอิงซึ่งประกอบอยู่ในตัวเรียบร้อยแล้วซึ่งใช้ไอซี (IC 9) เบอร์ LM336 เป็นอุปกรณ์หลักโดยมีตัวต้านทานปรับค่าได้ (VR 1) เป็นตัวปรับแต่งแรงดันอ้างอิง ซึ่งขนาดของแรงดันอ้างอิงนี้กำหนดให้มีขนาด = 2.50 โวลต์ โดยใช้เป็นแรงดันอ้างอิงของไอซี (IC5) เบอร์ ADC0804 ซึ่งการปรับแต่งค่าแรงดันอ้างอิงนี้ทำได้โดยใช้โวลต์มิเตอร์วัดเทียบระหว่างกราวด์ และจุดกำเนิดแรงดันอ้างอิง ถ้าแรงดันอ้างอิงนี้ไม่เที่ยงตรงจะมีผลต่อค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่เกี่ยวกับไอซี DC0804 อาจทำให้ผลการวัดต่างๆได้ค่าที่ผิดพลาดตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Port A send data
 Port B control CH. (Port C at low bit)
 Control word F1001X0X0

TELECOMMUNICATION DATA LOCKING SYSTEM

Title		Revision	
Size	Number	TDL5	
A4	***		
Date: 27-MAR 1997	Sheet	of LH337H	
File: VEZ1	Drawn	By: KOLYUTH	

รูปที่ 3.2 วงจรอินเทอร์เฟซแบบขนาน

อธิบายการทำงานของวงจร

จากวงจรในรูปที่ 3.2 จากวงจรที่ใช้งานจริง ซึ่งประกอบด้วยไอซีทั้งหมด 9 ตัว ซึ่งไอซีทั้งหมดเป็นไอซีที่หาซื้อได้ง่ายและราคาไม่แพงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ เริ่มต้นจาก IC6 เบอร์ 4051BE ทำหน้าที่เป็นอนาลอกสวิตช์ เพื่อเลือกสัญญาณอินพุทช่องใดช่องหนึ่งมาทำการประมวลผลโดยจะใช้ขา DB0 ,DB1 และ DB2 มาเป็นตัวเลือกช่องอินพุทแต่ละช่องโดยแรงดันที่ต้องการวัดจะต่อกับจุดวัดทั้ง 8 ช่อง และเลือกอ่านค่าอินพุทที่ได้ออกทางขา 3 ไปยังภาคแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล

ภาคแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล IC5 เบอร์ ADC0804 จะรับสัญญาณอินพุทจากขา 3 ของ IC6 มาเข้าที่ขา +Vin ของ IC5 สัญญาณที่รับเข้ามาซึ่งเป็นสัญญาณอะนาลอกก็จะถูกแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลขนาด 8 บิต ออกทางขา 11 ถึงขา 18 จากนั้นข้อมูลดิจิตอลที่ถูกแปลงออกมาแล้วนี้จะป้อนให้กับ IC4 เบอร์ 8255

ไอซี (IC9) เบอร์ LM 336 จะทำหน้าที่ควบคุมแรงดันให้ได้ 2.5 โวลต์ โดยจะสามารถกำหนดแถบความกว้าง (Range) ของสัญญาณอินพุทได้โดยการควบคุมขนาดของ -Vin และ Vref/2 ซึ่ง -Vin จะเป็นตัวกำหนดจุดเริ่มต้นหรือค่าต่ำสุด ของสัญญาณที่รับเข้ามาโดยต่อลงกราวด์ ทำให้อะนาลอกอินพุทต้องอยู่ระหว่าง 0 - 5 โวลต์ เท่านั้น ซึ่งความละเอียดของแต่ละช่วงสัญญาณที่รับเข้ามามีความละเอียดถึง 256 ระดับ นั่นคือ

ถ้าสัญญาณ Analog Input มีค่าเท่ากับ 0 V. จะได้ DATA เท่ากับ 00H

ถ้าสัญญาณ Analog Input มีค่าเท่ากับ 2.5 V. จะได้ DATA เท่ากับ 7FH

ถ้าสัญญาณ Analog Input มีค่าเท่ากับ 5.0 V. จะได้ DATA เท่ากับ FFH

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจะได้ความละเอียดของสัญญาณ} &= (5 \text{ V.} - 0 \text{ V.}) / 256 \\ &= 0.0195 \text{ V.} \end{aligned}$$

ในการ DECODE PORT ตำแหน่งของพอร์ตบนการ์ด จะใช้ IC TTL 74LS688 (IC3), 74LS32 (IC8), SWITCH DIP-8 ต่อรวมกันเป็นวงจร DECODE PORT โดยใช้ SWITCH DIP-8 เป็นตัวกำหนดเบอร์พอร์ต ซึ่งสามารถกำหนดได้โดย การกำหนดระดับลอจิกให้กับตำแหน่งแอดเดรสนั้นๆตามต้องการ ซึ่งการ์ดสามารถที่จะกำหนดระดับของลอจิกให้กับตำแหน่งแอดเดรสใดๆ โดยใช้ SWITCH DIP - 8 ซึ่งหาก ON SWITCH จะได้ระดับลอจิก "0" หาก OFF SWITCH จะได้ระดับลอจิก "1"

สำหรับการ์ดนี้ผู้ออกแบบได้ใช้เบอร์พอร์ตดังนี้

300H = Port PA ของ 8255

301H = Port PB ของ 8255

302H = Port PC ของ 8255

303H = Port Control ของ 8255

ในวงจรจริงเราต้องการตำแหน่งพอร์ต 300H - 303H เราต้องให้ลอจิก "1" กับตำแหน่ง ADDRESS A8, A9 และต้องให้ลอจิก "0" กับ ADDRESS A11, A10, A7, A6, A5, A4 (ซึ่ง A4 - A11 ถูกต่อไว้กับ DIP-

SWITCH) ส่วน A0 - A3 ถูก DECODE ด้วยวงจรถอดอีกทีหนึ่ง ดังนั้น SWITCH DIP - 8 จึงมีหน้าที่เลือก ADDRESS เพียงสองหลักเท่านั้น ดังแสดง

A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	1	1	0	0	0	0	x	x	x	x

สำหรับไอซี (IC4) เบอร์ 8255 จะทำหน้าที่รับสัญญาณดิจิทัลขนาด 8 บิตมาเก็บไว้ในพอร์ต A แล้วรอสัญญาณควบคุมเพื่อส่งข้อมูลไปที่ขา D0 - D7 เพื่อส่งผ่านไอซี (IC1) เบอร์ 74LS245 ไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์ และนอกจากนี้ IC4 เบอร์ 8255 ยังไปควบคุมการเลือกช่องสัญญาณของไอซี (IC6) เบอร์ 4051BE ซึ่งการควบคุมการเลือกใช้พอร์ตจะได้รับสัญญาณมาจากไอซี (IC2) 74LS245 มาต่อเข้ากับขา A0, A1 ของไอซี 8255

สำหรับการนี้จะใช้เฉพาะ PORT A และ PORT C โดยให้พอร์ต A เป็นอินพุต พอร์ต C เป็นเอาต์พุต และ กำหนดให้โหมดการทำงานเป็นโหมด 0 โดยการส่งค่า CONTROL WORD CODE คือ 90H ให้พอร์ตควบคุม ดังแสดง

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	1	0	0	0	0

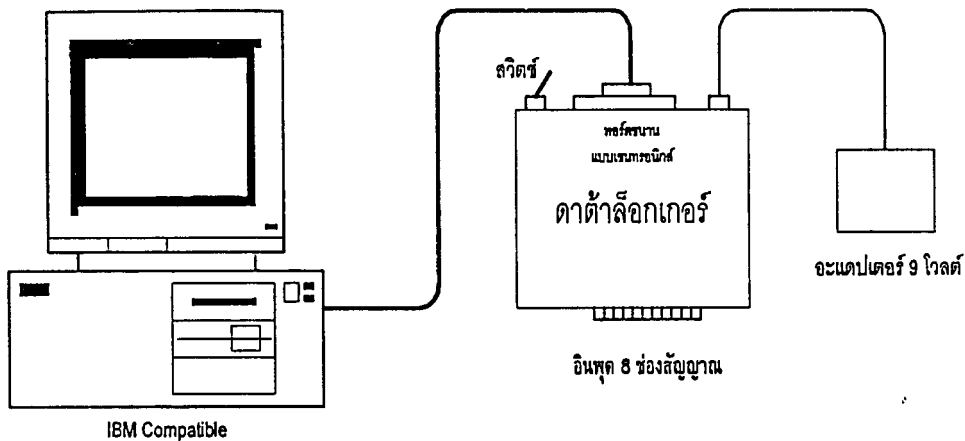
3.3 วงจรอินเตอร์เฟซแบบดาต้าล็อกเกอร์

เพื่องานตรวจจับและบันทึกความเปลี่ยนแปลงของตัวตรวจจับต่างๆ ลงบนคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นตรวจจับอุณหภูมิ ความดัน หรือ ตัวตรวจจับอื่นๆ ที่แปลงสัญญาณการตรวจจับออกมาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า

ดาต้าล็อกเกอร์ คือ ระบบที่จัดการข้อมูลต่างๆบนตัวตรวจจับให้มาแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในโรงงานอุตสาหกรรมและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสดงผลปริมาณทางฟิสิกส์ ซึ่งได้แก่อุณหภูมิ ความดัน ความสว่าง และระดับสัญญาณเสียง

โดยที่จะทำงานโดยการรับสัญญาณอะนาลอกเข้ามาแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัลให้คอมพิวเตอร์รับรู้และนำไปใช้งานเก็บข้อมูลหรือนำข้อมูลมาตรวจสอบปรับเปลี่ยนแก้ไขการทำงานของระบบ

สำหรับดาต้าล็อกเกอร์ตัวนี้จะใช้วงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิทัลขนาด 8 บิต และต่อสัญญาณอินพุตเข้ามา 8 ช่อง โดยใช้วิธีการมัลติเพล็กซ์ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิทัลของวงจรนี้ใช้เวลาเพียง 10 ไมโครวินาทีเท่านั้น ซึ่งคุณสมบัติทางเทคนิคของดาต้าล็อกเกอร์ตัวนี้แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบทั้งหมดในรูปที่



รูปที่ 3.3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบที่ติดตั้งกับดาต้าล๊อกเกอร์

คุณสมบัติของเครื่อง

- ใช้กับเครื่อง IBM XT, IBM AT หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี
- ติดต่อทางเซนทรอนิกส์พอร์ต LPT1, LPT2 และ LPT3
- ไฟเลี้ยง 9-12 โวลต์ดีซี
- กินกระแสไม่น้อยกว่า 100 มิลลิแอมป์
- แรงดันอ้างอิงบนบอร์ด 2.55 โวลต์
- ช่องด้านอินพุต 8 ช่อง
- ย่านวัดอินพุต 0-2.55 โวลต์
- ความละเอียด 0.01 โวลต์
- อิมพีแดนซ์ทางอินพุตมากกว่า 2 เมกะโอห์ม
- ช่วงเวลาสุ่มสัญญาณ 10 ไมโครวินาที

คุณสมบัติที่โดดเด่นของดาต้าล๊อกเกอร์ตัวนี้ซึ่งแตกต่างจากตัวอื่นก็คือ การติดต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตเครื่องพิมพ์ซึ่งมีข้อดีมากมายอย่างแรกก็คือไม่ต้องเปิดฝาเครื่องเพื่อต่อตัวบอร์ดอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์ภายในต้องร่นววยกับการเซตค่า IRQ ต่างๆ ต่อมาก็คือการควบคุมทำได้ง่ายเหมือนกับการสั่งพิมพ์ข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์และที่สำคัญก็คือประหยัดเพราะอย่างน้อยๆสายที่เชื่อมต่อกับบอร์ดก็สามารถใช้สายเส้นเดียวกันกับสายที่ต่อกับพริ้นเตอร์ซึ่งเป็นมาตรฐานคอนเน็กเตอร์แบบเซนทรอนิกส์อยู่แล้ว

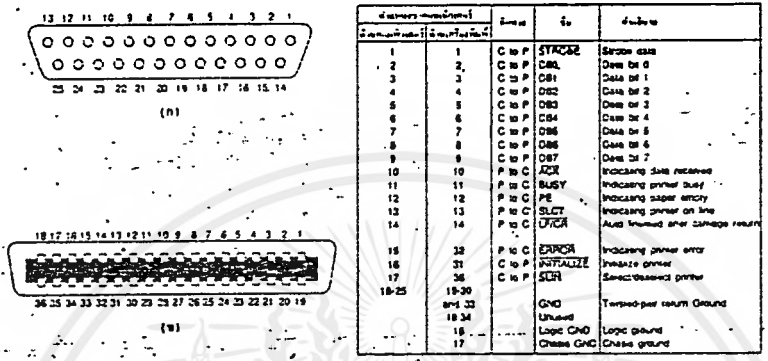
3.3.1 เซ็นทรอนิกส์พอร์ต

เซนทรอนิกส์พอร์ตของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นมาตรฐานของคอนเน็กเตอร์ที่มีลักษณะคล้ายๆ กับพอร์ตแบบ DB25 ของคอมพิวเตอร์ซึ่งส่วนใหญ่เซนทรอนิกส์พอร์ตจะใช้สำหรับการติดต่อระหว่างเครื่องพิมพ์กับคอมพิวเตอร์ซึ่งอย่างน้อยที่สุดแล้วคอมพิวเตอร์ 1 ตัว ก็จะต้องมีพอร์ตขนานซึ่งก็คือพอร์ต LPT1 ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สามารถต่อกับเครื่องพิมพ์ที่เป็นเซ็นทรอนิกส์หรือบางเครื่องอาจมีการต่อพอร์ตนานพิเศษเป็น LPT2 LPT3 ขึ้นไปอีกก็ทำได้โดยการต่อการ์ดเข้าไปเพิ่มเติม

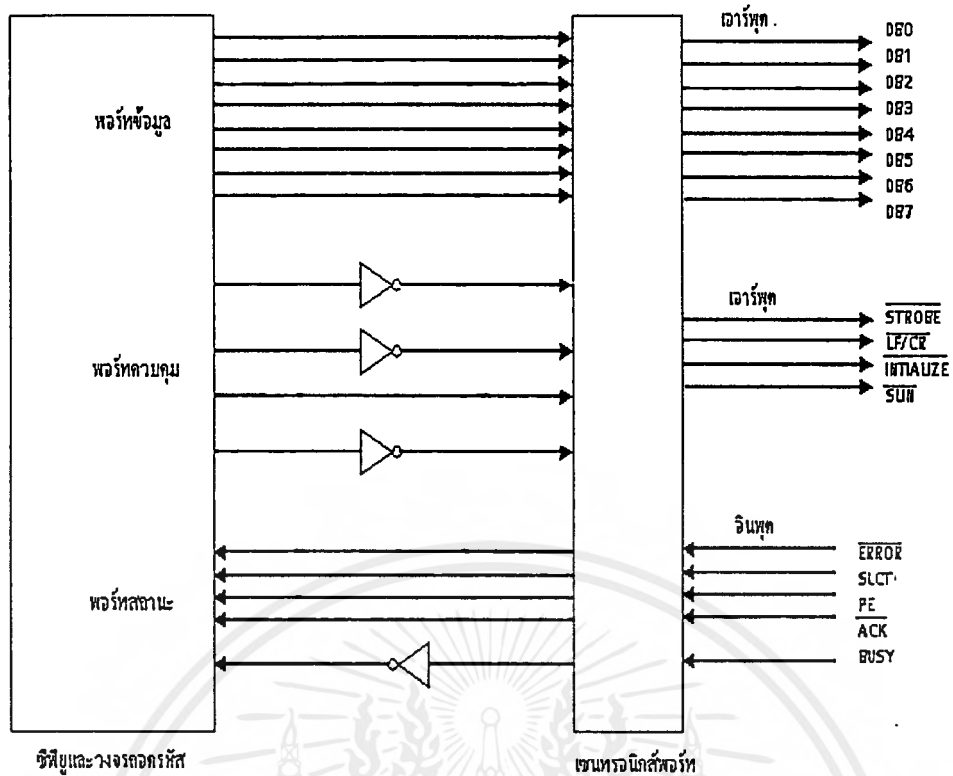
ถึงแม้ว่าเซ็นทรอนิกส์พอร์ตจะใช้สำหรับติดต่อกับเครื่องพิมพ์แต่มันก็สามารถจะใช้งานกับอุปกรณ์อื่นๆได้สิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจอันดับแรกก็คือความแตกต่างระหว่างเซ็นทรอนิกส์พอร์ตกับพอร์ตนานซึ่งในรูปที่ 3.4 แสดงตำแหน่งขาที่แตกต่างกันของเซ็นทรอนิกส์พอร์ตและพอร์ตนาน



รูปที่ 3.4 ความแตกต่างของรูปร่างและตำแหน่งขาของเซ็นทรอนิกส์พอร์ตและพอร์ตนาน

- (ก) พอร์ตนานที่ติดตั้งอยู่บนคอมพิวเตอร์เป็นชนิด D ขนาด 25 ขา
- (ข) เซ็นทรอนิกส์พอร์ตนานขนาด 36 ขา ตัวเมีย

ในรูปที่ 3.4 นี้จะมีกลุ่มของอินพุต/เอาต์พุตอยู่ 3 กลุ่ม ซึ่งควบคุมมาจาก I/O พอร์ตของคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งกลุ่มทั้ง 3 ออกได้เป็นพอร์ตข้อมูล พอร์ตควบคุมและพอร์ตแสดงสถานะ ซึ่งแสดงพอร์ตทั้ง 3 กลุ่มไว้ในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงโครงสร้างทางลอจิกของเซรอนิกส์พอร์ทบนคอมพิวเตอร์

พอร์ทข้อมูล จะมีขาเอาต์พุตแบบแลตซ์ 8 ขา (DB0-DB7) เพื่อใช้ส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังพริ้นเตอร์ซึ่งควบคุมจากเอาต์พุตพอร์ทของคอมพิวเตอร์

พอร์ทควบคุม ในพอร์ทนี้จะมีเอาต์พุตแบบแลตซ์อยู่ 4 ขา (STROBE, LF/CR, SLIN และ INITIALIZE) โดยจะส่งตรงจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ และควบคุมจากเอาต์พุตพอร์ทของคอมพิวเตอร์เช่นกัน แต่จะไม่ได้ทำหน้าที่ส่งข้อมูลแต่จะทำหน้าที่ส่งคำสั่งจากคอมพิวเตอร์มาแทนและที่ขา STROBE, LF/CR และ SLIN จะต่ออินเวอร์เตอร์เอาไว้ด้วยเพื่อกลับค่าเอาต์พุตพอร์ทจากคอมพิวเตอร์

พอร์ทแสดงสถานะ จะเป็นพอร์ทอินพุท 5 ขา (ERROR, SLCT, PE, ACK และ BUSY) ที่จะต่อตรงจากพริ้นเตอร์มายังคอมพิวเตอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์รับรู้สถานะการทำงานของเครื่องพิมพ์ โดยที่ขา BUSY จะต่ออินเวอร์เตอร์ไว้เพื่อกลับสัญญาณก่อนที่จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์

3.3.2 ตำแหน่งใช้งานเซรอนิกส์พอร์ท

ในแต่ละพอร์ท I/O ของคอมพิวเตอร์จะมีตำแหน่งแอดเดรสของมันอยู่ สำหรับเซรอนิกส์พอร์ทที่ใช้กับ LPT1 และ LPT2 จะมีตำแหน่งแอดเดรสที่แตกต่างกันตามตารางที่ 1 โดยที่ภายในคอมพิวเตอร์การรับ/ส่งข้อมูลจากพอร์ท I/O จะเป็น 8 บิต ซึ่งฟังก์ชันการทำงานต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2

วิธีที่จะควบคุมการทำงานของพริ้นเตอร์พอร์ทมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน อย่างแรกคือสั่งให้ทำงานจากภาษาต่างๆ เช่น " PRINT " จากภาษาเบสิก, " WRITLN (LST) " จากเทอร์โบปาสคาล อีกวิธีคือ ใช้ติดต่อกับ I/O พอร์ทโดยตรงเพื่อควบคุมพอร์ทแต่ละพอร์ท ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการควบคุมพอร์ท LPT1 สำหรับพอร์ทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งแอดเดรสของพอร์ตข้อมูล พอร์ตควบคุม และพอร์ตควบคุมสถานะเป็น 888, 890 และ 889 ตามลำดับ ซึ่งการส่งข้อมูลไปยังพอร์ตควบคุมสามารถทำได้ดังนี้

ภาษาเบสิก

OUT 888, X

OUT 890, X

ภาษาปาสคาล

PORT [888] := X

PORT [890] := X

โดยที่ X จะเป็นค่าเลขฐาน 10 ส่วนการอ่านค่าจากพอร์ตแสดงสถานะจะใช้คำสั่งดังนี้

Y = INP (889) ภาษาเบสิก

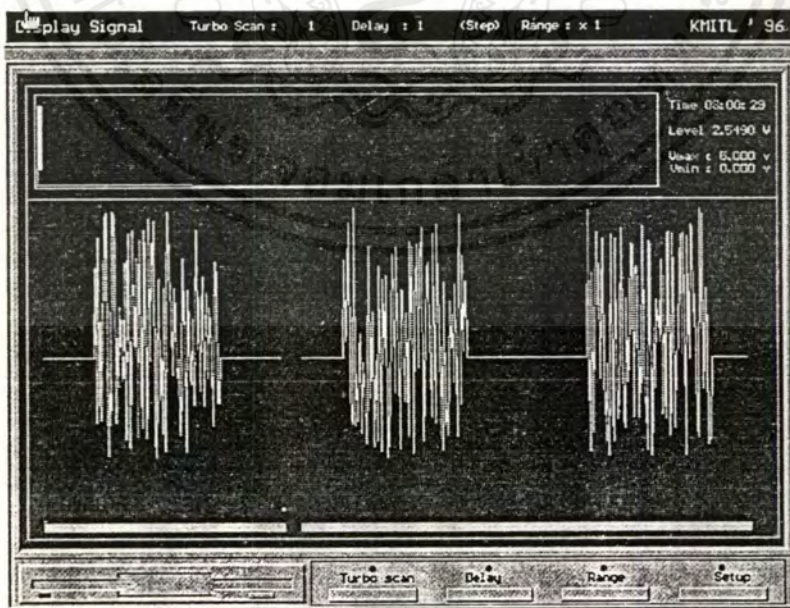
Y := PORT [890] ภาษาปาสคาล

โดยที่ค่า Y เป็นเลขฐาน 10

การส่งค่าหรือรับค่าจะต้องส่งหรือรับให้ถูกตำแหน่งด้วย โดยที่พอร์ตควบคุมทั้ง 4 ขา จะต่อเข้ากับ บิต 0 ถึงบิต 3 ของพอร์ต 890 ส่วนพอร์ตแสดงสถานะ 5 เส้น จะต่อกับบิต 3 ถึงบิต 7 ของพอร์ต 889 และจะต้องไม่ลืมว่าขาบางขาของพอร์ตควบคุมและพอร์ตแสดงสถานะได้มีการต่อกับอินเวอร์เตอร์เอาไว้ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนแปลงค่าเมื่อมีการรับหรือส่ง

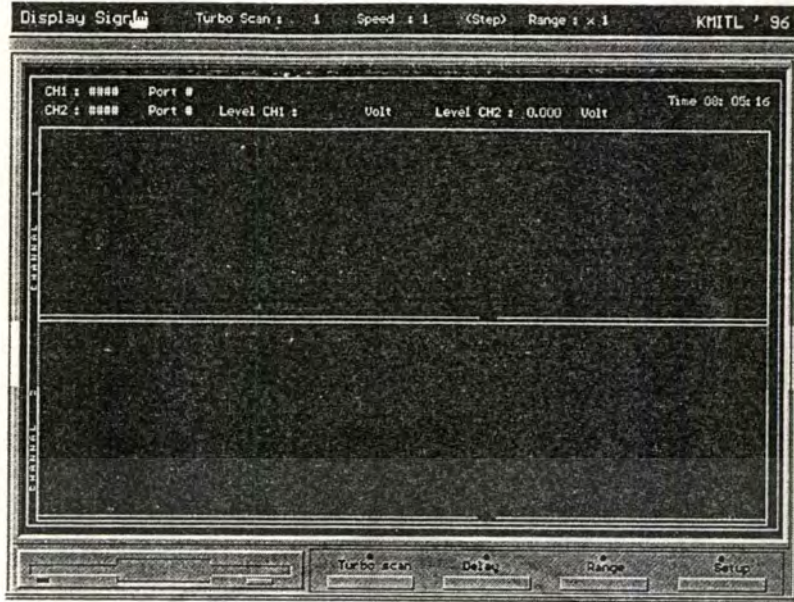
3.4 ซอฟต์แวร์

3.4.1 ส่วนการแสดงผล



รูปที่ 3.6 หน้าจอการแสดงผลสัญญาณ (Display Signal)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

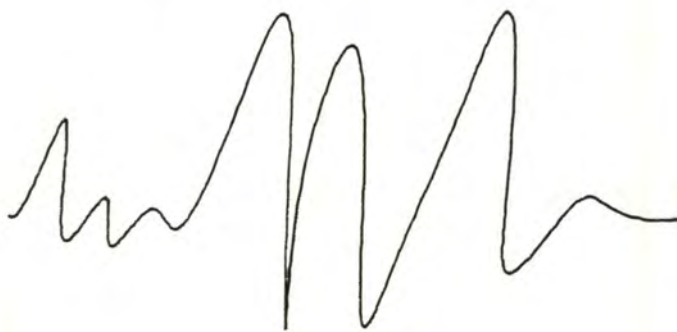


รูปที่ 3.7 หน้าจอการแสดงผลสัญญาณ 2 ช่อง (Display Signal 2 CH)

จากรูปที่ 3.7 ก็จะพบว่าบนจอคอมพิวเตอร์จะบอกให้ทราบถึง เวลา ระดับสัญญาณ รูปร่างสัญญาณ และการแสดงผลสัญญาณยังสามารถปรับความเร็วในการสแกน หากเปรียบเทียบกับเครื่องบันทึกกระดาษก็คือ เพิ่มความเร็วในการเคลื่อนของกระดาษนั่นเอง ซึ่งพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์จะให้ความสะดวกแก่ผู้ใช่มากกว่า และที่สำคัญกว่านั้นผู้ใช้สามารถเลือกปรับความเร็วในการสแกนให้เร็ว เพื่อที่สามารถดูรูปสัญญาณได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น



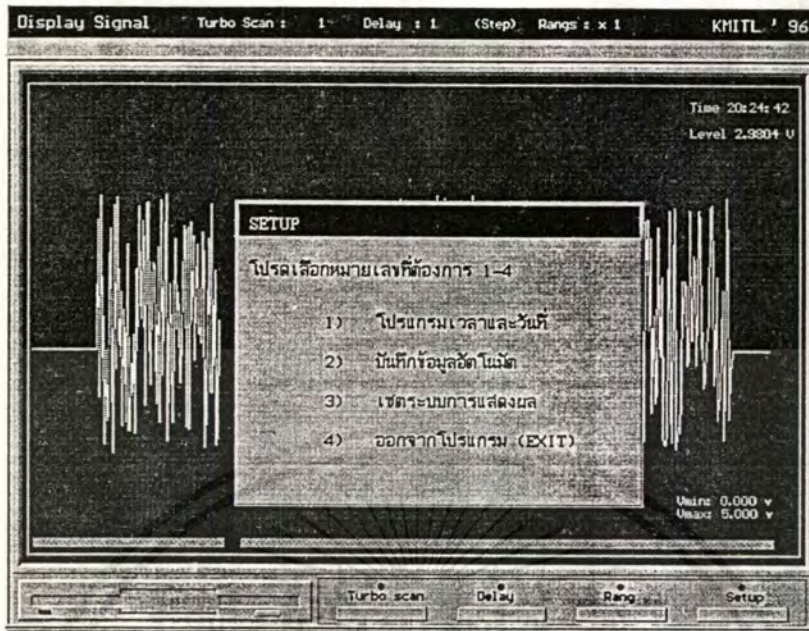
รูปที่ 3.8 สัญญาณที่การสแกนปกติ



รูปที่ 3.9 สัญญาณที่มีการปรับการสแกนเพิ่มมากขึ้น

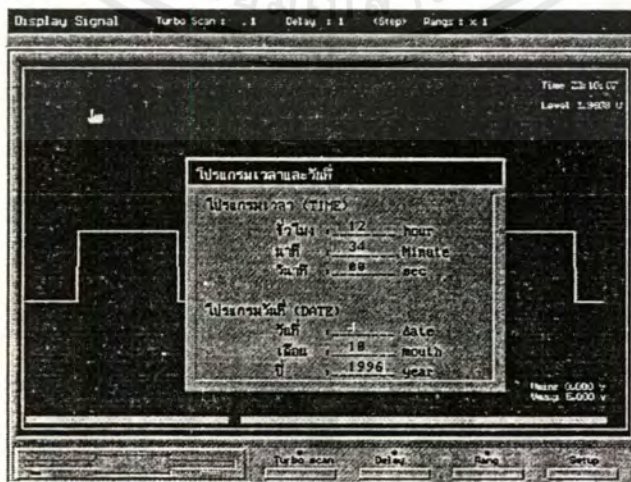
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การเซตค่าต่างๆ



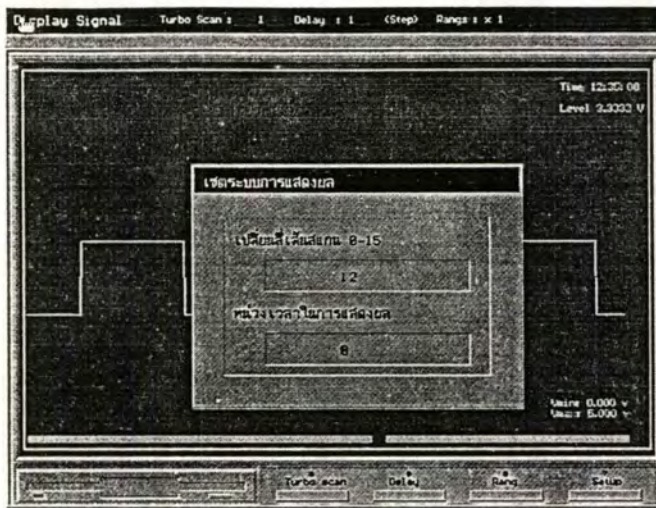
รูปที่ 3.10 หน้าต่างการเซตค่า

- โปรแกรมเวลาและวันที่ เป็นการตั้งค่าเวลาและวันที่ให้ตรงกับความจริงซึ่งจะทำให้ฐานข้อมูลออกมาถูกต้อง
- เซตระบบการแสดงผล เป็นการเซตการห้วงเวลาและการสีของเส้นสัญญาณ ในการรับค่า ซึ่งจะใช้ สำหรับกรณีสัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ เช่น การวัดปริมาณน้ำฝนและ แผ่นดินไหว จำเป็นจะต้องปรับค่าห้วงเวลาเพื่อสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน
- การบันทึกสัญญาณอัตโนมัติ โดยจะกล่าวดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.11 โปรแกรมเวลาและวันที่

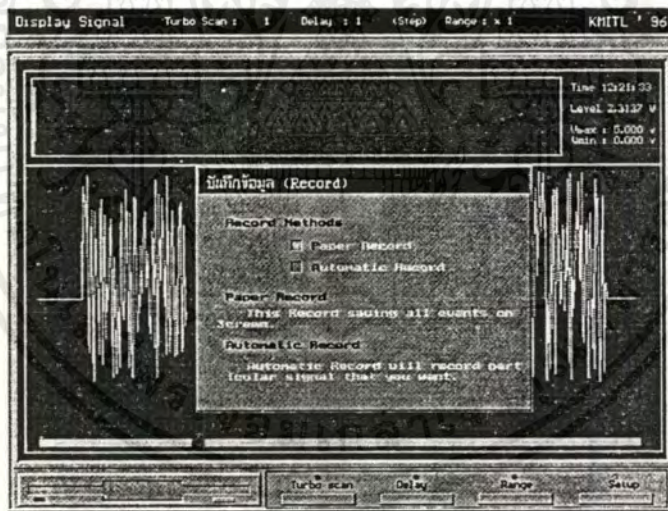
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 เซตรูปแบบการแสดงผลสัญญาณ

3.4.3 การบันทึกสัญญาณ

การบันทึกสัญญาณในโปรแกรมตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร มีการบันทึกอยู่ 2 ลักษณะ คือ การบันทึกแบบบันทึกหน้าจอภาพ (Paper Record) และ การบันทึกแบบอัตโนมัติ (Auto Matic Record)

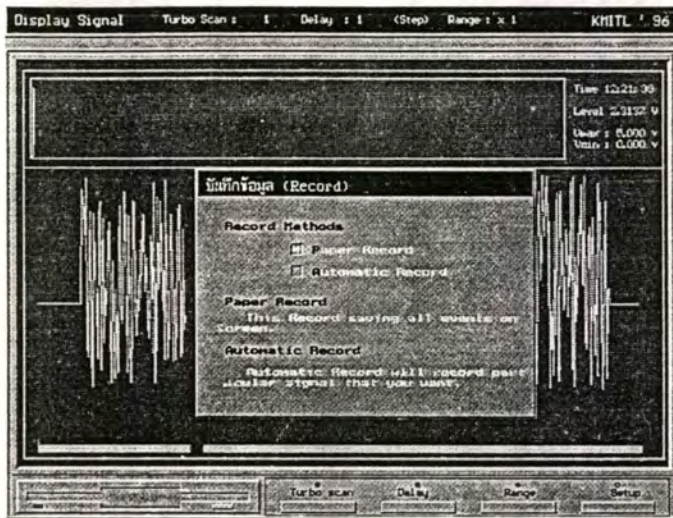


รูปที่ 3.13 การเลือกลักษณะการบันทึกสัญญาณ

การบันทึกแบบบันทึกหน้าจอ (Paper Record)

การบันทึกแบบการบันทึกหน้าจอ เป็นการเขียนโปรแกรมให้โปรแกรมทำการบันทึกรูปภาพที่ปรากฏบนหน้าจอ โดยการกำหนดขอบเขตในการบันทึก หลังจากนั้นก็ทำการบันทึกลงในไฟล์ สำหรับการตั้งชื่อไฟล์จะตั้งโดยใช้ เวลาและวันที่ในการตั้งชื่อไฟล์ เพื่อป้องกันการซ้ำของข้อมูล

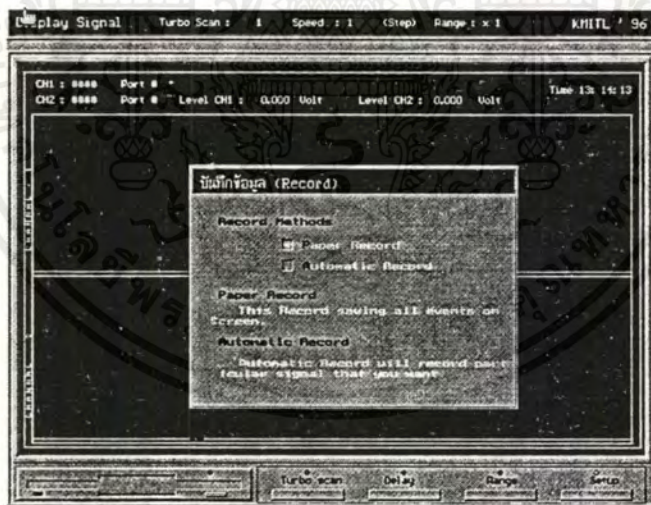
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 การเลือกลักษณะการบันทึกสัญญาณแบบการบันทึกหน้าจอ

การบันทึกสัญญาณที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

การบันทึกในลักษณะนี้ เป็นการบันทึกในลักษณะบันทึกสัญญาณที่ปรากฏบนจอลงบนหน่วยความจำหลังจากนั้นก็บันทึกลงฮาร์ดดิส ซึ่งการบันทึกในลักษณะนี้ช่วยให้เกิดการคล่องตัวมากยิ่งขึ้น และระดับสัญญาณข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในภายหลัง



รูปที่ 3.15 หน้าจอการบันทึกสัญญาณแบบการบันทึกหน้าจอ

การบันทึกข้อมูลภาพและแสดงภาพตามแบบของเทอร์โมปลาสคาล

การบันทึกข้อมูลเอาไว้นไฟล์ สามารถทำได้หลายรูปแบบและหลายวิธีการซึ่งเราได้เห็นแล้วจากหัวข้อที่กล่าวมา ตามปกติโปรแกรมกราฟิกส์ต่างๆจะมีวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับรูปภาพที่แตกต่างกัน สำหรับโปรแกรมที่มีข้อมูลภาพเป็นแบบเดียวกันก็สามารถใช้ไฟล์ภาพรวมกันได้ การบันทึกภาพจากจอภาพ ถ้าให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทอร์โบปาสคาลบันทึกภาพจากจอภาพ รูปแบบของข้อมูลจะเป็นแบบบิตแมตและรายการข้อมูลเป็นรหัส ASCII ดังตัวอย่างดังต่อไปนี้

```

Procedure savepicture(x1,y1,x2,y2:integer;TD,TB,TE,NS:string);
var PictureFile : file;
    picturePointer : pointer;
    MemUsed : word;
    filename : string[15];
Begin
    MemUsed:=ImageSize(x1,y1,x2,y2); { ขอบเขตของการบันทึกรูปร่างสัญญาณ }
    GetMem(picturePointer,MemUsed);
    getimage(x1,y1,x2,y2,PicturePointer^);
    WHILE MemUsed MOD 128 <> 0 do MemUsed:=MemUsed+1;
    Memused := memUsed DIV 128 ;
    filename:="";
    getdate(y,mouth,date,day);
    gettime(h,m,s,f);
    str(h,st); filename:=filename+st;
    str(m,st); filename:=filename+st;
    str(s,st); filename:=filename+st;
    str(date,st);
    filename:=filename+'.'+st;
    Assign(pictureFile,'dataPicp'+filename);
    Rewrite(pictureFile);
    BlockWrite(PictureFile,picturePointer^,MemUsed);
    Close(pictureFile);
    freeMem(picturePointer,ImageSize(x1,y1,x2,y2));
    Assign(file_var,'dataTD\w'+filename);{ ไฟล์บันทึกรายละเอียดของสัญญาณ }
    Rewrite(File_var);

With rec_var do
begin
    TimeBEGIN:=TB; { เวลาเริ่มต้นในการบันทึก}
    TimeEND:=TE; { เวลาสิ้นสุดในการบันทึก}
    nameSignal:=NS; {ชื่อของสัญญาณที่ทำกรบันทึก}
    Date:=td; { วันที่ในการบันทึก }
    write(file_var,rec_var);
end;
close(file_var);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งชื่อไฟล์จะถูกตั้งจากวันและเวลาในการทำงานที่นอกจากการบันทึกรูปร่างสัญญาณแล้วยังบันทึกรายละเอียดของสัญญาณสัญญาณ เช่น วัน เวลา และระดับสัญญาณข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในภายหลัง

การแสดงผลภาพจากไฟล์ข้อมูลภาพ

เทอร์มินัลสามารถนำข้อมูลภาพจากไฟล์ที่จัดเก็บไว้ด้วยวิธีการตั้งที่กล่าวมาได้อย่างรวดเร็วด้วยวิธีง่ายๆดังต่อไปนี้

```

Procedure openPicture(mark:string);
Var PicturePointer:pointer;
    pictureFile :file;
Begin
    if ch<> #27 then begin
        Assign(PictureFile,mark);
        {SI-} Reset(pictureFile); {SI+} (ตรวจสอบความผิดพลาดของไฟล์)
        if ioresult=0 then begin
            Getmem(picturePointer,filesize(pictureFile));
            BlockRead(pictureFile,PicturePointer^,FileSize(pictureFile));
            Close(pictureFile);
            if choose=1 then putImage(25,92,PicturePointer^,normalPut);
            if choose=2 then putImage(25,266,PicturePointer^,normalPut);
            end;
            end(IOResult)
        else begin
            if choose=1 then begin
                box(260,160,390,200,1,4,10);
                text(11,5,10,10,270,175,0,' File Error!! ');
                end;
            if choose=2 then begin
                box(260,160+150,390,200+150,1,4,10);
                text(11,5,10,10,270,175+150,0,' File Error!! ');
                end;
            text(2,7,15,15,100,100,0,' File not Found'); (ในกรณีไฟล์ที่เปิดขึ้นมาแล้วเกิด
การผิดพลาด)
        end;
    end;

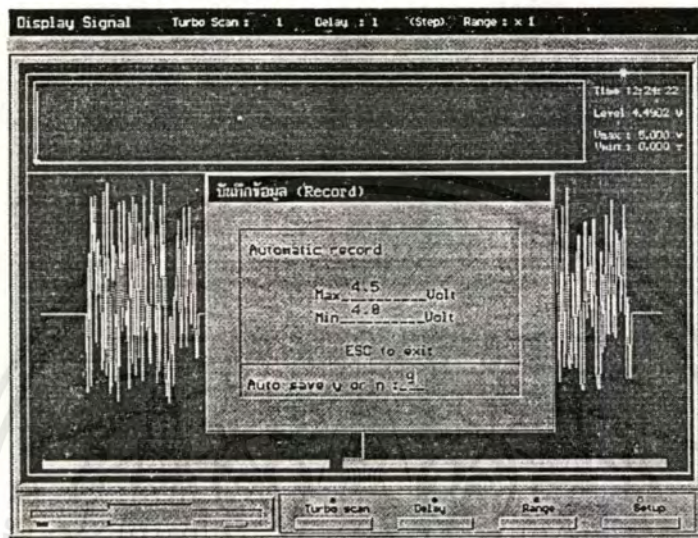
```

End;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากโปรแกรมเป็นการนำไฟล์ที่ทำการบันทึกแล้วขึ้นมาแสดงโดย ผ่านค่าตัวแปล MARK ซึ่งตัวแปลนี้ได้มาจากการกดเลือกในเมนูเปิดไฟล์ หากไฟล์มีข้อผิดพลาดก็โปรแกรมก็สามารถทราบได้และแจ้งออกมาให้ผู้ใช้ทราบเพื่อรอการแก้ไขต่อไป

การบันทึกสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Record)



รูปที่ 3.16 การบันทึกสัญญาณแบบอัตโนมัติ

ในการบันทึกสัญญาณโดยอัตโนมัติผู้ใช้สามารถสามารถเลือกเขตค่าความละเอียดได้ การเขตค่าความละเอียดขึ้นอยู่กับค่าความแตกต่างของระดับขั้นสูงและขั้นต่ำ ยกตัวอย่างหากระดับสัญญาณขั้นสูงตั้งไว้ที่ 0.55V ระดับสัญญาณขั้นต่ำ 0.45 V

$$\text{ค่าความละเอียด} = (\text{ระดับสัญญาณสูงสุด}) - (\text{ระดับสัญญาณต่ำสุด})$$

จากตัวอย่างพบว่าค่าความละเอียดมีค่าเท่ากับ 0.5V ค่าความแตกต่างที่ได้มีค่าน้อยๆก็แสดงว่าระดับสัญญาณที่รับเข้ามาสูงกว่าหรือต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ โปรแกรมก็จะทำการบันทึกสัญญาณทันทีเพราะ ฉะนั้น

หากตั้งให้ความละเอียดมีค่าน้อยย่อมแสดงว่าระดับสัญญาณเปลี่ยนแปลงจากระดับสัญญาณที่ตั้งไว้เพียงเล็กน้อยโปรแกรมก็สามารถบันทึกได้ทันที

การบันทึกสัญญาณในโปรแกรมนี้จะเป็นการบันทึกระดับสัญญาณ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 00 - 255 ค่าที่ได้ดังที่กล่าวมาจะขึ้นอยู่กับค่าความละเอียดของอุปกรณ์แปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิทัล ในที่นี้มีค่าเพียง 8 บิตเพราะฉะนั้นค่าความละเอียดเท่ากับ 2^8

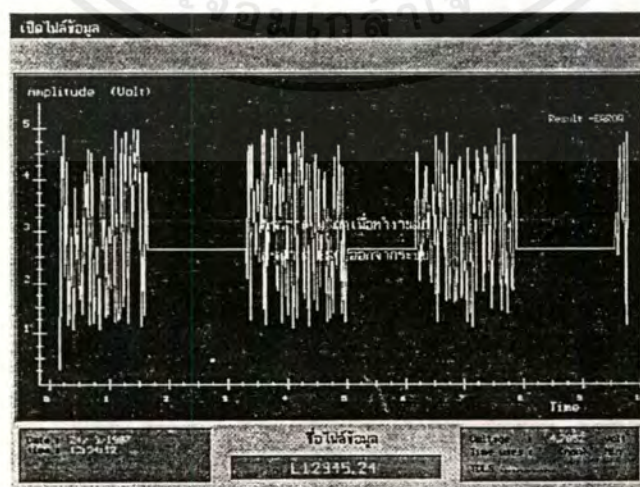
3.4.4 การนำข้อมูลที่บันทึกแล้วนำมาแสดง

การนำไฟล์ที่บันทึกแบบอัตโนมัติขึ้นมาแสดง โดยผู้ใช้ทำการเลือกไฟล์ที่ทำการเปิดโดยพิจารณาจากชื่อไฟล์เพราะชื่อไฟล์เป็นตัวบอก วัน และเวลาในการบันทึก

การนำข้อมูลที่บันทึกแบบอัตโนมัติมาแสดง



รูปที่ 3.17 การเปิดไฟล์ข้อมูลที่บันทึกแบบอัตโนมัติ

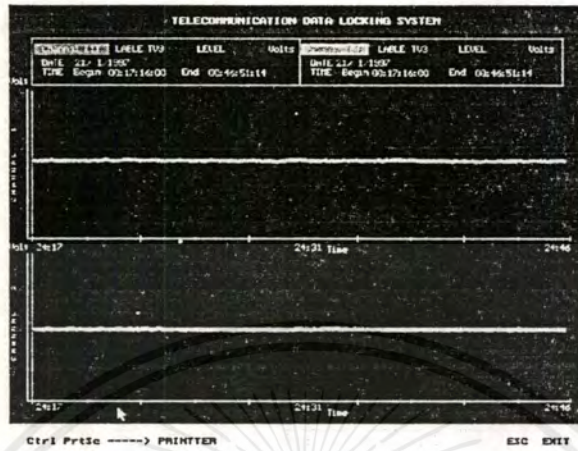


รูปที่ 3.18 การแสดงรูปสัญญาณที่ทำการบันทึกพร้อมกับรายละเอียดของสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดไฟล์ข้อมูลแบบการบันทึกหน้าจอ

การเปิดไฟล์แบบการบันทึกหน้าจอ เป็นการนำข้อมูลที่บันทึกแล้วมาทำการวิเคราะห์สำหรับโปรแกรมที่ใช้เปิด จะอยู่คนละโปรแกรมกับโปรแกรมหลัก Open_CH2.exe

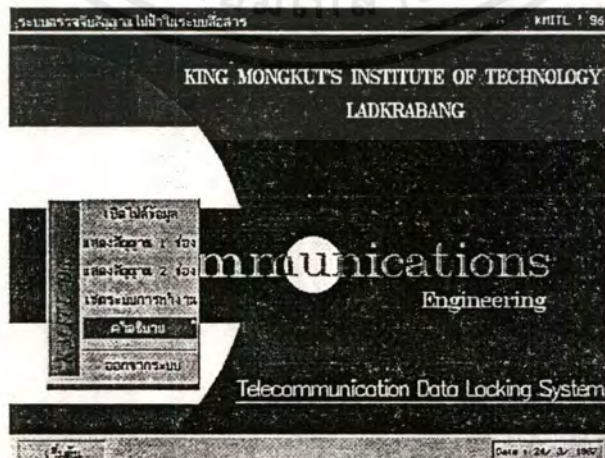


รูปที่ 3.19 การแสดงรูปสัญญาณที่ทำการบันทึกพร้อมกับรายละเอียดของสัญญาณ

สำหรับการเปิดไฟล์ลักษณะแบบนี้ผู้ใช้สามารถทำการวิเคราะห์สัญญาณได้ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ทำการแก้ปัญหาสำหรับการบันทึกแบบการเปลี่ยนแปลงกระทันหันของสัญญาณซึ่งปัจจุบันไม่สามารถทำได้ อันเนื่องมาจากสัญญาณที่รับเข้ามามีสัญญาณรบกวนมากนั่นเอง

3.4.5 คำอธิบาย (HELP)

สำหรับคำอธิบายของโปรเจกต์จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้โปรแกรมเพราะในบางครั้งผู้ใช้ไม่ทราบหน้าที่การทำงานของเมนูต่างๆจึงจำเป็นต้องมีคำอธิบาย ซึ่งคำอธิบายจะใช้เป็นภาษาไทยทั้งหมดเพื่อความสะดวกของผู้ใช้เอง



รูปที่ 3.20 การเลือกเมนูคำอธิบาย

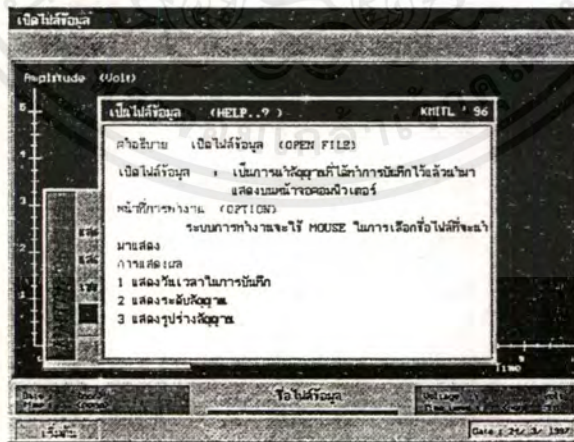
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 คำอธิบายโปรแกรม



รูปที่ 3.22 คำอธิบายหน้าต่างวัดสัญญาณแบบช่องสัญญาณเดียว



รูปที่ 3.23 คำอธิบายหน้าต่างการเปิดไฟล์ข้อมูลแบบอัตโนมัติ

คำอธิบายของเมนูต่างๆมีไว้เพื่อความสะดวกในการใช้โปรแกรม วิธีการโดยผู้ใช้กดเลือกตรงเมนู คำอธิบาย ณ ตำแหน่งต่างๆผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดได้จากคำอธิบายได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 การแสดงอักษรส่วนของภาษาไทย

อักษรซอฟต์แวร์

เป็นอักษรที่เก็บไว้ในไฟล์สำหรับให้โปรแกรมต่างเรียกใช้อักษรประเภทนี้แม้จะมีข้อจำกัดในการใช้คือ จะต้องใช้ในโหมดกราฟิกส์เท่านั้น แต่อักษรกราฟิกส์ก็มีส่วนดีกว่าอักษรฮาร์ดแวร์อยู่หลายประการ

- มีหลายแบบให้เลือก
- มีหลายขนาด
- แสดงอักษรได้หลายลักษณะ เช่น เอียงซ้าย เอียงขวา กลับหัว เรียงจากล่างขึ้นบน เรียงจาก

บนลงล่าง

- แสดงอักษร ณ ตำแหน่งใดก็ได้ไม่จำกัดขอบเขตเป็นแถวและคอลัมน์

ชื่อโปรแกรม	ตัวอย่างชื่อไฟล์อักษร
ShowPrinter F/X	CHICAGO.FON KORINNA.FON LARGE.FON SMALLEST.FON
PrintMarter Plus	DEVILLE.FNT HAMPTON.FNT TRIBUNE.FNT
New Print Show	AMADOR.PNF IMPERIAL.PNF SONOMA.PNF VENTURA.PNF
PC Paint Brush Plus	GREEK.FNT EURO.FNT ROMAN.FNT SCRIPT.FNT
Turbopascal	GOTH.CHR LITT.CHR TRIP.CHR
ชื่อโปรแกรม	ตัวอย่างชื่อไฟล์อักษร
Turbopascal	SANS.CHR

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างไฟล์อักษรที่มีโปรแกรมกราฟิกส์บางโปรแกรม

การแสดงผลจากฟอนต์สำหรับจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอนต์ที่นำมาใช้ในการแสดงในโปรแกรมจะประกอบไปด้วย ฟอนต์ CW และ RW ที่เลือกสองไฟล์นี้ ก็เพราะสามารถศึกษาได้ง่ายมี

ฟอนต์ส

โปรแกรม RW ตั้งแต่เวอร์ชัน 2.0 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ทั้งโหมดเท็กซ์และในโหมดกราฟิกส์ ดังนั้นตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพในโหมดการฟิกส์จึงเป็นประเภทอักษรซอฟต์แวร์

- ลักษณะฟอนต์ไฟล์ของโปรแกรม RW ไฟล์เก็บอักษรสำหรับแสดงที่จอภาพมี 2 ไฟล์คือ ไฟล์ FONT2.CSL ซึ่งเป็นตัวอักษรตรง และไฟล์ FONT2.CSL ซึ่งเป็นอักษรตัวเอน นอกจากความแตกต่างดังกล่าวมานี้แล้วอักษรไฟล์ทั้งสองจะมีลักษณะเหมือนกันคือ

- เป็นอักษรแบบบิตแมต
- ใช้ตารางขนาด 8 X 24 สำหรับอักษรแต่ละตัว
- อักษร 1 ตัวใช้หน่วยความจำ 24 ไบต์
- ในแต่ละฟอนต์ (หรือแต่ละไฟล์) ประกอบไปด้วยอักษร 256 ตัวเรียงตามรหัส ASCII จาก 0 - 255

โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม

รหัส 0 - 127 อักษรเหมือนรหัส ACII เดิม

รหัส 128 - 255 ปรับปรุงเป็นอักษรไทย

ดังนั้นไฟล์จึงมีขนาด $256 \times 24 = 6144$ ไบต์

- ข้อมูลไฟล์เป็นข้อมูลประเภทรหัส ACII

3 การนำอักษรจากไฟล์มาแสดงที่จอภาพมีขั้นตอนดังนี้

- กำหนดจำนวนไบต์ของตัวอักษร 1 ตัวคือ 24 ไบต์ให้เป็นขนาดของอาร์เรย์ดังนี้

TYPE

CharByte = ARRAY [1..24] of Byte

- เนื่องจากข้อมูลในไฟล์มีจำนวน 6144 ไบต์ จึงต้องแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดรวม 256 ชุด ชุดละ 24 ไบต์ ซึ่งเท่ากับข้อมูลของตัวอักษร 1 ตัววิธีการแบ่งข้อมูลทำได้โดยการกำหนดชนิดของข้อมูลให้เป็นเรคอร์ดของอาร์เรย์ดังนี้

TYPE

RecordOFChar = Record

OneChar = CharByte

END;

VAR

CharRec = RecordOFChar

- เพื่อความสะดวกต่อการอ้างถึงตัวอักษรแต่ละตัวจึงกำหนดอาร์เรย์สำหรับเก็บข้อมูลของตัวอักษรแต่ละตัวเรียงตามรหัส ASCII ดังนี้

VAR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ascii = ARRAY [0..255] of CharByte

- เปิดไฟล์ FONT1.CSL หรือ FONT2.CSL เพื่ออ่านข้อมูลครั้งละ 24 ไบต์เข้ามาในฟิลด์ OneChar แล้วเก็บในอาร์เรย์ Ascii เรียงตามลำดับ 0 - 255 เมื่ออ่านจบไฟล์ข้อมูลอักษรทุกตัวจากไฟล์จะถูกเก็บอยู่ใน Ascii ในลักษณะเรียงลำดับตามรหัส นั่นคือ Ascii [65] เป็นตัวอักษร ก เป็นต้น

- แสดงอักษร 1 ตัวโดยวิธีการลากเส้นขนาด 1 ไบต์จำนวน 24 เส้นเรียงตามลำดับลงมาข้างล่างด้วย โพรซีเยอร์ Line ลักษณะของเส้นแต่ละเส้นเป็นข้อมูลจากไบต์ที่ 1 ถึงไบต์ที่ 24 ซึ่งกำหนดด้วยโพรซีเยอร์ SetLineStyle โดยระบุมารามิเตอร์ตัวแรก (ทำหน้าที่บอกลักษณะของเส้น) ให้เป็น UserBitLN หรือ 4 ซึ่งหมายถึงเส้นมีลักษณะตามต้องการ

การอ้างถึงตัวอักษรที่จะนำมาแสดง ทำได้โดยการกำหนดค่าอินเด็กซ์ (Index) ของ Ascii ดังนี้
Ascii [รหัสอักษร, ไบต์ 1 ถึง 24]

เช่น Ascii [65, ByteNO] หมายถึง ให้แสดงอักษร A

เนื่องจาก Byte มี 24 ไบต์ จึงต้องใช้รูป FOR ลากเส้น 24 รอบ

โปรแกรมแสดงตัวอักษรไทยโดยเขียนเป็น Unit ชื่อ Thaikm.tpu โดยสามารถเลือกได้ 2 ฟอนต์ FONT1.CSL และ FONT2.CSL

```
UNIT thaikm;
```

```
INTERFACE
```

```
uses dos,mouse,crt,graph;
```

```
CONST ThaiChar : array[#32..#127] OF Byte =
```

```
( 32, 35, 46,132,133,134,235,165,136,137,135,139,191,
162,211,187,166,195, 45, 47,190,180,215,219,163,179,
169,196,176,168,201, 38,131,194, 37,167,173,172,210,
170,223,177,227,198,197, 63,228,214,171,130,175,164,
182,226,203, 34, 41,222, 40,184, 92,195,216,138, 96,
189,217,209,161,207,178,208,225,193,224,206,199,181,
220,183,192,213,188,200,204,218,202,212,185,221,186,
174,124, 44,126,127);
```

```
F10 =#68;
```

```
Esc =#27;
```

```
Enter=#13;
```

```
type CharByte = array[1..24] of Byte;
```

```
RecordOFChar =record
```

```
OneChar :CharByte;
```

```
end;
```

```
Var Gd,gm : integer;
```

```
FontFile : file of RecordOFChar;
```

```
Filename : string[14];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CharRec : recordOFChar;
Ascii   : array [0..255] of CharByte;
row,col  : integer;
CharNO   : Byte;
Thai     : boolean;
st       : string;
NoFont   : byte;
enlarge  : byte;
mono,vgamono : boolean;
font     : array[0..1,0..5119] of byte;

```

```

Procedure Readfont;      { โปรดย่อสำหรับอ่านฟอนต์ FONT1.CSL มาเก็บไว้ Ascii(charNO)
Procedure readfont_st;  { โปรดย่อสำหรับอ่านฟอนต์ FONT2.CSL มาเก็บไว้ Ascii(charNO)
Procedure Displaychar(x,y:integer; charNO:byte); { โปรดย่อแสดงตัวอักษรไทย ของ RW }

```

IMPLEMENTATION

```

Procedure Readfont;
var CharNO : byte;
Begin
  Assign(FontFile,'font\font1.csl');
  Reset(fontFile);
  charNO:=0;
  WHILE NOT Eof(fontFile) do
  Begin
    Read(FontFile,CharRec);
    Ascii[charNO]:= CharRec.OneChar;
    Inc(charNO);
  end;
  Close(fontFile);
End;
Procedure Displaychar(x,y:integer; charNO:byte);
var ByteNO : Byte;
Begin
  For ByteNO := 1 to 24 do
  Begin
    SetLineStyle(UserBitIn,Ascii[CharNo,ByteNO],1);
    IF gd {VGA} <> 7 Then Line(x,y,x-15,y) else {Herc}
    line(x,y,x+15,y);
    Inc(y,1);
  End;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End;
function SwapBit(b:byte):byte;
begin
swapbit:=b and 1 shl 7 + b and 2 shl 5 +
        b and 4 shl 3 + b and 8 shl 1 +
        b and 16 shr 1 + b and 32 shr 3 +
        b and 64 shr 5 + b and 128 shr 7;
end;

function LowBitToByte(b:byte):byte;
begin
LowBitToByte:=Lo(b) and 8 shl 4 + Lo(b) and 8 shl 3 +
        Lo(b) and 4 shl 3 + Lo(b) and 4 shl 2 +
        Lo(b) and 2 shl 2 + Lo(b) and 2 shl 1 +
        Lo(b) and 1 shl 1 + Lo(b) and 1;
end;
function ByteToWorld(b:byte):word;
begin
ByteToWorld:=(LowBitToByte(b shr 4))*256+LowBitToByte(b);
end;
procedure showchar(x,y:integer; ASCII:byte);
var k,fontshow : word;
begin
for k:=0 to 19 do
begin
if font[NoFont][ASCII*20+k] <> 0 then
begin
if enlarge=1 then FontShow:=ByteToWorld(Font[NoFont][ASCII*20+k])
else FontShow:=Font[NoFont][ASCII*20+k];
setlinestyle(4,FontShow,1);
line(x,y+k,x+15,y+k);
end;
end;
end;
end;
Procedure readfont_st;
Var charno : byte;
begin
Assign(fontfile,'font/font2.csl');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

reset(fontfile);
charno := 0;
while not eof(fontfile) do
  begin
    read(fontfile,charrec);
    ascii[charno] := charrec.onechar;
    inc(charno);
  end;
close(fontfile);
end;
procedure outtextthaixy(x,y : integer; wordthai : STRING);
var i,j : integer;
    thai : boolean;
begin
  for i := 1 to length(wordthai) do
    begin
      if wordthai[i] in [#235,#223,#227,#228,#217,#225,#224,#220,
        #215,#219,#226,#216,#218,#221]
      then
        if (wordthai[i] in [#227,#228,#225,#224,#226]) and
          (wordthai[i-1] in [#217,#220,#219,#218,#221])
          then begin y := y-4;
                dec(x,9);
                for j := 1 to 2 do
                  begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end;
                y := y+4;
            end
          else
            begin dec(x,9);
                  for j := 1 to 2 do
                    begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end
                end
            end
          else
            for j := 1 to 2 do
              begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end;
            inc(x,7);
          end;
    end;
  end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;
procedure Set_Color(color:word);
begin
  setcolor(color);
  if mono then setcolor(1);
  if vgamono then setcolor(3);
end;
end.

```

โปรแกรมที่เกี่ยวกับตัวอย่างมาเป็นยูนิคส์ที่ใช้สำหรับแสดงภาษาไทยโดยการนำฟอนต์ของ RW ได้แก่ font1.csl และ font2.csl ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ ขึ้นอยู่กับการโหลดฟอนต์ ตัวใดๆ ที่ต้องการขึ้นมา ซึ่งได้เขียนเป็นโปรแกรมย่อย

Procedure Readfont; (โปรแกรมย่อยสำหรับอ่านฟอนต์ FONT1.CSL มาเก็บไว้ Ascii[charNO])

Procedure Readfont_st; (โปรแกรมย่อยสำหรับอ่านฟอนต์ FONT1.CSL มาเก็บไว้ Ascii[charNO])

3.4.7 การพิมพ์ภาพกราฟิกส์

การแสดงผลภาพกราฟิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากจะแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้ว เรายังสามารถพิมพ์รูปสัญญาณให้ปรากฏบนกระดาษ การพิมพ์ในที่นี้จะใช้เครื่องพิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์แบบหัวเข็ม (dot matrix) ก่อนจะเข้าสู่วิธีการพิมพ์ก็จะเข้าสู่เรื่องของเครื่องพิมพ์เสียก่อน

ประเภทของเครื่องพิมพ์

การพิมพ์ภาพกราฟิกส์ที่จะกล่าวต่อไปนี้จะกล่าวถึงเครื่องพิมพ์ชนิด 9 เข็ม และ 24 เข็มโดยใช้เครื่องพิมพ์ยี่ห้อ EPSON รุ่น FX MX LX LQ

การทำงานของเครื่องพิมพ์

- หัวพิมพ์ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเพราะหัวเข็มจะเป็นส่วนที่ดันผ้าหมึก (ribbon -ผ้าพิมพ์) ให้เกิดเป็นจุดบนกระดาษ
- ภาพจากจุด การเกิดภาพอาศัยการลงจุดที่ต่อเนื่องกัน
- เครื่องพิมพ์ 9 เข็มและเครื่องพิมพ์ 24 เข็ม เนื่องจากเครื่องพิมพ์ยี่ห้อ EPSON รุ่น 24 เข็ม และแบบ 9 เข็มสามารถมาใช้ร่วมกันได้ แต่มีข้อแม้ที่ว่า แบบรุ่น 24 เข็มสามารถแทนแบบ 9 เข็ม แต่ 9 เข็มไม่สามารถแทน 24 เข็มได้
- การอ้างถึงเข็มของเครื่องพิมพ์ เนื่องจากในการพิมพ์ภาพกราฟิกส์เราจะต้องมีคำสั่งถึงเข็มของเครื่องพิมพ์โดยตรง ดังนั้นจึงต้องทราบถึงวิธีการอ้างถึงเข็มของเครื่องดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอ้างถึงเข็มใดเข็มหนึ่งของเครื่องพิมพ์ ทำได้โดยการระบุค่าของเข็มนั้นเข็มและค่า ของเข็มมีการจัดเรียงดังนี้

เข็มที่	7	<input type="radio"/>	128	ค่าของเข็ม
	6	<input type="radio"/>	64	
	5	<input type="radio"/>	32	
	4	<input type="radio"/>	16	
	3	<input type="radio"/>	8	
	2	<input type="radio"/>	4	
	1	<input type="radio"/>	2	
	0	<input type="radio"/>	1	

รูปที่ 3.24 ตำแหน่งเข็มและค่าของแต่ละเข็ม

สำหรับการกำหนดเข็มกันไหนที่จะพิมพ์นั้นจะกำหนดโดยบอกตำแหน่งเป็นตัวเลข เช่น ส่งค่า 1 เครื่องจะพิมพ์ด้วยเข็มล่างสุด ถ้าส่งค่า 128 เครื่องจะพิมพ์ด้วยเข็มบนสุด สำหรับการพิมพ์ครั้งละหลายเข็มทำได้โดยการรวมค่าของแต่ละเข็ม ทำได้โดยการรวมค่าของแต่ละเข็มเข้าด้วยกัน เช่น ถ้าต้องการพิมพ์ด้วยเข็ม 7,5,3 และ 1 ค่าที่ส่งให้แก่เครื่องพิมพ์คือ 170 ซึ่งได้จาก $128+32+8+2$ ถ้าต้องการพิมพ์ 7,6,1 และ 0 ค่าที่ส่งให้แก่เครื่องพิมพ์ 195 ซึ่งได้จาก $128+64+2+1$ ดังแสดงในรูปที่

เข็มที่	ค่าของเข็ม	<input checked="" type="radio"/>	128	<input checked="" type="radio"/>	128	<input checked="" type="radio"/>	128
7	128	<input checked="" type="radio"/>	128	<input checked="" type="radio"/>	128	<input checked="" type="radio"/>	128
6	64	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	64
5	32	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	32	<input type="radio"/>	
4	16	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
3	8	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	8	<input type="radio"/>	
2	4	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
1	2	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	2	<input checked="" type="radio"/>	2
0	1	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	1
			128		170		195

ค่าที่ส่งให้เครื่องพิมพ์

รูปที่ 3.25 ความสัมพันธ์ระหว่างเข็มที่พิมพ์และค่าที่ส่งให้แก่เครื่องพิมพ์

โปรแกรมที่ใช้ในการพิมพ์ ซึ่งเขียนโดยใช้เทอร์โบปาสคาล โดยมีการกำหนดตำแหน่งขอบเขตในการพิมพ์โดยการกำหนด พิกัด x_1, y_1, x_2, y_2 การกำหนดในลักษณะแบบนี้ทำให้เกิดความคล่องตัวการนำไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆที่เขียนโดยใช้เทอร์โบปาสคาล เพราะผู้เขียนได้เขียนในรูปโพลีซีเยอร์

ข้างล่างคือโปรแกรมซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานจริง ซึ่งอยู่ใน โปรแกรม OPEN_CH2.PAS โดยโปรแกรมนี้ทำหน้าที่ในการนำสัญญาณที่ทำการบันทึกแบบที่ 2 คือการบันทึกแบบหน้าจอ โดยโปรแกรมนีเป็นส่วนซึ่งใช้งานจริง

```
Procedure print_screen(bc,br,sc,sr : integer);
```

```
var
```

```
    row,col,bandno : integer;
```

```
    PicCode       : byte;
```

```
begin
```

```
    text(11,0,12,0,20,getmaxy-15,0,'          PRINTER');
```

```
    for i:= 1 to 3 do write(lst,#10); (line feed1)
```

```
    write(lst,#27#108+chr(10));
```

```
    bandNo := br;{topRow}
```

```
repeat
```

```
    write(lst,#27#51#23); (set line spacing 23/216)
```

```
    for col := bc to sc do
```

```
begin
```

```
    piccode := 0; {blank}
```

```
    write(lst,#27#42#6#1#0); (set 90 dot/inch , one column)
```

```
    for row :=0+bandno to 7+bandno do
```

```
begin
```

```
    ·if getpixel(col,row) <> 0 then
```

```
    CASE row-bandno of
```

```
        0 : piccode := piccode + 128;
```

```
        1 : piccode := piccode + 64 ;
```

```
        2 : piccode := piccode + 32 ;
```

```
        3 : piccode := piccode + 16 ;
```

```
        4 : piccode := piccode + 8 ;
```

```
        5 : piccode := piccode + 4 ;
```

```
        6 : piccode := piccode + 2 ;
```

```
        7 : piccode := piccode + 1 ;
```

```
    end;
```

```
end;
```

```
    write(lst,chr(piccode)); (print 1 column)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;
write(lst,#10); (line feed)
inc(bandno,8);
until bandno > sr;
write(lst,#12#50); (form feed & normal spacing)
text(11,0,1,0,20,getmaxy-15,0,'          PRINTER');
ch:=#11;
end;

```

การพิมพ์ที่ได้ในขณะนี้จะเป็นการนำเอารูปภาพที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้ปรากฏบนกระดาษ โดยการกำหนดตำแหน่งให้กับโปรแกรมในพิกัด x_1, y_1, x_2, y_2 ค่าตัวเลขที่ใส่ลงไปจะต้องเป็นเลขจำนวนเต็มบวกเท่านั้นและค่า $x_2 > x_1$ และ $y_2 > y_1$ จึงสามารถเรียกใช้โปรแกรมนี้ได้

```

print_screen(20,20,200,200 );      แบบที่ถูกต้อง
print_screen(23.50,20.6,200,200 );  แบบที่ไม่ถูกต้อง
print_screen(100,20,20,200 );      แบบที่ไม่ถูกต้อง

```

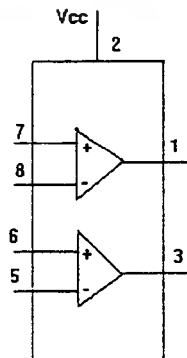
สำหรับค่าที่กำหนดตำแหน่งจะต้องไม่เกินค่าที่โปรแกรมสามารถทำได้ เช่นค่า $x_1 = < \text{getmaxx}$ และค่า $y_2 = < \text{getmaxy}$ เพราะฉะนั้นโปรแกรมนี้ผู้ใช้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามต้องการได้เพราะไม่ได้มีการเรียกใช้โพซีเยอร์อื่นเลย

3.5 สัญญาณรบกวน

เนื่องจากสัญญาณที่รับเข้ามาปรากฏว่ามีสัญญาณรบกวนเข้ามาด้วย เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องทำการขจัดสัญญาณรบกวน ในที่นี้จะใช้วงจรขั้นพื้นฐาน เช่น วงจรขยายสัญญาณ วงจรยกระดับสัญญาณ วงจรกรองความถี่

วงจขยายสัญญาณ

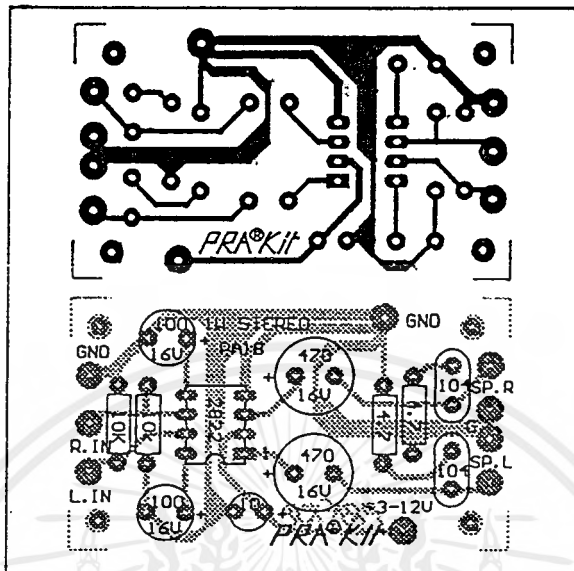
วงจขยายในที่นี้ใช้ ไอซี TDA2822M ซึ่งเป็นวงจขยายแบบสเตอริโอ กำลังขยาย 1 วัตต์ และแรงไฟซัพพลายตั้งแต่ 1.8 - 15 โวลต์



รูปที่ 3.26 วงจรภายใน IC TDA2822M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

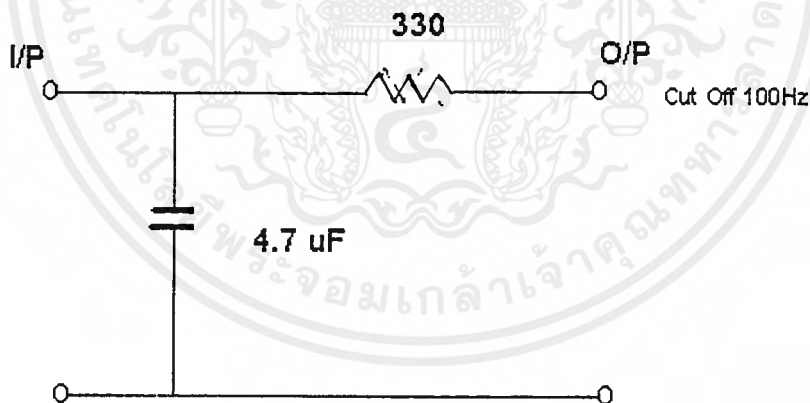
การทำงานของวงจรออสซิลเลเตอร์ออฟแอมป์เป็นตัวขยายสำหรับ ไอซี TDA2822M เป็นไอซีขยายความถี่เสียง สำหรับแหล่งจ่ายไฟออสซิลเลเตอร์จ่ายจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.27 ภาพลายปรินต์และตำแหน่งอุปกรณ์

วงจรกรองความถี่

วงจรกรองความถี่เป็นวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน (Low Pass Filter) โดยอาศัยอุปกรณ์ R, C เป็นวงจรกรองความถี่ Cut off ที่ 100 Hz

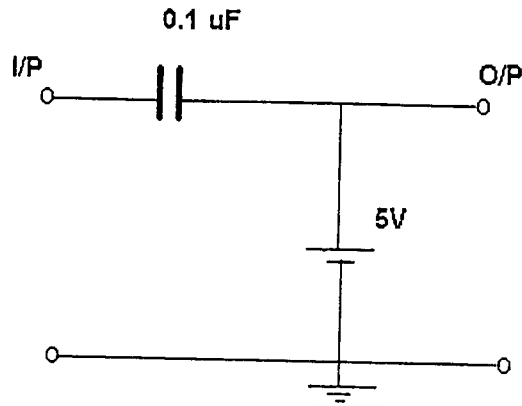


รูปที่ 3.28 วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

วงจรรักษาระดับสัญญาณ

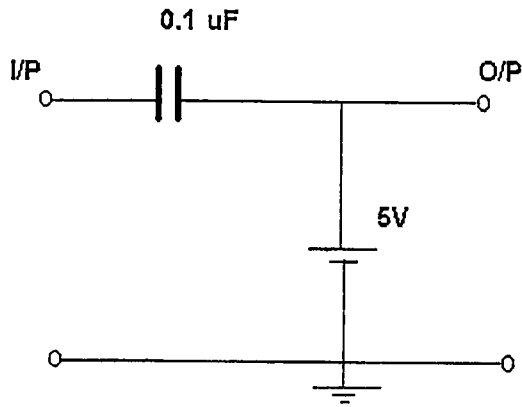
วงจรรักษาระดับสัญญาณใช้ในกรณีที่ สัญญาณที่เข้ามามีแรงดันต่ำกว่า 0 โวลต์จำเป็นต้องทำการยก ระดับให้มีค่าแรงดันต่ำสุดสูงกว่า 0 โวลต์ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.29 วงจรยกกระดับสัญญาณ 5 โวลต์

- การเรียงของช่องสัญญาณต่างๆดังต่อไปนี้
- ช่องที่ 1 ช่องขยายสัญญาณ
 - ช่องที่ 2 ช่องยกกระดับสัญญาณ 5 โวลต์
 - ช่องที่ 3 ช่องยกกระดับสัญญาณ 5 โวลต์
 - ช่องที่ 4 Low Pass Filter
 - ช่องที่ 5-7 ต่อตรง
 - ช่องที่ 8 ยกกระดับสัญญาณ 0-5 โวลต์



รูปที่ 3.29 วงจรยกระดบัสัญญาณ 5 โวลท์

การเรียงของช่องสัญญาณต่างๆดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------|---------------------------|
| ช่องที่ 1 | ช่องขยายสัญญาณ |
| ช่องที่ 2 | ช่องยกระดบัสัญญาณ 5 โวลท์ |
| ช่องที่ 3 | ช่องยกระดบัสัญญาณ 5 โวลท์ |
| ช่องที่ 4 | Low Pass Filter |
| ช่องที่ 5-8 | ต่อตรง |

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

การทำงานของซอฟต์แวร์

การทำงานของระบบจะใช้โปรแกรมเป็นหลักซึ่งโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1 โปรแกรม interface จะเป็นโปรแกรมที่คอมพิวเตอร์ใช้ติดต่อกับระบบฮาร์ดแวร์ที่สร้างขึ้น โดยใช้เทอร์โมปาสคาล ภายในการทำงานแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ใช้ควบคุมการอินเทอร์เฟซแบบขนาน และแบบ ดาต้าล็อกเกอ

2. โปรแกรมการวิเคราะห์สัญญาณ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์รูปร่างสัญญาณโดยการนำเอาข้อมูลที่เป็นสัญญาณทางไฟฟ้านำมาแสดงบนหน้าจอ ในการวิเคราะห์สามารถแยกแยะสัญญาณได้ว่าสัญญาณใดคือสัญญาณที่ต้องการ โดยผู้ใช้จะทำการเซตระบบเป็นการบันทึกแบบอัตโนมัติซึ่งทำให้เกิดความคล่องตัวในการใช้มากยิ่งขึ้น

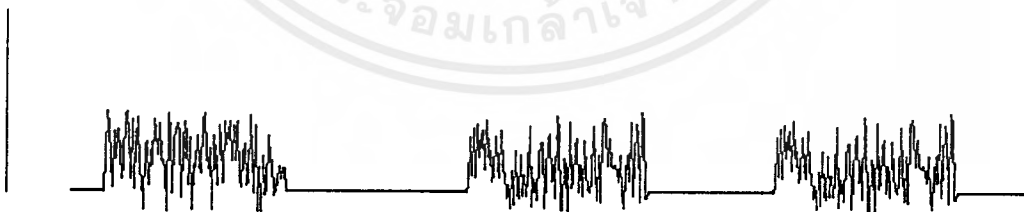
สำหรับการทดลองได้ทำการทดลอง แบ่งออกเป็นการทดลองโดยสร้างสัญญาณ ทดสอบการทำงานจากโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้น และการทดลองกับสัญญาณจริง อาทิเช่น ระดับสัญญาณ แครี่ของช่อง 9, ช่อง 3 และระดับสัญญาณที่รับได้จากเครื่องรับในย่าน Ku-band

4.1 ผลการทดลอง

4.1.1 การทดลองโดยการสร้างสัญญาณขึ้นมาเองโดยการเขียนโปรแกรม

สำหรับการสร้างสัญญาณที่ใช้ในการทดสอบ อาศัยหลักการของการกำหนดตำแหน่งกับกำหนดระดับสัญญาณขึ้น หากพิกัดแนวแกน X เปลี่ยนไประดับโวลท์ (แนวแกน Y) ก็จะเปลี่ยนไปแล้วแต่กำหนดสัญญาณเคลื่อนที่ระดับสัญญาณก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังรูปที่ 4.1

ระยะพิกัดแนวแกน Y



ระยะพิกัดแนวแกน X

รูปที่ 4.1 หลักการของการเขียนโปรแกรมสร้างสัญญาณในการทดสอบสัญญาณ

โปรแกรมข้างล่างเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อทำการทดสอบโปรแกรมการทำงาน โดยใช้เทอร์โมปาสคาล

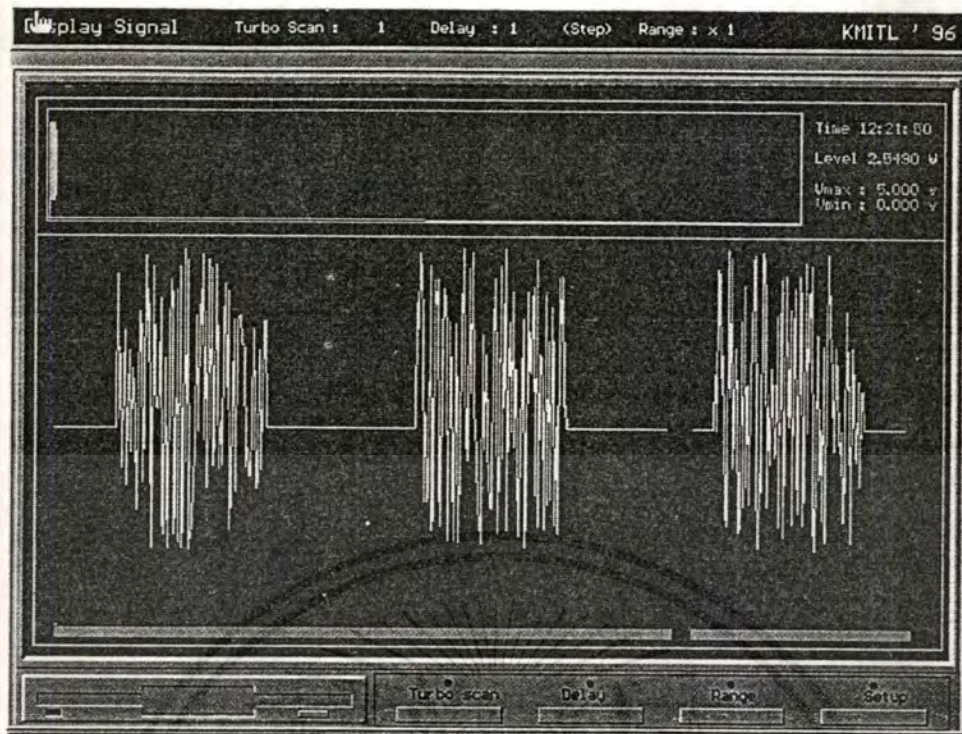
```

if keypressed then begin ch:=readkey;
                        ch:=upcase(ch);
                        if ch='0' then test:=0;
                        if ch='1' then test:=1;
                        if ch='2' then test:=2;
                        if ch='3' then test:=3;
                        if ch='4' then test:=4;
if test=0 then volt:=Port($30A); {การติดต่อกับการ์ด อินเตอร์เฟสแบบขนาน}
if test=1 then begin
    initialization;
    t:=voltage(0,1); {การติดต่อกับการ์ด อินเตอร์เฟสแบบ ดาต้าล็อกเกอ}
    end;
if test=2 then begin {สร้างสัญญาณขึ้นโดยการเขียนโปรแกรมขึ้น}
    if (x1>10)and(x1<70) then volt:=130;
    if (x1>70)and(x1<170) then volt:=random(200)+50;
    if (x1>170)and(x1<270) then volt:=130;
    if (x1>270)and(x1<370) then volt:=random(200)+50;
    if (x1>370)and(x1<470) then volt:=130;
    if (x1>470)and(x1<570) then volt:=random(200)+50;
    if (x1>570)and(x1<getmaxx) then volt:=130;
    end;

```

ในการทดลองครั้งนี้เพื่อที่จะตรวจสอบการทำงานของเมนูต่างๆ เพื่อดูว่าจะทำงานได้หรือไม่และสะดวกในการพัฒนาโปรแกรม โดยผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องต่อสัญญาณจริงเข้าสู่ระบบเพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการแก้ไขระปรบปรุงโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



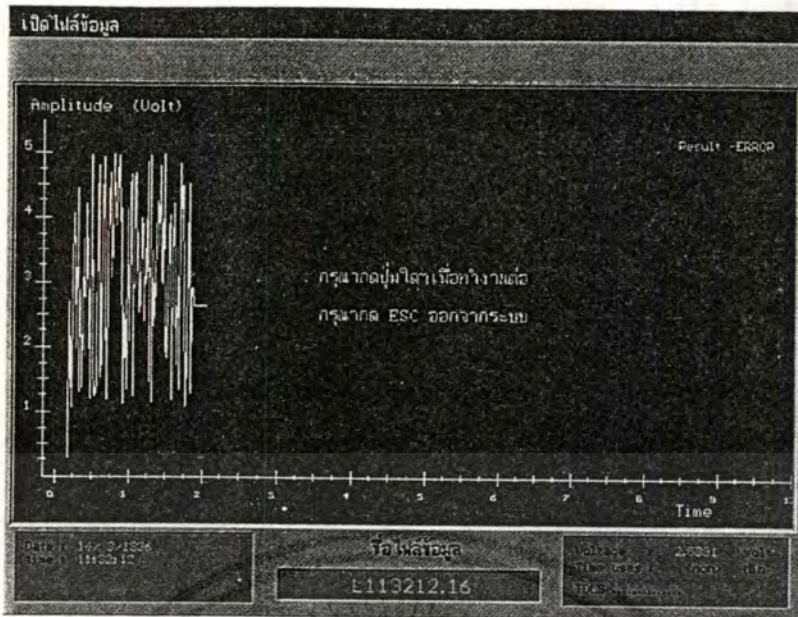
รูปที่ 4.2 การสร้างสัญญาณขึ้นมาเพื่อทดสอบโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมเพื่อทำการทดสอบ ได้ทำการทดสอบกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยเทอร์โบปาสคาล ปราคฏ โปรแกรมสามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์คือสามารถทำการบันทึกจะเพราะส่วนที่ต้องการได้ สำหรับการเปิดไฟล์จะต้องอาศัยอีกโปรแกรม openfile.exe

การบันทึกอัตโนมัติ

สำหรับการบันทึกสัญญาณโดยอัตโนมัติ มีความจำเป็นอย่างมากในการบันทึกการลดทอนของสัญญาณที่เกิดขึ้น เช่นการลดทอนสัญญาณในย่านสัญญาณ Ku-band ซึ่งการลดทอนอันเกิดมาจากฝนตก ซึ่งรูปด้านล่างนี้คือรูปสัญญาณที่ได้มาจากการบันทึกสัญญาณที่ถูกสร้างขึ้นโดยโปรแกรม โดยผู้เขียนโปรแกรมจะกำหนดให้เกิดสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงจากระดับมาตรฐานให้คอมพิวเตอร์จับมาเฉพาะสัญญาณที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 รูปที่ปรากฏได้จากการบันทึกอัตโนมัติ

การทดลองที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าเป็นการทดสอบโดยการสร้างสัญญาณ จากโปรแกรมขึ้นมา โดยกำหนดระดับอ้างอิงที่ 0.1961 V และขณะทำการบันทึกก็ปรับ ค่าความละเอียดที่ ระดับสูง 0.3 V ระดับต่ำ 0.1V เพราะฉะนั้นค่าความละเอียด เท่ากับ 0.2 V และจากโปรแกรมยังมีความสามารถในการบอกถึงระยะเวลาที่เกิดปรากฏการได้ด้วย ซึ่งจะพบว่ามีความแม่นยำมากในการอ่านข้อมูล

สำหรับการเก็บข้อมูลที่ได้ก็จะถูกเก็บไว้ในฮาร์ดดิส ผู้ใช้สามารถนำเอาข้อมูลที่บันทึกแล้วเรียกดูรูปสร้างสัญญาณได้โดยใช้โปรแกรม Open File.exe ที่ผู้เขียนได้เขียนไว้แล้ว

4.1.2 การทดลองโดยต่อกับสัญญาณภายนอก

- การทดลองโดยใช้ความต้านทานปรับค่าได้เปลี่ยนแปลงระดับของสัญญาณ

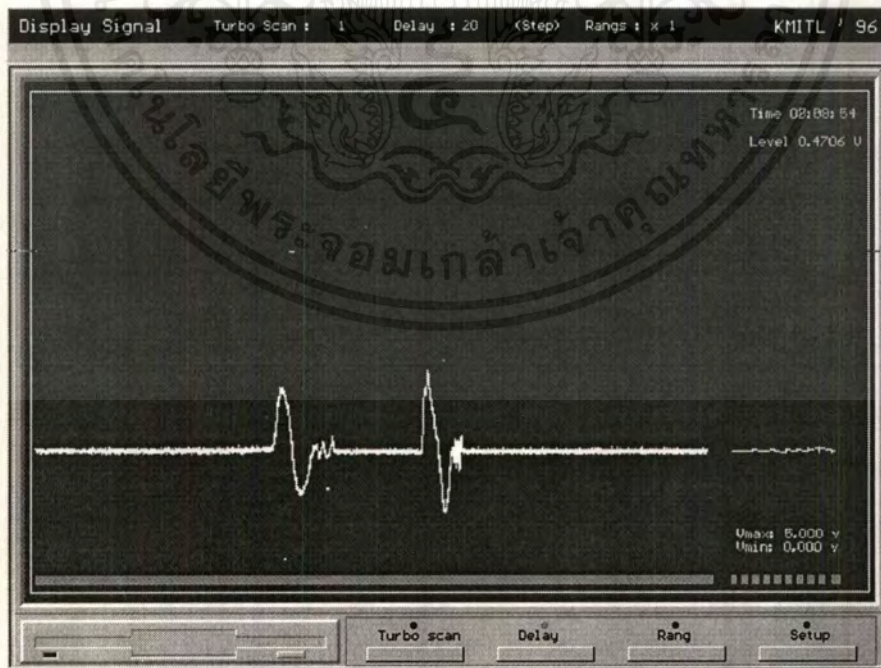
ในการทดลองได้นำสัญญาณซึ่งถูกกำหนดขึ้น โดยใช้ความต้านทานปรับค่าได้เปลี่ยนแปลงระดับของสัญญาณ โดยกำหนดระดับอ้างอิงที่ 0.5 โวลต์ จากนั้นตั้งความเร็วในการเคลื่อนกระดาศกับความเร็วในการสแกนของคอมพิวเตอร์ให้เท่ากันพร้อมกับกำหนดค่า Max. volt เท่ากับ 0.55 โวลต์ Min. volt เท่ากับ 0.45 โวลต์ ต่อกไปก็ทำการเปลี่ยนระดับสัญญาณให้มีค่าเกินจากระดับอ้างอิง



รูปที่ 4.4 วิธีการทดลองบันทึกค่าโดยสร้างสัญญาณขึ้นเอง

ผลการทดลอง

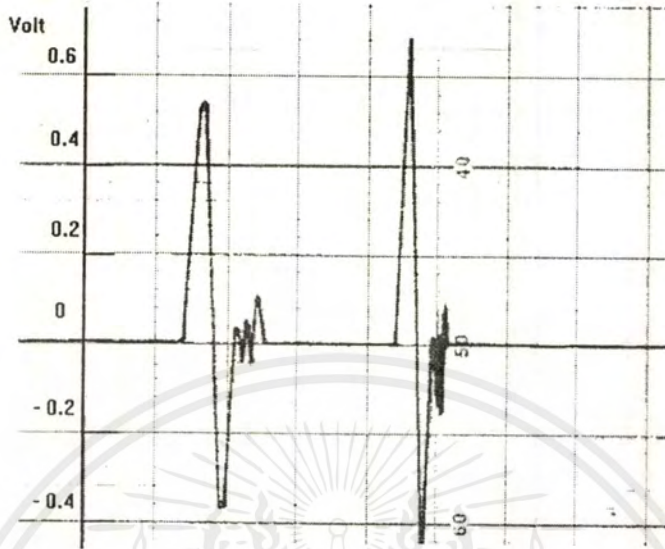
จากการทดลองผลที่ปรากฏรูปสัญญาณที่เกิดบนกระดาษกับบนคอมพิวเตอร์เหมือนกันแต่สำหรับรูปสัญญาณที่ปรากฏบนคอมพิวเตอร์พบว่าสัญญาณรบกวนปรากฏขึ้นเลยทำให้สัญญาณออกมาไม่เรียบเท่าที่ควร สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นอาจเกิดมาจากแหล่งจ่ายที่ค่าออกมายังไม่เป็นไฟตรงเท่าที่ควรหรือมาจากสาเหตุจากตัวบอร์ดอินเตอร์เฟสเองก็อาจเป็นได้ รูปสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ได้แสดงไว้ด้านล่าง



รูปที่ 4.5 รูปที่ได้จากคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

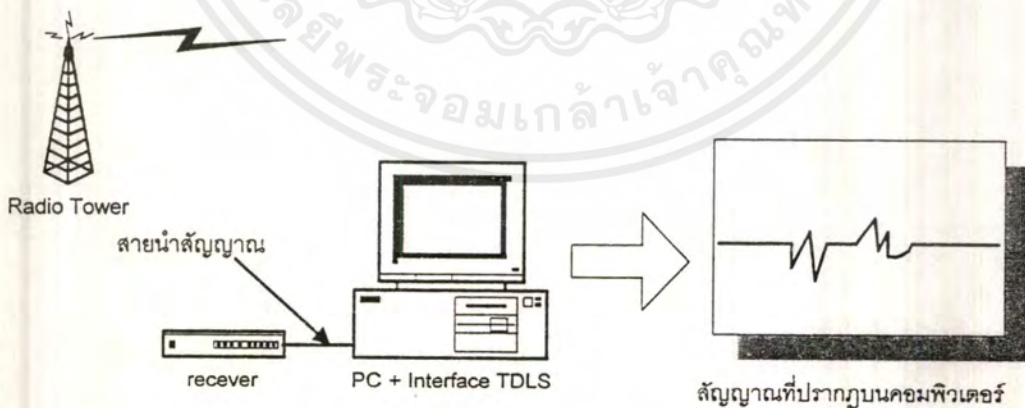
รูปที่ปรากฏบนคอมพิวเตอร์นอกจากแสดงรูปร่างสัญญาณแล้วยังแสดงระดับสัญญาณและนอกจากนั้นยังมีเวลาบอกให้กับผู้ใช้ตลอดเวลา



รูปที่ 4.6 รูปที่ได้จากเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ

รูปที่ปรากฏบนกระดาษได้มาจากการทดลองวัดจริงซึ่งรูปที่ปรากฏจะเห็นว่าเหมือนกับรูปที่ปรากฏบนคอมพิวเตอร์

- การทดลองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไปวัดสัญญาณจริง การทดลองเป็นการต่อเข้ากับเครื่องรับสัญญาณวิทยุ ซึ่งสามารถปรับคลื่นความถี่ที่จะรับได้ในที่นี้คลื่นที่รับจะเป็นคลื่นสถานีช่อง 9,3



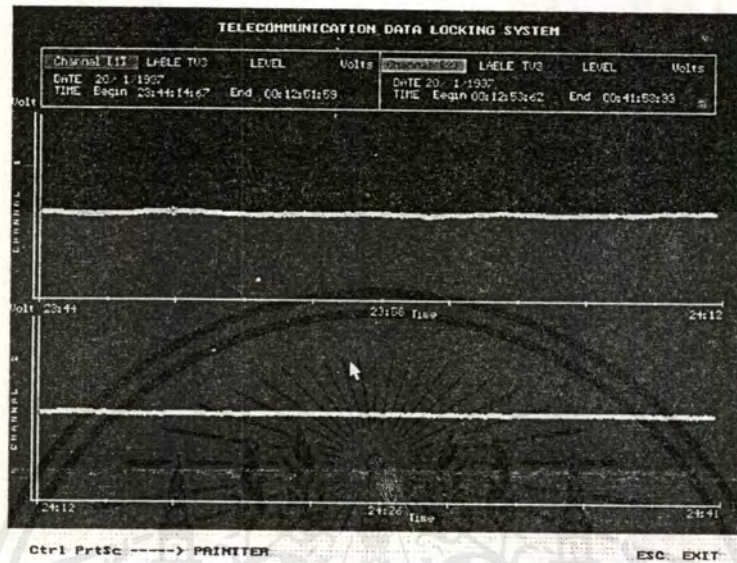
รูปที่ 4.7 การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่องรับวิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดสัญญาณจากเครื่องรับวิทยุ (ระดับสัญญาณ แคลเรียร์ช่อง 3)

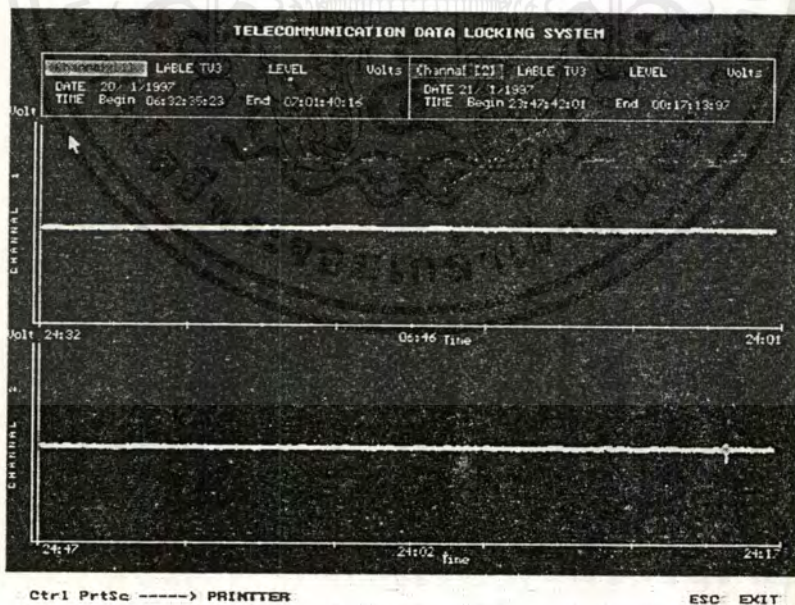
ทำการทดลองวัดสัญญาณ แคลเรียร์สัญญาณช่อง 3 โดยการต่อวัดสัญญาณดังรูปที่ 4.6 เพื่อทำการวัดเปรียบเทียบกับเครื่องบันทึกกระดาษ โดยทำการวัดสัญญาณ

- ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 23:44 - 24:51 และ วัดสัญญาณ ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 23:44 - 24:51



รูปที่ 4.8 การบันทึกที่ระดับสัญญาณแคลเรียร์ช่อง 3 วันที่ 20/01/1997

- ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 06:32 - 07:01 และ วัดสัญญาณ ในวันที่ 21/01/1997 เวลา 23:47 - 24:17

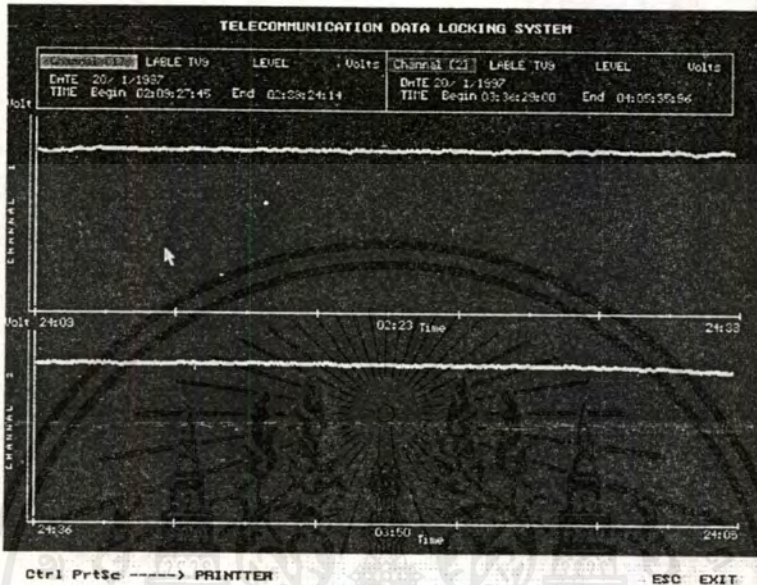


รูปที่ 4.9 การบันทึกที่ระดับสัญญาณแคลเรียร์ช่อง 3 วันที่ 20,21/01/1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

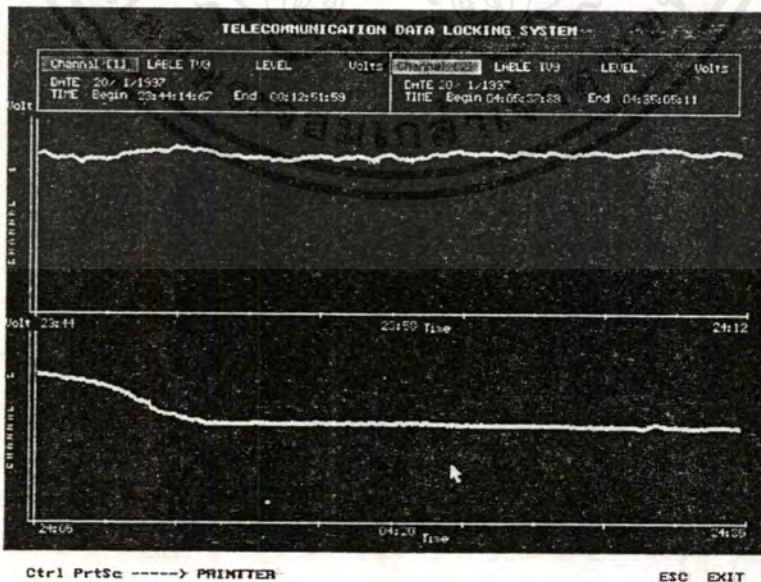
จากการทดลองวัดสัญญาณแคเรียร์ช่อง 3 ปรากฏในวันที่ 21/01/1997 ประมาณเวลา 20:15 เกิดปรากฏการณ์ การเปลี่ยนแปลงของแอมพลิจูดอย่างกะทันหัน (scintillation) ซึ่งปรากฏการณ์เหล่านี้จะมีประโยชน์ในการนำไปทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปรากฏการณ์ดังกล่าว

- ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 02:09 - 02:38 และ วัดสัญญาณ ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 03:36 - 04:05



รูปที่ 4.10 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ช่อง 9 20,21/01/1997

- ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 23:44 - 24:12 และ วัดสัญญาณ ในวันที่ 20/01/1997 เวลา 04:05 - 04:35



รูปที่ 4.11 การบันทึกระดับสัญญาณแคเรียร์ช่อง 9 20/01/1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวัดสัญญาณแคเรียร์ ช่อง 9 ในวันที่ 20/01/1997 ปรากฏในเวลาประมาณ 24:05 สัญญาณเกิดการลดทอนลง ซึ่งสาเหตุการเกิดมาจากในช่วงเวลาดังกล่าวทางสถานีช่อง 9 ได้หยุดการออกอากาศเพราะฉะนั้นสัญญาณจึงลดลงตามลำดับ

จากการทดลองวัดสัญญาณได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจเพราะ สัญญาณที่ปรากฏขึ้นนั้นเห็นได้อย่างชัดเจนและการบันทึกสัญญาณ ขนาดของไฟล์ข้อมูลก็ไม่ใหญ่มาก สำหรับการเปิดไฟล์ข้อมูลที่ทำกรบันทึกซึ่งจะกล่าวดังต่อไปนี้

การทดลองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไปวัดสัญญาณจริง (ระดับสัญญาณ ดาวเทียมย่าน KU Band)

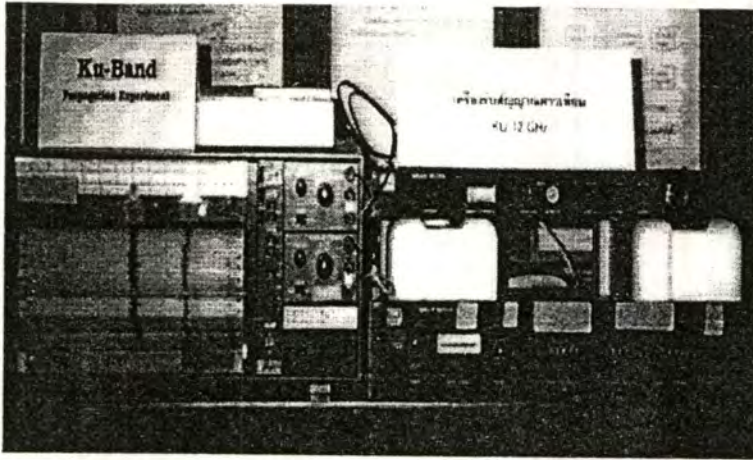
อุปกรณ์การทดลอง และวิธีการทดลอง

การทดลองนี้ทดลองที่อาคารภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง งานสายอากาศรับและเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนจะอยู่บนคาบฟ้าของอาคารภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ดังแสดงในรูปที่ 4.12 ส่วนเครื่องรับสัญญาณและเครื่องบันทึกข้อมูลอยู่ในห้องทดลอง แสดงดังรูปที่ 4.13 ดาวเทียมที่ทำการรับสัญญาณเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดอย่างกะทันหันของสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-band และการลดทอนของสัญญาณย่าน Ku-band เนื่องจากฝน คือ ดาวเทียมไทยคม1 และไทยคม2 โดยสัญญาณที่รับได้ทั้งในระดับสัญญาณ และ ลักษณะรูปร่างสัญญาณจะบันทึกบนกระดาษกราฟแบบต่อเนื่องด้วยเครื่องบันทึกสัญญาณซึ่งจะทำการบันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 4.12 แสดงรูปงานสายอากาศรับสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-band

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แสดงรูปเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและเครื่องบันทึกข้อมูล

อุปกรณ์การทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับสัญญาณย่าน Ku-band จากดาวเทียมไทยคม1 และไทยคม2 แสดงด้วยบล็อกไดอะแกรม รูปที่ 4



รูปที่ 4.14 แสดงบล็อกไดอะแกรมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

จานสายอากาศที่ใช้ทดลองเป็นจานพาราโบลา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เมตร ซึ่งมี LNB สองโพลารไรซ์ ติดตั้งที่อาคารภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งละติจูด $13^{\circ}45'36''$ เหนือ และ ลองติจูด $100^{\circ}48'17''$ ตะวันออก โดยรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม1 และไทยคม2 ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งลองติจูด 78.5 องศาตะวันออก โดยจานสายอากาศรับมีมุมเงย 59.9° และมุมอาซิมุท 239.6° สัญญาณดาวเทียมที่รับได้จะผ่าน LNB ของแต่ละโพลารไรซ์ จากนั้นนำสัญญาณที่ได้ไปเข้าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมโพลารไรซ์เครื่อง แล้วนำสัญญาณเอาต์พุตที่ออกจากเครื่องรับแต่ละเครื่องไปบันทึกลงในกระดาษกราฟต่อเนื่องของเครื่องบันทึกข้อมูล ในขณะที่เดียวกันสัญญาณข้อมูลที่ส่งมาจากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนก็จะถูกส่งมายังเครื่องบันทึกข้อมูลอีกเครื่องหนึ่งพร้อมกัน ซึ่งข้อมูลอัตราการของฝนที่ได้จากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนจะเก็บในลักษณะสัญญาณพัลส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแสดงไว้ดังนี้

ดาวเทียมที่ใช้ในการทดลอง	ไทยคม1	ไทยคม2
ความถี่ที่รับ (modulated carrier)	12.595 GHz	12.605 GHz
โพลาริเซชัน	Horizontal	Vertical

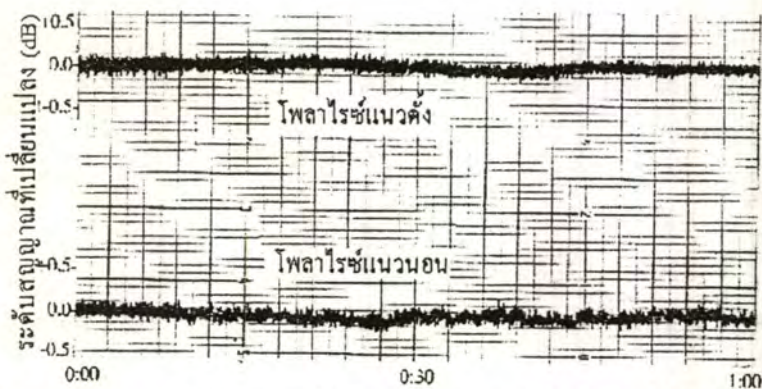
วิธีการทดลองหาการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดของสัญญาณอย่างกระทันหัน

การพิจารณาสัญญาณช่วงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหัน เพื่อความถูกต้องและกำจัดผลทางการลดทอนที่เข้ามาเกี่ยวข้อง จะเลือกวิเคราะห์ที่ระดับสัญญาณเปลี่ยนแปลงจากระดับปกติเกินกว่า 0.5 dB และที่เปลี่ยนแปลงติดต่อกันนาน 3 นาทีขึ้นไป การทดลองนี้นับเป็นหนึ่งครั้งของการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดอย่างกระทันหัน ซึ่งวิธีการนี้ต้องอาศัยการพิจารณาจากกราฟที่บันทึกสัญญาณอย่างต่อเนื่องกันไปด้วย ดังนั้นในหนึ่งชั่วโมงจะมีได้สูงสุด 20 ครั้ง ในค่าระดับสัญญาณที่รับได้จะแสดงในรูปโวลต์บนกระดาษบันทึกเพื่อหาระดับกำลังสัญญาณที่รับได้เฉลี่ย และ ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางแอมพลิจูดอย่างกระทันหันของแต่ละชั่วโมง วัน และเดือน

วิธีการหาการลดทอนที่เกิดจากฝน

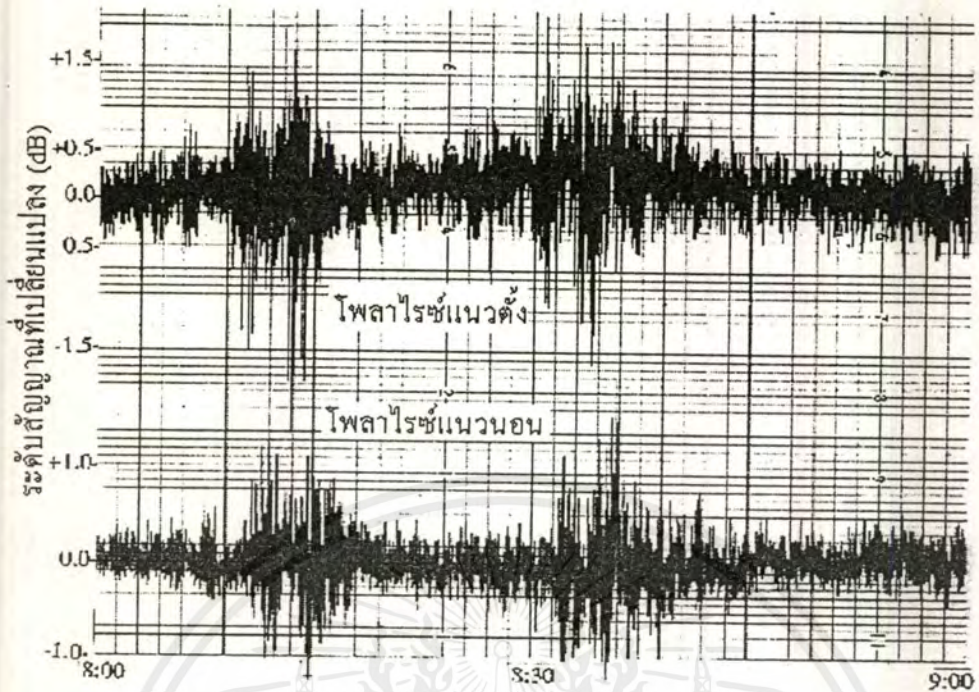
การคำนวณหาอัตราการตกของฝนจากจำนวนพัลส์ที่บันทึกลงบนกระดาษกราฟแบบต่อเนื่องที่เกิดจากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝน โดยพัลส์ 1 พัลส์จะเท่ากับปริมาณน้ำฝน 0.5 มิลลิเมตร ซึ่งอัตราการตกของฝนใช้หน่วยมิลลิเมตรต่อนาที หาได้จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยๆ ในทุกๆ 3 นาที ในช่วงเวลาที่ฝนตก สำหรับการลดทอนของสัญญาณที่เกิดจากฝนหาได้จากระดับสัญญาณที่มีค่าต่ำสุดในแต่ละช่วงเวลา 3 นาที ที่ใช้หาอัตราการตกของฝนโดยเทียบกับระดับสัญญาณปกติ

ผลการทดลองวัดสัญญาณดาวเทียมย่าน KU-band การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดของสัญญาณอย่างกระทันหัน



รูปที่ 4.15 แสดงลักษณะสัญญาณย่าน Ku-band ในวันสภาพอากาศปกติบันทึกได้ในวันที่ 2 พ.ค. 39 เวลา 0:00-1:00 น.

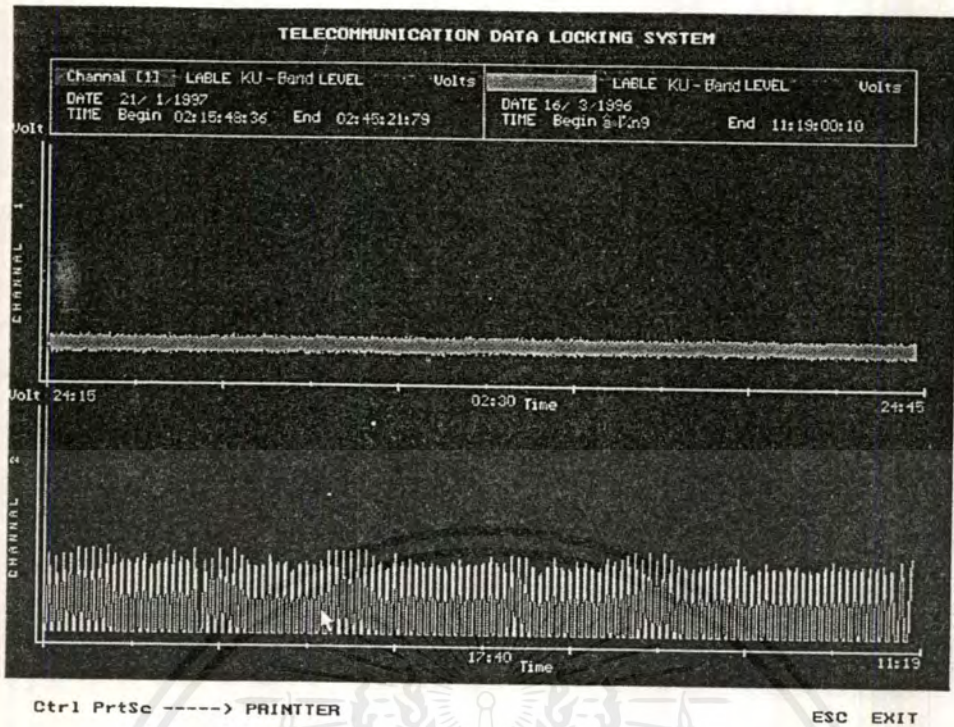
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 แสดงลักษณะสัญญาณย่าน Ku-band ที่การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดอย่างกะทันหันบันทึกได้
11 พ.ค. 39 เวลา 8:00-9:00 น.

การทดลองข้างต้นเป็นการทดลองของนักศึกษาปริญญาโท ซึ่งได้ทำการทดลองวัดสัญญาณเพื่อดูปรากฏการณ์ของสัญญาณเพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์ของสัญญาณ อาทิเช่น การเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของสัญญาณ หรือการลดทอนของสัญญาณ ในการทดลองปรากฏว่า วันที่ 11 พ.ค. 39 เวลา 8:00-9:00 ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดของสัญญาณอย่างกะทันหัน ซึ่งจากรูปจะเห็นได้อย่างชัดเจน

รูปต่อไปเป็นการนำเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์มาทำการวัดสัญญาณซึ่งสามารถทำการบันทึกข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาตรวจสอบได้ในภายหลังได้ด้วย



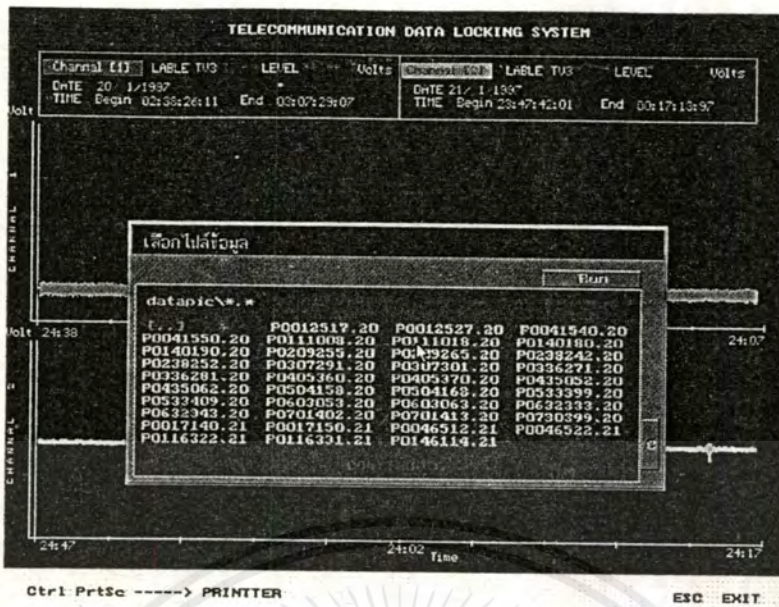
รูปที่ 4.17 การบันทึกระดับสัญญาณ ระดับสัญญาณ เครียร์สัญญาณดาวเทียมย่าน KU Band

จากการทดลองได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจเพราะ สัญญาณที่ปรากฏขึ้นนั้นเห็นได้อย่างชัดเจนและการบันทึกสัญญาณ ขนาดของไฟล์ข้อมูลก็ไม่ใหญ่มาก

- การนำไฟล์ที่ทำการบันทึกแล้วมาวิเคราะห์

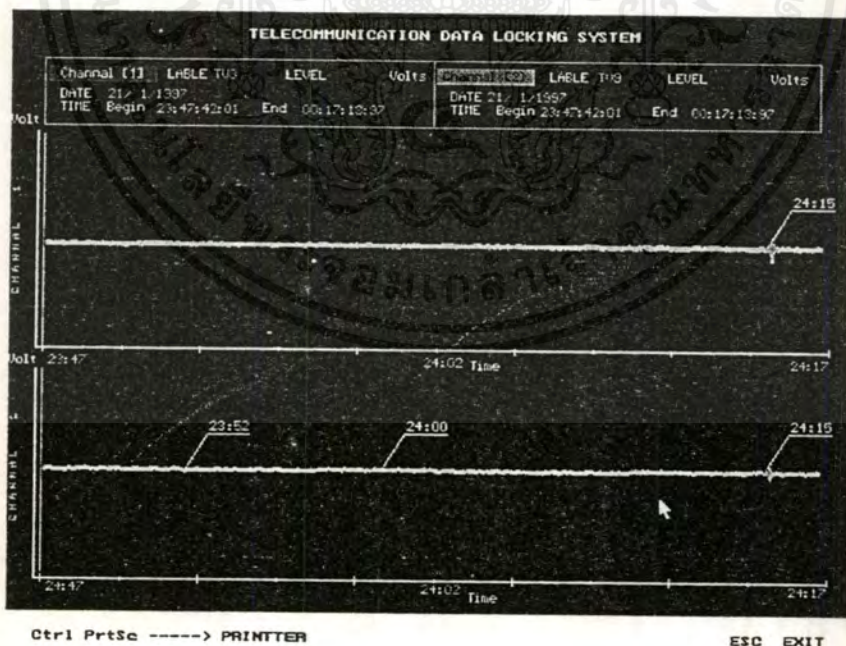
การนำไฟล์มาวิเคราะห์ในที่นี้ผู้ที่นำมาวิเคราะห์จะสามารถดึงเอาไฟล์ รูปสัญญาณที่ทำการบันทึกสัญญาณแล้วนำเข้าโปรแกรมอีกโปรแกรมหนึ่งซึ่งโปรแกรมนี้สามารถนำเอาสัญญาณขึ้นมาเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ได้โดย

นอกจากทำการวิเคราะห์รูปสัญญาณแล้วผู้ใช้หากมีความประสงค์ที่จะปริ้นท์รูปสัญญาณที่ทำการวิเคราะห์ลงบนกระดาษก็สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม CTRL - Printer Screen รูปสัญญาณก็จะถูกทำการปริ้นท์ หากผู้ใช้ต้องการ ปริ้นท์อีกก็ทำเหมือนเดิม หลักการปริ้นท์ได้กล่าวแล้วในบทต้น



รูปที่ 4.18 การวิเคราะห์รูปสัญญาณที่บันทึกแล้ว โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

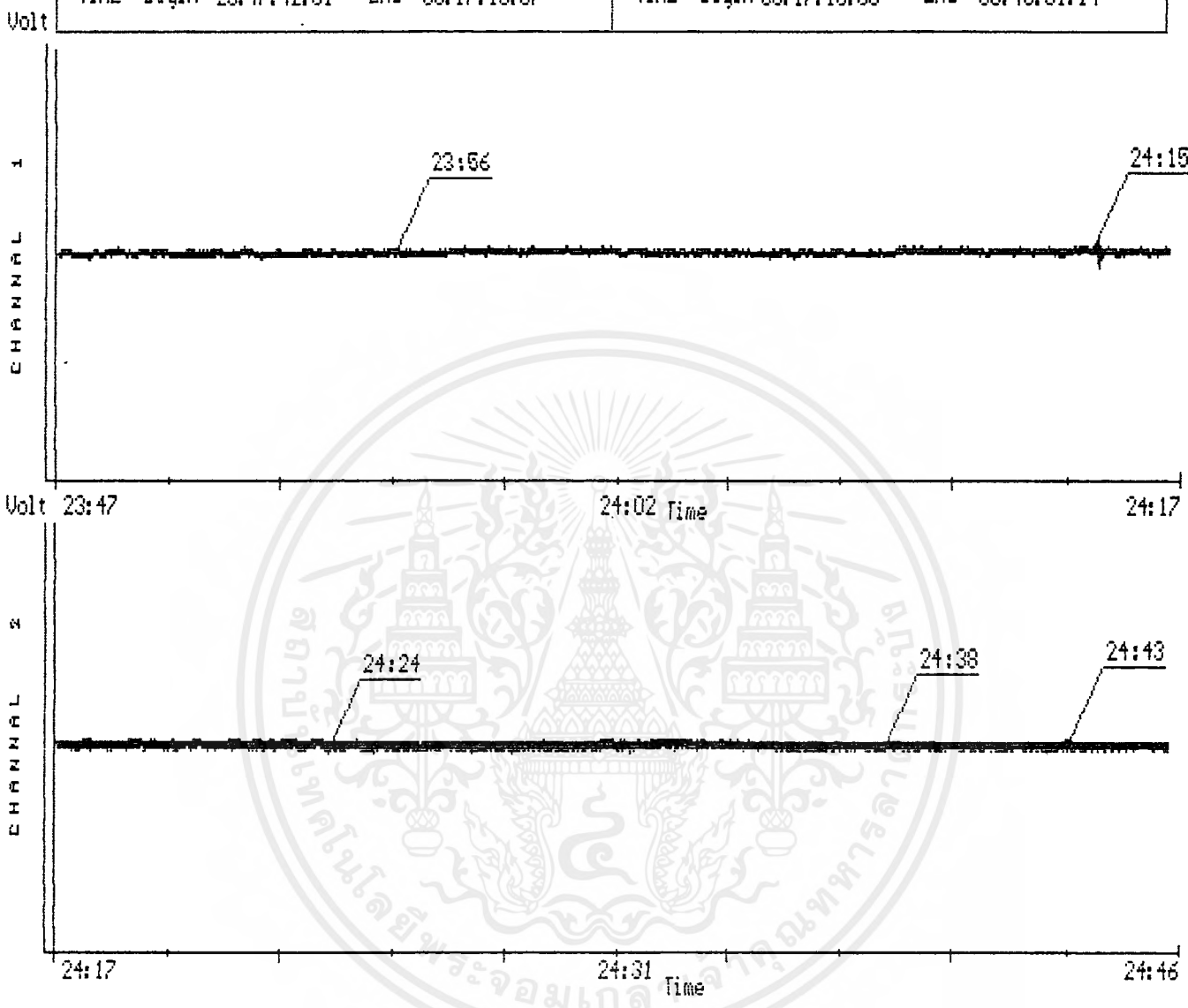
นอกจากการทดลองวัดสัญญาณและบันทึกสัญญาณ โปรแกรมยังสามารถทำการนำไฟล์รูปสัญญาณออกมาพิมพ์ลงบนกระดาษได้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูลลงบันทึกในกระดาษแล้วทำการลบไฟล์ข้อมูลนั้นทิ้งได้เพื่อประหยัดในการเก็บบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำ(ฮาร์ดดิส)



รูปที่ 4.19 การวิเคราะห์รูปสัญญาณที่บันทึกแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Channel [1]	LABLE TV9	LEVEL	Volts	Channel [2]	LABLE TV3	LEVEL	Volts
DATE	21/ 1/1997			DATE	21/ 1/1997		
TIME	Begin 23:47:42:01	End	00:17:13:97	TIME	Begin 00:17:16:00	End	00:46:51:14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

สรุปจากผลการทดลอง

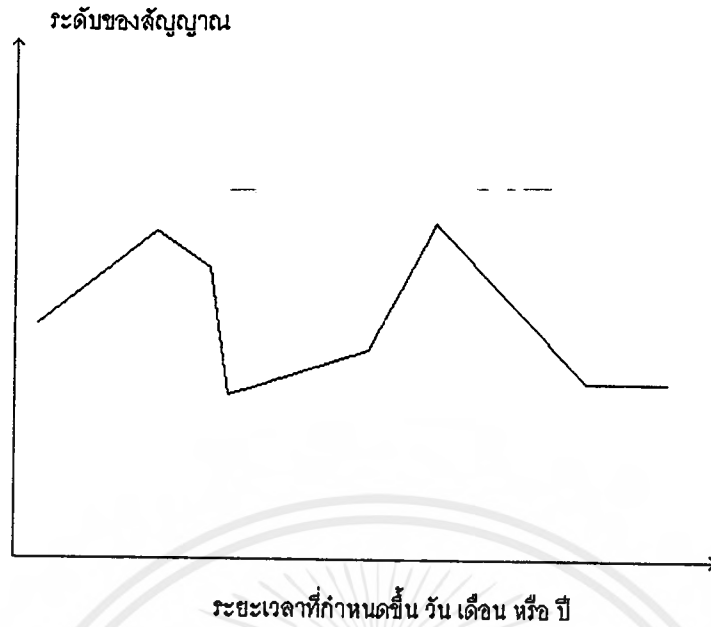
1. จากการพบว่าผู้ใช้สามารถนำผลงานชิ้นนี้ไปแทนเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษได้
2. การแสดงรูปสัญญาณผู้ใช้สามารถปรับขนาดรูปร่างสัญญาณได้ หากในกรณีสัญญาณมีขนาดเล็ก และยังปรับขนาดความกว้างของสัญญาณได้ ถ้าเปรียบเทียบกับเครื่องบันทึกสัญญาณด้วยกระดาษ คือการเพิ่มอัตราการเคลื่อนหัวแสกน และการเพิ่มความเร็วในการเลื่อนกระดาษนั่นเอง
3. ในส่วนของการบันทึก ผู้ใช้สามารถเลือกบันทึกเฉพาะสัญญาณที่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (Auto matic record)
4. การบันทึกอีกกรณีคือการบันทึกแบบ บันทึกรูปสัญญาณที่ปรากฏบนหน้าจอ (Paper Record) ใช้ทำการบันทึกสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก เช่นปรากฏการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของแอมพลิจูดของสัญญาณ (senturation) เป็นต้น
5. ผลงานชิ้นนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้วัดสัญญาณทางกายภาพเช่น อุณหภูมิ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน เป็นต้นโดยผู้ใช้จะต้องนำสัญญาณที่จะทำการบันทึกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าก่อนจึงสามารถนำมาเข้าเครื่องบันทึกนี้ได้
6. ในส่วนของโปรแกรมมีคำอธิบาย (HELP) บอกถึงรายละเอียดหน้าที่การทำงานแต่ละเมนู

สิ่งที่น่าจะปรับปรุงก็คือการบันทึกสัญญาณในขณะนี้ยังเก็บเฉพาะระดับสัญญาณที่ทำการบันทึกโดยอัตโนมัติเท่านั้นซึ่ง หากผู้ใช้ต้องการบันทึกลักษณะสัญญาณที่ต่อเนื่องย่อมเปลืองหน่วยความจำในที่นี้ควรเลือกการบันทึกแบบอื่น

สำหรับการนำสัญญาณที่ทำการวิเคราะห์ในที่นี้มีเพียงการนำสัญญาณที่ทำการบันทึกแล้วนำออกมา ปริณท์ลงบนกระดาษกับการตรวจสอบลักษณะคล้ายกับการนำกระดาษที่ทำการบันทึกแล้วมากะด้วยสายตา

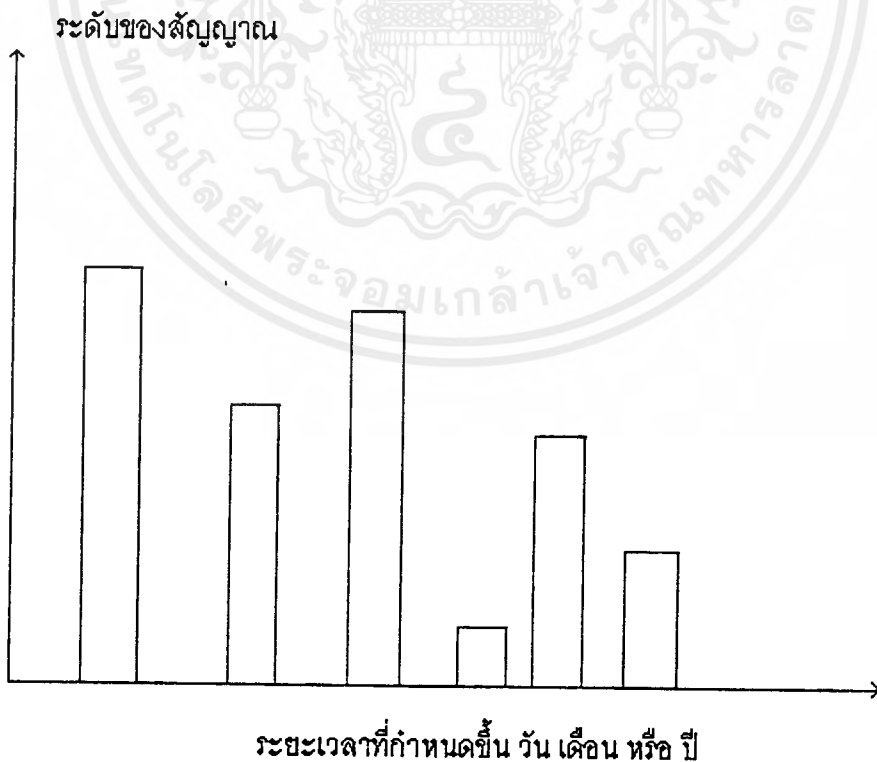
แต่สำหรับการบันทึกโดยคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็น เพียงแต่ใช้เมาส์กริกตรงสัญญาณ รายละเอียดก็จะปรากฏขึ้นมา คือเพิ่มความสะดวกในการใช้งานมากขึ้นนั่นเอง

สำหรับการนำสัญญาณขึ้นมาวิเคราะห์ นอกจากการวิเคราะห์ดังกล่าวแล้ว คณะผู้จัดทำคิดว่าควรเพิ่มการวิเคราะห์ในลักษณะทำเป็นสถิติหรือการนำข้อมูลมาทำเป็นกราฟ เพื่อผู้ใช้เกิดความสะดวกโดยไม่ต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาทำการพล็อต ซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้ได้มองเห็นการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาที่ยาวนานได้



รูปที่ 5.1 การวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลที่ทำกรบันทึกแล้วมาพล็อตในแนวแกนเวลา

นอกจากการพล็อตในลักษณะดังกล่าวแล้วแสดงในรูปของกราฟแท่งกราฟวงกลมซึ่งทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดอกมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 5.2 กราฟแท่งการแสดงระดับสัญญาณในช่วงเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากการพล็อตข้อมูลในลักษณะต่างๆแล้วควรทำการปรับปรุง ส่วนของฮาร์ดแวร์ในการรับสัญญาณเพราะปัจจุบันสัญญาณที่รับเข้ามายังมีสัญญาณรบกวนอยู่ คณะผู้จัดทำมองเห็นว่าควรแก้ตรงจุดนี้ เพราะสัญญาณที่ปรากฏบนคอมพิวเตอร์ในขณะนี้ก็เกิดปัญหาตรงส่วนนี้นั่นเอง

การแก้ปัญหาของสัญญาณรบกวนทำได้หลายกรณีอาทิเช่น สร้างวงจรกรองความถี่ผ่านในช่วงที่ต้องการผ่านหรือใช้หลักการแปลงสัญญาณที่รับเข้ามาให้เป็นสัญญาณดิจิทัลต่อนั้นก็ใช้กระบวนการทางโปรแกรมแปลงสัญญาณดังกล่าวกับไปเป็นสัญญาณไฟฟ้าต่อนั้นก็นำเข้าสู่ระบบการอินเตอร์เฟสเพื่อนำเข้าสู่โปรแกรมการวิเคราะห์ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม TDLS.exe

```

Program display(output);
uses mouse,crt,dos,printer,graph,thaikm,kmitl,open_f,help;
Type TimeDate = record
    nameSignal :string[10];
    status      :string[10];(Turbo Scan)
    timeBegin   :string[12];
    timeEND     :string[12];
end;

Var h,m,s,f      :word;
    volt_sec_old :word;
    y,mourh,date,day:word;
    oldAttr,x1,y1,x2,y2 :integer;
    vector       :pointer;
    astr         :string;
    ch,choic,choic_type_record : char;
    c_delay1,amplitude1 :integer;
    scan_cou1,cout1 :real;
    c_delay2,amplitude2 :integer;
    scan_cou2,cout2 :real;

    {scan_cou,cout :real;}

    row,int,i,no      :integer;
    color_l:integer;
    volt_ch1,volt_ch2:integer;
    label_ch1,label_ch2 :string[7];
    port_ch1,port_ch2   :word;
    st,st1              :string;
    data_real,data_old :real;
    Point_display:integer;
    scan_menu_stop     :word;
    pic,pic_work       :pointer;

    work_station :string[10];
(=====mouse=====)
    mousex,mousey:integer;
    mousex_old,mousey_old :integer;
    out           :string[10];
(=====pic=====)
    pic_start :pointer;
    pic_up    :pointer;
    pic_background:pointer;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

pic_black_box :pointer;
(=====file=====)
file_var : file of TimeDate;
rec_var : TimeDate;

(=====file auto=====)
file_var_word : file of word;
tb,te,td,ns : string[20];
(===== AUOT SAVE REC file =====)
volt_min,volt_max :real;
non_stop_rec,rewrite_file,write_file:integer;
file_rec :string[50];
sub_scall :real;
(=====KU BAND=====)
byte1,byte2,truebyte : byte;
bitweight,bit : array [1..8] of byte;
j,cn : integer;
v : real;
(=====Access data=====)
access_min,access_sec :word;
pass_min,pass_sec :word;
access_on :word;
(=====opotions=====)
op_sys : word;

Procedure initial_bit;
begin
for i:= 1 to 8 do begin bitweight[i]:=1;bit[i]:=0;end;
for j:= 1 to 8 do begin
for i:= 1 to j-1 do bitweight[j]:=bitweight[j]*2
end;
End;

Procedure initialization;
begin
port[888]:=0;
port[890]:=0;
end;

Function Voltage(Channal_number,average_number:integer):integer;
var
sum : integer;
ii : integer;
Begin
port[888] := channal_number;
sum:=0;
for ii := 1 to average_number do begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

initial_bit;
port(890):=1;
port(890):=0;
i:=0;

repeat
byte1:=port(889);
i:=i+1;
if (i>1000)and(byte1>128) then begin
if work_station='display_2ch' then text(2,4,12,12,getmaxx-100,90,0,'NO OPERATING ');
if work_station='display' then text(2,4,12,12,getmaxx-100,133,0,'NO OPERATING ');
repeat until (keypressed);
ch:=readkey;
end;
until (byte1<128)or(ch=#27);
if (ch<> #27)or(byte1<128) then begin
byte1:=port(889);
port(890):=2;
byte2:=port(889);
byte1:=byte1 and 120;
byte1:=byte1 shl 1;
byte2:=byte2 and 120;
byte2:=byte2 shr 3;
truebyte :=byte1 or byte2;
sum :=sum + truebyte/(225*2.55);

end;( ch<>#27)
end;

voltage:=sum/average_number;
if ch=#27 then choic_type_record:='0';
ch:=#11;
(if work_station='display' then text(2,4,2,0,getmaxx-100,133,0,'NO OPERATING ');
if work_station='display_2ch' then text(2,4,0,0,getmaxx-100,90,0,'NO OPERATING ');
end;

(=====KU BAND=====)
PROCEDURE FINDCR(VAR C,R:integer);
BEGIN
REGS.AX:=4 ; INTR($33,REGS) ;
C:=REGS.CX ; R:=REGS.DX ;
END;
Procedure Buttom_start;
begin
rec1(0,getmaxy-30,getmaxx,getmaxy,15,8,1,7);(Below)
rec(10,getmaxy-25,100,getmaxy-3,15,8,0);(BUTOOM start)
rec(getmaxx-130,getmaxy-25,getmaxx-10,getmaxy-5,8,15,1);(win Data)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

writeth(35,getmaxy-23,0,1,'เริ่มต้น');
  getdate(y,mouth,date,day);
  setcolor(15);
  str(date,st);text(2,4,15,0,getmaxx-125,getmaxy-20,2,'Date : '+st+ '/');
  str(mouth,st);text(2,4,15,0,getmaxx-60,getmaxy-20,2,st+ '/');
  str(y,st);text(2,4,15,0,getmaxx-40,getmaxy-20,2,st);
end;
Procedure show_view;
begin
  windows_kmitl(0,0,getmaxx,getmaxy,1,'ระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร ');
  box(0,29,getmaxx,getmaxy,1,0,0);
  buttom_start;
  setviewport(0,30,getmaxx,getmaxy-33,clipon);
  setcolor(4);
  circle(getmaxx div 2,getmaxy div 2 ,30);
  setfillstyle(1,14);
  floodfill(getmaxx div 2,getmaxy div 2,4);
  setcolor(1);

  for i:= 0 to getmaxx div 2 +80 do begin ;
  circle(getmaxx div 2,getmaxy div 2 ,i+30);
  end;

  setcolor(4);
  circle(20,240,230);
  setfillstyle(1,15);
  floodfill(20,240,4);
  setcolor(1);
  circle(20,240,230);
  line(0,95,197,95);
  line(0,180,242,180);
  line(0,300,242,300);
  line(0,385,197,385);
  setfillstyle(1,1);
  floodfill(20,240,1);(blue)
  setfillstyle(1,15);
  floodfill(20,100,1);(white)
  floodfill(20,310,1);(white)
  setfillstyle(1,4);
  floodfill(20,390,1);
  floodfill(20,50,1);

  text(1,2,0,15 ,185,30,1,'KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY');
  text(1,2,0,15,355,65,1,'LADKRABANG');
  text(1,6,0,15,45,200,1,'Telecom');
  text(1,6,0,12,45,200,1,' munciations');
  text(1,3,0,12,435,260,1,'Engineering');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

text(6,3,0,15,240,350,1,'Telecommunication Data Locking System');
text(5,5,0,10,238,325,1,'_____');
setviewport(0,0,getmaxx,getmaxy,clipon);
end;

```

```

Procedure tell_me;

```

```

begin

```

```

write(180,100,1,1,'สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง');
write(120,150,1,1,'คณะภาควิชา');
write(120,150,4,1,'   วิศวกรรมศาสตร์โทรคมนาคม');
write(120,180,1,1,'เสนอผลงานนักศึกษา');
write(120,210,1,1,'ชื่อเรื่อง');
write(200,210,5,1,'การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เินทางด้านโทรคมนาคม');
write(120,240,1,1,'ชื่อผลงาน');
write(200,240,5,1,'ระบบการตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร');
write(200,270,5,1,'( Telecommunication Data locking System )');
write(120,300,1,1,'จัดทำโดย');
write(120,300,4,1,'   กลยุทธ ชิมแย้ม 3T/1');
write(120,330,4,1,'   สันติ สติสุวรรณะ 3T/1');
write(120,360,1,1,'อาจารย์ที่ปรึกษา');
write(120,360,4,1,'   ผศ. นิกา สิลารุจิ');

```

```

end;

```

```

procedure start;

```

```

begin

```

```

(=====win choic=====)
{ box(40+15,200+15,200+15,390+15,1,7,0);(box win choic)
mouseoff;
{ getmem(pic_black_box,imagesize(40,200,200+15,390+15));(black_box_win)
{ getimage(40,200,200+15,390+15,pic_black_box^);
rec1(40,200,200,395,15,0,0,7);(box win choic)
rec1(43,203,75,387,0,15,0,3);(box win choic)
setcolor(15);
line(77,360,197,360);
setcolor(8);
line(77,360-1,197,360-1);
settextstyle(7,1,2);setcolor(8);outtextxy(45,260,'KMUTL "96');
write(90,205,0,0,' เปิดไฟล์ข้อมูล');
write(78,235,0,0,'แสดงสัญญาณ 1 ช่อง');
write(78,265,0,0,'แสดงสัญญาณ 2 ช่อง');
write(78,295,0,0,'เขตรบบการทำงาน ');
write(100,325,0,0,' คำอธิบาย');
write(85,364,0,0,' ออกจากระบบ ');
getmem(pic_start,imagesize(40,200,200,400));(Box Kmitl '98)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

getimage(40,200,200,400,pic_start^);
(=====font=====)
end;
procedure access_data;
begin
    getmem(pic,imagesize(230-1,150-1,450+1,270+40));(black_box_win)
    getimage(230-1,150-1,450+1,270+40,pic^);
    rec1(230,150,450,270,15,8,0,7);
    box(230+1,150+1,450-1,150+24,1,1,7);
    text(12,3,15,15,240,160,0,'          ACCESS DATA');
    text(2,5,15,15,240,200,0,'Min.  : ');
    text(2,5,15,15,238,230,0,'Sec.  : ');
    rec1(310,200,370,220,8,15,0,3);
    rec1(310,230,370,250,8,15,0,3);
    text(2,4,14,10,233,280,0,'ACCESS DATA → Read data to display ');
    (=====Read data=====)
    datathai(340,203,st,3,14,2);
    val(st,access_min,i);
    datathai(340,233,st,3,14,2);
    val(st,access_sec,i);
    putimage(230-1,150-1,pic^,0);
    freemem(pic,imagesize(230-1,150-1,450+1,270+40));(black_box_win)
    ch:=#11;
end;
Procedure Type_record;
var pic1:pointer;
    pic_ch1 :pointer;
begin
    mouseoff;
    ch:=#11;
    getmem(pic_ch1,imagesize(175,145,505,385));
    getimage(175,145,505,385,pic_ch1^);
    sound(1500);delay(300);nosound;
if ch<>#27 then begin
    windows_kmitd(180,150,500,380,0,'บันทึกข้อมูล (Record)');:(Choic)
    text(11,1,1,1,200,200,0,'Record Type');
    text(6,3,8,14,270,220,1,' ONE ONLY');
    rec(205,270,215,280,8,15,0);(Data logger)
    rec(205,315,215,325,8,15,0);(parallel interface)
    text(11,1,1,0,200,272,0,' Data logger 1-8 CH');
    text(11,1,4,0,200,272,0,' D');
    text(11,1,15,0,220,285,0,' This record used data logger inte');
    text(11,1,15,0,200,295,0,'rface at port printer. ');
    text(11,1,1,0,200,317,0,' Parallel interface');
    text(11,1,4,0,200,317,0,' P');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

text(11,1,15,0,220,335,0,' Parallel interface ill used inter');
text(11,1,15,0,200,345,0,' face at port(300-30A).');
text(11,1,14,0,206,317,0,'*');
choic_type_record:='P';
repeat
  if keypressed then begin
    ch:= readkey;
    ch:=upcase(ch);
  if (ch='D')or(ch=#72) then begin
    text(11,1,14,0,206,272,0,'*');
    rec1(205,315,215,325,8,15,0,7);(parallel interface)
    choic_type_record:='D';
    end;
  if (ch='P')or(ch=#80) then begin
    text(11,1,14,0,206,317,0,'*');
    rec1(205,270,215,280,8,15,0,7);(Data logger)
    choic_type_record:='P';
    end;
    end;(keypressed)
until (ch=#13)or(ch=#27);

end;(ch<>#27)

ch:=#11;
st:='';
setposition(50,50);
putimage(175,145,pic_ch1^,0);
freemem(pic_ch1,imagesize(175,145,505,385));
end;
Procedure set_up_Channel;
var pic_ch1 :pointer;
begin
  getmem(pic_ch1,imagesize(175,145,505,385));
  getimage(175,145,505,385,pic_ch1^);
  (=====show mid=====)
  windows_kmitl(180,150,500,380,0,'SET-PORT');{Choic}
  if choic_type_record = 'D' then st:='INTERFACE : Data logger 1-8 ';
  if choic_type_record = 'P' then st:='INTERFACE : Parallel interface ';
  if (choic_type_record='D')or(choic_type_record='P') then
    text(11,3,14,0,190,190,0,st)
    else
    text(11,3,14,0,190,190,0,'INTERFACE : NON');

  text(11,3,1,0,190,210,0,'Channal 1');
  text(11,3,15,0,230,230,0,'PORT (0-7) :');
  text(11,3,15,0,230,250,0,'LABEL :');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if work_station='display_2ch' then begin
  text(11,3,1,0,190,290,0,'Channel 2');
  text(11,3,15,0,230,310,0,'PORT [0-7] :');
  text(11,3,15,0,230,330,0,'LABEL   :');
  end
else
  begin
    text(11,3,15,1,190,300,1,'Display Signal');
    text(11,3,8,15,220,315,1,'This option use to reccord automa');
    text(11,3,8,15,190,325,1,'tic function. ');
    text(11,3,8,15,220,340,1,'That you want ');
    text(11,3,8,15,220,350,1,' Port [0-7] : ?..');
    text(11,3,8,15,220,360,1,' Lable   : ?..');
  end;

  settxtstyle(2,0,4);
  setfillstyle(1,0);
  (#####Channel1#####)
  datathai( 340,225,st,7,14,1);
  val(st,port_ch1,i);
  datathai( 340,245,st,7,14,5);
  label_ch1:=st;
if work_station='display_2ch' then begin
  bar(25,65,150,80);
  str(port_ch1,st1);
  setcolor(14);
  outtextxy(30,65,'CH1 : '+st);
  outtextxy(113,65,'Port '+st1);
  end;
  (#####Channel2#####)
if work_station='display_2ch' then begin
  datathai( 340,305,st,7,14,1);
  val(st,port_ch2,i);
  datathai( 340,325,st,7,14,5);
  label_ch2:=st;
  bar(25,80,150,95);
  str(port_ch2,st1);
  setcolor(14);
  outtextxy(30,80,'CH2 : '+st);
  outtextxy(113,80,'Port '+st1);
  end;
  putimage(175,145,pic_ch1^0);
  freemem(pic_ch1,imagesize(175,145,505,385));
end;
Procedure Set_up_delay(set_delay:real);
var pic_ch2 :pointer;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  getmem(pic_ch2,imagesize(175,145,505,385));
  getimage(175,145,505,385,pic_ch2^);
  windows_kmitl(180,150,500,380,0,'Set-Delay');{(Choic)
  outthaixy(190,180,0,'เซตระบบการแสดงผล');
  outthaixy(190,300,0,'เซตระบบการแสดงผล');
  rec1(185,230,490,290,8,15,1,3);
  set_delay:=0;
  datathai( 320,250,st,7,14,4);
  setfillstyle(1,0);
  bar(325,10,360,20);
  val(st,set_delay,i);
  outtextxy(332,7,st);
  putimage(175,145,pic_ch2^,0);
  freemem(pic_ch2,imagesize(175,145,505,385));
end;
Procedure SET_UP_display;
var pic:pointer;
Procedure menu_set_up_display;
begin
  (=====show mid=====)
  windows_kmitl(180,150,500,380,0,'SETUP');{(Choic)
  outthaixy(190,190,0,'โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ 1-4');
  outthaixy(250,230,0,'1) โปรแกรมเวลาและวันที่');
  outthaixy(250,260,0,'2) บันทึกข้อมูลอัตโนมัติ');
  outthaixy(250,290,0,'3) เซตระบบการแสดงผล');
  outthaixy(250,320,0,'4) ออกจากโปรแกรม (EXIT)');
end;
Procedure set_time;
var pic1 :pointer;
Procedure show_time;
begin
  windows_kmitl(180,150,500,380,0,'โปรแกรมเวลาและวันที่ ');{(Choic)
  rec(190,185,490,370,8,15,0);
  outthaixy(200,185,0,'โปรแกรมเวลา'(TIME)');
  outthaixy(270,210,0,'ชั่วโมง :_____ hour');
  outthaixy(270,230,0,'นาที :_____ Minute');
  outthaixy(270,250,0,'วินาที :_____ sec');
  outthaixy(200,290,0,'โปรแกรมวันที่ (DATE)');
  outthaixy(270,310,0,'วันที่ :_____ date');
  outthaixy(270,330,0,'เดือน :_____ month');
  outthaixy(270,350,0,'ปี :_____ year');
end;
begin
  MOUSEOFF;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    sound(1500);delay(300);nosound;
    setposition(50,50);
    show_time;
    MOUSEON;
repeat
    datathai(350,210,st,7,1,4);val(st,h,i);
    datathai(350,230,st,7,1,4);val(st,m,i);
    datathai(350,250,st,7,1,4);val(st,s,i);
    if (h<>0)or(m<>0)or(s<>0) then settime(h,m,s,f);
    datathai(350,310,st,7,15,4);val(st,date,i);
    datathai(350,330,st,7,1,4);val(st,mouth,i);
    datathai(350,350,st,7,1,4);val(st,y,i);
    if (date<>0)or(mouth<>0)or(y<>0)then setdate(y,mouth,date);
repeat
    if keypressed then
        ch:=readkey;
    UNTIL (ch=#27)or(ch=#13);
if ch<> #27 then begin
    ch:=#11;
    show_time;
    end;
until ch=#27;
setposition(50,50);
menu_set_up_display;
ch:=#11;
end;
Procedure Set_option;
begin
    windows_kmitl(180,150,500,380,0,'เซตระบบการแสดงผล');
    rec(210,200,470,350,8,15,0);
    rec(250,240,450,270,8,15,0);
    rec(250,240+70,450,270+70,8,15,0);
    outthaixy(220,210,0,'เปลี่ยนสีเส้นสแกน 0-15');
    outthaixy(220,280,0,'หน่วงเวลาในการแสดงผล');
    datathai(330,250,st,7,1,4);
    if (st='') then st:='15';
    val(st,color_,i);
    datathai(330,250+70,st,7,1,4);
    if st="" then st:='0';
    val(st,c_delay,i);
    repeat until keypressed;
    menu_set_up_display;
end;
Procedure SET_Auto;
var pic1:pointer;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  mouseoff;
  sound(1500);delay(300);nosound;
  if ch<>#27 then begin
    windows_kmitl(180,150,500,380,0,'บันทึกข้อมูล (Record)');(Choi)
    text(11,1,1,200,200,0,' Record Methods');
    text(11,1,15,0,250,222,0,' Paper Record');
    text(11,1,4,0,250,222,0,' P');
    text(11,1,15,0,250,242,0,' Automatic Record');
    text(11,1,4,0,250,242,0,' A');
    rec(270,220,280,230,8,15,0);(paper)
    rec(270,240,280,250,8,15,0);(auto)
    text(11,1,1,0,200,270,0,' Paper Record');
    text(11,1,15,0,220,285,0,' This Record saving all events on');
    text(11,1,15,0,200,295,0,'Screen. ');
    text(11,1,1,0,200,315,0,' Automatic Record');
    text(11,1,15,0,220,335,0,' Automatic Record will record part');
    text(11,1,15,0,200,345,0,' ical signal that you want. ');
    text(11,1,14,0,263,222,0,' *');
    choic:= 'P';
    repeat
      if keypressed then begin
        ch:= readkey;
        ch:=upcase(ch);
      if (ch='P') then begin
        text(11,1,14,0,263,222,0,' *');
        rec1(270,240,280,250,8,15,0,7);(auto)
        choic:= 'P';
        end;
      if (ch='A') then begin
        text(11,1,14,0,263,242,0,' *');
        rec1(270,220,280,230,8,15,0,7);(paper)
        choic:= 'A';
        end;
      end;(keypressed)
    until (ch=#13)or(ch=#27);
    if choic='A' then begin
  repeat
    box(200,190,490,360,1,7,7);
    rec1(210,200,470,350,8,15,0,7);
    rec1(210,320,470,350,8,15,0,7);
    text(2,5,0,1,220,210,0,'Automatic record');
    text(2,5,0,0,210,330,0,' Auto save y or n :_');
    text(2,5,0,0,280,250,0,'Max_____Volt');
    text(2,5,0,0,280,270,0,'Min_____Volt');

```

```

text(2,5,4,0,300,300,0,' ESC to exit');
datathai(320,245,st,7,1,5);
val(st,volt_max,i);
datathai(320,265,st,7,1,5);
val(st,volt_min,i);
datathai(370,325,st,7,4,3);
if (st='y')or(st='Y') then
    else begin
        volt_max:=5;volt_min:=0;
    end;
until (ch=#27)or(st='y')or(st='Y')or(st='n')or(st='N')or(ch=#13);
    End;(choic = 'A');
    end;(ch<>#27)
if st='n' then begin
    settxtstyle(2,0,4);
    setcolor(2);
    outtextxy(getmaxx-100,133,'Auto save');
    END;
ch:=#11;
st:='';
menu_set_up_display;
end;
begin
    mouseoff;
    getmem(pic,imagesize(175,145,505,385));
    getimage(175,145,505,385,pic^);
    menu_set_up_display;
repeat
    if keypressed then begin
        ch:=readkey;
        if ch='1' then set_time;
        if ch='2' then set_AUTO;
        if ch='3' then set_option;
    end;

until (ch='4');
setposition(20,10);
putimage(175,145,pic^,0);
freemem(pic,imagesize(175,145,505,385));
end;
Procedure savepicture(x1,y1,x2,y2:integer;TD,TB,TE,NS:string);
var PictureFile : file;
    picturePointer : pointer;
    MemUsed : word;
    filename : string[15];

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Begin
  MemUsed:=ImageSize(x1,y1,x2,y2);
  GetMem(picturePointer,MemUsed);
  getimage(x1,y1,x2,y2,picturePointer^);
  WHILE MemUsed MOD 128 <> 0 do MemUsed:=MemUsed+1;
  Memused := memUsed DIV 128 ;
  filename:='';
  getdate(y,mouth,date,day);
  gettime(h,m,s,f);
  str(h,st); filename:=filename+st;
  str(m,st); filename:=filename+st;
  str(s,st); filename:=filename+st;
  str(date,st);
  filename:=filename+'.'+st;
  Assign(pictureFile,'dataPic\p'+filename);
  ReWrite(pictureFile);
  BlockWrite(PictureFile,picturePointer^,MemUsed);
  Close(pictureFile);
  freeMem(picturePointer,ImageSize(x1,y1,x2,y2));
  Assign(file_var,'dataTDw'+filename);
  ReWrite(File_var);
With rec_var do
begin
  TimeBEGIN:=TB;
  TimeEND:=TE;
  nameSignal:=NS;
  status:=td;
  write(file_var,rec_var);
end;
close(file_var);
end;
Procedure SttimeREC(var st:string);
var stTime : string[12];
begin
  stTime:='';
  gettime(h,m,s,f);
  str(h,st);
  if h<10 then st:='0'+st;
  stTime:=st;
  str(m,st);
  if m<10 then st:='0'+st;
  sttime:=stTime+'.'+st;
  str(s,st);
  if s<10 then st:='0'+st;
  sttime:=stTime+'.'+st;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    str(f,st);
if f<10 then st:='0'+st;
    sttime:=stTime+'.'+st;
    st:=stTime;
end;
Procedure Display_signal;
type nameT =word;
    fitype =file of nameT;
var
    file_var_auto: fitype;
    out:string[10];
    test:word;
    int_delay,int :integer;
    int_cou .:word;
    x1_dx2_dy1_dy2_dy :integer;
    scan_cou1: real;

begin
    work_station:='display';
    mouseoff;
    box(0,30,getmaxx,90,1,7,7);
    box(3,3,getmaxx-100,25-1,1,0,0);(display)
    text(2,5,15,0,10,5,0,'Display Signal');
    rec3(0,40,getmaxx,getmaxy-4,15,0,0,7);(display_main)
    setcolor(8);
    rectangle(5,45,getmaxx-5,getmaxy-45);(display signal)
    setcolor(15);
    line(5,45,getmaxx-7,45);
    line(5,45,5,getmaxy-8);
    rec1(10,50,getmaxx-8,getmaxy-50,8,15,2,2);(display signal)
    rectangle(17,60,getmaxx-15,getmaxy-60);
    box(24,67,getmaxx-110,140,1,2,15);(display ch delay)
    (rectangle(25,68,getmaxx-110,140);(display ch delay)
    line(17,149,getmaxx-15,149);
    (=====save=====)
    rec1(10,getmaxy-40,240,getmaxy-9,15,8,1,7);
    rec1(90,getmaxy-33,165,getmaxy-13,8,15,0,7);
    rec1(20,getmaxy-28,230,getmaxy-20,8,15,0,7);
    setcolor(7);
    line(90,getmaxy-28,165,getmaxy-28);
    line(90,getmaxy-20,165,getmaxy-20);
    setcolor(8);
    line(90,getmaxy-15,164,getmaxy-15);
    rec1(26,getmaxy-17,36,getmaxy-13,8,15,0,4);(light RED)
    rec1(195,getmaxy-17,215,getmaxy-13,15,8,0,7);(inject)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(=====buttoom=====)
box(245,getmaxy-42,getmaxx-10,getmaxy-7,1,7,8);
text(2,4,0,15,getmaxx-370,getmaxy-35,0,'Turbo scan   Delay   Range   Setup');
for i:= 1 to 4 do begin
    rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
    setcolor(4);
    circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
    setfillstyle(1,4);
    floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
    end;
mouseoff;
getmem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
getimage(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy,pic^);
    setcolor(12);
i:=1;

int:=20;
x1:=30;y1:=240;

color_:=15;
scan:=1;
scan_cou1:=1;
cout:=1;
rewrite_file:=1;
write_file:=0;
volt_max:=5;volt_min:=0;

int_delay :=0;
int_cou :=0;
setcolor(14);
outtextxy(150,7,'Turbo Scan : 1   Delay : 1   (Step)   Range : x 1 ');
    setcolor(14);
    str(volt_max:2:3,st);outtextxy(getmaxx-100,110,'Vmax : '+st+' v');
    str(volt_min:2:3,st);outtextxy(getmaxx-99,120,'Vmin : '+st+' v');
    outtextxy(getmaxx-100,130,'Level '+0.0000+' v');
if (access_min <> 0)or(access_sec <> 0) then begin
    access_on:=1;
    scan_cou1:=((access_min*60)+(access_sec))*270;
    end
else begin
    access_on:=0;
    end;

setposition(20,0);
repeat
    delay(c_delay):(delay Scan);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

settextstyle(2,0,4);
gettime(h,m,s,f);
if s> sec_old then begin
setcolor(14);
setfillstyle(1,2);
bar(getmaxx-75,70,getmaxx-22,80);
str(h,st);
if h<10 then outtextxy(getmaxx-100,70,'Time '+'0'+st+':')
else outtextxy(getmaxx-100,70,'Time '+st+':');
str(m,st);
if m<10 then outtextxy(getmaxx-54,70,'0'+st+':')
else outtextxy(getmaxx-54,70,st+':');
str(s,st);
if s<10 then outtextxy(getmaxx-35,70,'0'+st)
else outtextxy(getmaxx-35,70,st);
int_cou:=int_cou+1;
if int_cou=2 then begin
int_delay:=int_delay+1;
int_cou:=0;
end;
end;
sec_old:=s;
(=====Voltage in put=====)
{volt:=random(10);}
{if test=0 then volt:=Port($30A);}
if test=1 then begin
initialization;
volt:=voltage(0,1);
end;}
if test=2 then begin
if (x1>10)and(x1<70) then volt:=130;
if (x1>70)and(x1<170) then volt:=random(200)+50;
if (x1>170)and(x1<270) then volt:=130;
if (x1>270)and(x1<370) then volt:=random(200)+50;
if (x1>370)and(x1<470) then volt:=130;
if (x1>470)and(x1<570) then volt:=random(200)+50;
if (x1>570)and(x1<getmaxx) then volt:=130;
end;

if choic_type_record='D' then begin
initialization;
volt:=voltage(Port_ch1,1);
end;

if choic_type_record='P' then begin
volt:=Port($30A);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;

if amplitude1<1 then amplitude1:=1;
y2:=255-volt * (amplitude1);
y2_d1:=70-volt div 4;
data_real:=volt * 5 / 255;
sub_scall:=(volt_max - volt_min) / 5 * 255;
##### REC AUTO #####
if ((data_real<volt_min)or(data_real>volt_max)or(write_file=1))
then begin
if rewrite_file <> 0 then begin
rewrite_file:=1;
file_rec:="";
end;
if rewrite_file = 1 then begin
gettime(h,m,s,f);
str(h,st); file_rec:=file_rec+st;
str(m,st); file_rec:=file_rec+st;
str(s,st); file_rec:=file_rec+st;
str(date,st);
file_rec:=file_rec+'.'+st;
assign(file_var_auto,'data_aN'+file_rec);( FILE DATA_AL )
rewrite(file_var_auto);
rewrite_file:=0;
write_file:=1;
rec1(26,getmaxy-17,36,getmaxy-13,8,15,0,12);(light RED)
stTimeREC(st);
TB:=st;
end;
if write_file = 1 then begin
write(file_var_auto,volt);
end;
if (data_real < volt_min)or(data_real > volt_max)
then begin
non_stop_rec:=0;
end
else non_stop_rec:=non_stop_rec+1;
if (non_stop_rec > sub_scall) then begin
(===== Memo Result=====)
stTimeREC(st);
TE:=st;
Assign(file_var,'data_atw'+file_rec);(FILE DATA_AT)
ReWrite(File_var);
With rec_var do
begin
TimeBEGIN:=TB;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

TimeEND:=TE;
nameSignal:=NS;
str(scan_cou1,td);
status:=td;
write(file_var,rec_var);
end;
close(file_var);
(===== Memo Result=====)
write_file:=0;
rewrite_file:=1;
non_stop_rec:=0;
close(file_var_auto);
setcolor(2);
outtextxy(getmaxx-100,133,'Auto save');
rec1(26,getmaxy-17,36,getmaxy-13,8,15,0,4);(light RED)
end;
end;
(##### REC AUTO #####)
(=====Voltage in put=====)
(=====Ch delay=====)
if int_delay >=getmaxx-137 then
begin
box(24,67,getmaxx-110,140,1,2,15);(display ch delay)
x1_dl:=0;
int_delay:=0;
end;
setviewport(25,68,getmaxx-110,140,clipon);
setcolor(14);
line(x1_dl,y1_dl,int_delay,y2_dl);
setviewport(0,0,getmaxx,getmaxy,clipon);
x1_dl:=int_delay;
y1_dl:=y2_dl;
(=====Ch delay=====)
if int>=getmaxx-40 then
begin
x1:=30;
int:=30;
end;
(=====cou scan=====)
if (scan_cou1<>0)and(cout1<scan_cou1) then cout1:=cout1+1 else scan_cou1:=cout1;
if scan_cou1=cout1 then begin int:=int+scan; cout1:=0; end;
(=====Mouse not display =====)
if (mousex>int-30)and(mousex<int+30)and(mousey>61)and(mousey<getmaxy-61)
then begin mouseoff;end
else begin mouseon; end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

setfillstyle(1,2);
if x1=30 then begin bar(20,150,30,getmaxy-61);end;
if int>=getmaxx-40 then {bar(getmaxx-20-5,5,getmaxx-40,getmaxy-100-5)
else bar(int+2,150,int+17,getmaxy-61);
{ rectangle(17,60,getmaxx-15,getmaxy-60);}
setviewport(0,150,getmaxx,getmaxy-70,clipon);
{ setviewport(0,62,getmaxx,getmaxy-80,clipon);
setcolor(color_1);
line(x1,y1,int,y2); {line write)
setviewport(0,0,getmaxx,getmaxy,clipon);
x1:=int;
y1:=y2;
setcolor(10);
if int>=getmaxx-35 then outtextxy(int-15,getmaxy-75,' ')
else outtextxy(int,getmaxy-75,' ');
setfillstyle(1,15);
if data_real<>data_old then begin
str(data_real:2:4,st);setfillstyle(1,2);
bar(getmaxx-70,90,getmaxx-30,100);
setcolor(14);
outtextxy(getmaxx-100,(90),'Level '+st+' V');
{ setcolor(10);}
data_old:=data_real;
end;
if keypressed then begin ch:=readkey;
ch:=upcase(ch);
if ch='0' then test:=0;
if ch='1' then test:=1;
if ch='2' then test:=2;
if ch='3' then test:=3;
if ch='4' then test:=4;
{ if(ch='D') then begin
sound(500);delay(100);nosound;
set_up_Delay(scan_cou1);
end;}
if (ch='B') then begin
sound(2500);delay(100);nosound;
repeat until keypressed;
end;
if (ch='C') then begin
sound(500);delay(100);nosound;
color_:=random(15)+1;
end;
if(ch='I') then begin

```

```

sound(500);delay(100);nosound;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

set_up_Channel;

end;

end;(Case)

regs.ax:=3; intr($33,regs);

findcr(mousex,mousey);

mouseon;

(=====Speeds=====)

if (ch=#75)or(ch=#77)or((regs.bx in [1..3])and(mousey>getmaxy-65)
and(mousey<getmaxy-50)and(mousex>getmaxx-160)and(mousex<getmaxx-100))then begin
mouseoff;
if (regs.bx=2)or(ch=#75) then scan_cou1:=scan_cou1-1;
if (regs.bx=1)or(ch=#77) then scan_cou1:=scan_cou1+1;
if scan_cou1<1 then scan_cou1:=0;
if (scan_cou1>0) then begin
if i<>2 then begin
setcolor(4);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,4);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
i:=2;
setfillstyle(1,0);
bar(325,7,350,20);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
str(scan_cou1:2:0,st);
setcolor(10);
outtextxy(330,7,st);
sound(3500);delay(50);nosound;
setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
mouseon;
end;

(=====Range=====)

if (ch=#72)or(ch=#80)or((regs.bx in [1..3])and(mousey>getmaxy-45)
and(mousey<getmaxy-30)and(mousex>getmaxx-160)and(mousex<getmaxx-100))then begin
mouseoff;
if (regs.bx=2)or(ch=#72) then amplitude1:=amplitude1+1;
if (regs.bx=1)or(ch=#80) then amplitude1:=amplitude1-1;
if Amplitude1<1 then amplitude1:=0;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (Amplitude1>0) then begin
  if i<>3 then begin
    setcolor(4);
    circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
    setfillstyle(1,4);
    floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
    rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
  end;

  setfillstyle(1,0);
  bar(475,7,495,20);

  i:=3;
  rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
  str(amplitude1,st);
  setcolor(10);
  outtextxy(480,7,st);
  sound(3500);delay(50);nosound;
  setcolor(8);
  circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
  setfillstyle(1,10);
  floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
  rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
  rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
mouseon;
  end;
  END;
(=====TURBO SCAN=====)
if (ch=#71)or(ch=#79)or((regs.bx in [1..3])and(mousey>getmaxy-94+30)
  and(mousey<getmaxy-81+30)and(mousex>11)and(mousex<109))then begin
  mouseoff;
  if (regs.bx=2)or(ch=#71) then scan:=scan+1;
  if (regs.bx=1)or(ch=#79) then scan:=scan-1;
  if (scan<1) then scan:=1;
  if (scan>15) then scan:=15;
  if (scan>0) then begin
    if i<>1 then begin
      setcolor(4);
      circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
      setfillstyle(1,4);
      floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
      rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
    end;

    setfillstyle(1,0);
    bar(230,7,255,20);

```

i:=1;
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
str(scan,st);
setcolor(10);
outtextxy(240,7,st);
sound(3500);delay(50);nosound;

setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;

mouseon;
end;
(=====SET UP=====)
if (ch='s')or(ch='S') then begin
mouseoff;
if i<4 then begin
setcolor(4);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,4);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
i:=4;
sound(3500);delay(50);nosound;
mouseoff;
putimage(0,getmaxy-31,pic^,0);
mouseon;
setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
set_up_display;
i:=4;

mouseon;
end;
(=====Exit=====)
if (regs.bx=1) then BEGIN
if (mousex>10)and(mousex<100)and(mousey>getmaxy-25)and(mousey<getmaxy-5)
then
BEGIN
rec(10,getmaxy-25,100,getmaxy-3,8,15,0);(BUTOOM start)
ch:=#27;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

END;

END;

(=====Exit=====)
if ch<>#27 then ch:=#33;
regs.ax:=3; intr($33,regs);

(=====Manu Choice =====)
if (mousey>getmaxy-30)and(no<>5)
then begin
    mouseoff;
    freemem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
    getmem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
    getimage(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy,pic^);
    buttom_start;
    no:=5;
    mouseon;
end;
if (mousey < getmaxy-30)and(no<>4)or(keypressed) then begin
    if no<>4 then mouseoff;
    putimage(0,getmaxy-31,pic^,0);
    mouseon;
    no:=4;
end;
until ch=#27;
freemem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
buttom_start;
mouseon;
end;
Procedure Display_signal_2CH;
var outstring[10];
testword;
ch1_x1,ch1_y1,ch1_y2      : integer;
ch2_x1,ch2_y1,ch2_y2      : integer;
StTimeBegin :string[12];
StTimeEnd   :string[12];
StDate      :string[12];
StName      :string[10];
begin
    mouseoff;
    box(0,30,getmaxx,90,1,7,7);
    box(3,3,getmaxx-100,25-1,1,0,0);(display)
    text(2,5,15,0,10,5,0,'Display Signal');
    rec3(0,40,getmaxx,getmaxy-4,15,0,0,7);(display_main)
    setcolor(8);
    rectangle(5,45,getmaxx-5,getmaxy-45);(display signal)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

setcolor(15);
line(5,45,getmaxx-7,45);
line(5,45,5,getmaxy-8);
rec1(10,50,getmaxx-8,getmaxy-50,8,15,2,0);(display signal)
rectangle(17,60,getmaxx-15,getmaxy-60);
(=====save=====)
rec1(10,getmaxy-40,240,getmaxy-9,15,8,1,7);
rec1(90,getmaxy-33,165,getmaxy-13,8,15,0,7);
rec1(20,getmaxy-28,230,getmaxy-20,8,15,0,7);
setcolor(7);
line(90,getmaxy-28,165,getmaxy-28);
line(90,getmaxy-20,165,getmaxy-20);
setcolor(8);
line(90,getmaxy-15,164,getmaxy-15);
rec1(26,getmaxy-17,36,getmaxy-13,8,15,0,4);(light RED)
rec1(195,getmaxy-17,215,getmaxy-13,15,8,0,7);(inject)
(=====buttoom=====)
box(245,getmaxy-42,getmaxx-10,getmaxy-7,1,7,8);
text(2,4,0,15,getmaxx-370,getmaxy-35,0,'Turbo scan Delay Range Setup');
for i:= 1 to 4 do begin
    rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
    setcolor(4);
    circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
    setfillstyle(1,4);
    floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
end;
getmem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
getimage(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy,pic^);
mouseoff;
setcolor(12);
i:=1;

c_delay:=0;
int:=0;
x1:=30;y1:=240;

color_:=15;
scan:=1;
rewrite_file:=1;
write_file:=0;
volt_max:=5;volt_min:=0;
setcolor(14);
outtextxy(150,7,'Turbo Scan : 1 Speed : 1 (Step) Range : x 1 ');
(##### Appent Display #####)
setcolor(14);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(25,100,625-10,100);{hor 1}
line(25,255,625-10,255);{hor 2}
line(25,415,625-10,415);{hor 3}
line(25,100,25,415);{ver left}
line(615,100,615,415);
settextstyle(2,0,4);
outtextxy(30,65,'CH1 : #### Port #');
outtextxy(30,80,'CH2 : #### Port #');
outtextxy(170,80,'Level CH1 :      Volt      Level CH2 :      Volt');
settextstyle(2,1,3);
outtextxy(17,140,'C H A N N A L  1');
outtextxy(17,300,'C H A N N A L  2');
Port_ch1:=0;
Port_ch2:=0;
choic:= '0';
if (access_min <> 0)or(access_sec <> 0) then begin
    access_on:=1;
    scan_cou2:=(access_min*60)+(access_sec)*270;
    end
    else begin
        access_on:=0;
    end;
setposition(20,0);
repeat
    settxtstyle(2,0,4);
    gettime(h,m,s,f);
    if s>sec_old then begin
        setfillstyle(1,0);
        bar(getmaxx-55,73,getmaxx-22,80);
        str(h,st);
        if h<10 then outtextxy(getmaxx-105,70,'Time '+0'+st+');
            else outtextxy(getmaxx-105,70,'Time '+st+');
        str(m,st);
        if m<10 then outtextxy(getmaxx-54,70,'0'+st+');
            else outtextxy(getmaxx-54,70,st+');
        str(s,st);
        if s<10 then outtextxy(getmaxx-35,70,'0'+st);
            else outtextxy(getmaxx-35,70,st);
        end;
        sec_old:=s;
    }
(=====Voltage in put=====)
if choic_type_record='D' then begin
    initialization;
    volt_ch1:=voltage(Port_ch1,1);
    volt_ch2:=voltage(Port_ch2,1);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if port_ch1=port_ch2 then volt_ch2:=voltage(Port_ch1,1)
    else volt_ch2:=voltage(Port_ch2,1);
    end;
if choic_type_record='P' then begin
    volt_ch1:=port($300);
    volt_ch2:=port($300);
    end;
(=====Voltage in put=====)
if int>=614 then
    begin
        ch1_x1:=0;
        ch2_x1:=0;
        int:=0;
    if choic='P' then begin
        stTimeREC(st);
        stTimeEND:=st;
        rec1(26,getmaxy-17,36,getmaxy-13,8,15,0,12);(light RED)
        sound(1000);delay(10);nosound;
        mouseoff;
        savePicture(25,100+1,615-1,255-1,Stdata,stTimeBEGIN,STTimeEND,LABEL_CH1);
        mouseon;
        rec1(26,getmaxy-17,36,getmaxy-13,8,15,0,4);(light RED)
        stTimerec(st);
        stTimeBegin:=st;
    end;
end;
(=====cou scan=====)
if (scan_cou2<>0)and(cout2<scan_cou2) then cout2:=cout2+1 else scan_cou2:=cout2;
if scan_cou2=cout2 then begin int:=int+scan; cout2:=0; end;
(=====Mouse not display =====)
setcolor(10);
setviewport(25,100+1,615-1,255-1,clipon);
(##### CHANAL 1 #####)
ch1_y2:=150-volt_ch1*amplitude2 ; (chanal 1)
(##### CHANAL 1 #####)
if int<>0 then line(ch1_x1,ch1_y1,int,ch1_y2); (line write CH 1)
setfillstyle(1,0);
if int=scan then begin
    bar(1,0,30,getmaxy-253);
    end
    else bar(ch1_x1+15,0,int+15,getmaxy-253);
setviewport(25,256,615-1,414,clipon);
(##### CHANAL 2 #####)
ch2_y2:=155-volt_ch2*amplitude2 ;
(##### CHANAL 2 #####)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if int<>0 then line(ch2_x1,ch2_y1,int,ch2_y2); (line write CH 2 )
  if int=scan then begin
    bar(1,0,30,getmaxy-253);
    end
  else bar(ch2_x1+15,0,int+15,getmaxy-253);
setviewport(0,0,getmaxx,getmaxy,clipon);
if amplitude2<1 then amplitude2:=1;
bar(235,80,283,93);(Bar CH1)
bar(410,80,460,93);(Bar CH2)
  data_real:=volt_ch1 * 2.55 / 255;
  str(data_real:2:3,st);
  outtextxy(250,80,st);
if port_ch1=port_ch2 then data_real:=volt_ch1 * 2.55 / 255
  else data_real:=volt_ch2 * 2.55 / 255;
  str(data_real:2:3,st);
  outtextxy(420,80,st);
ch1_x1:=int;
ch1_y1:=ch1_y2;
ch2_x1:=int;
ch2_y1:=ch2_y2;
if keypressed then begin ch:=readkey;
  ch:=upcase(ch);
  if ch='0' then test:=0;
if (ch='B') then begin
  sound(2500);delay(100);nosound;
  repeat until keypressed;
end;

if(ch='C') then begin
  sound(500);delay(100);nosound;
  color_1:=random(15)+1;
  end;
  end;
if(ch='I') then begin
  sound(500);delay(100);nosound;
  set_up_Channa;
  end;
( if(ch='D') then begin
  sound(500);delay(100);nosound;
  set_up_Delay(scan_cou2);
  end;
(=====SET UP=====)
if (ch='s')or(ch='S') then begin
  mouseoff;
  if i<>4 then begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

setcolor(4);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,4);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
i:=4;
sound(3500);delay(50);nosound;
mouseoff;
putimage(0,getmaxy-31,pic^,0);
mouseon;
setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
set_up_display;
i:=4;
( mouseon;)
end;
regs.ax:=3; intr($33,regs);
findcr(mousex,mousey);
(=====mouse=====)
if (mousex>10)and(mousex<getmaxx-10)and(mousey>100)and(mousey<getmaxy-70)
then begin mouseoff; end
else begin mouseon; end;
(=====Speeds=====)
if (ch=#75)or(ch=#77)or((regs.bx in [1..3])and(mousey>getmaxy-65)
and(mousey<getmaxy-50)and(mousex>getmaxx-160)and(mousex<getmaxx-100))then begin
mouseoff;
if (regs.bx=2)or(ch=#75) then scan_cou2:=scan_cou2-1;
if (regs.bx=1)or(ch=#77) then scan_cou2:=scan_cou2+1;
if scan_cou2<1 then scan_cou2:=0;
if (scan_cou2>0) then begin
if i<>2 then begin
setcolor(4);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,4);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
i:=2;
setfillstyle(1,0);
bar(325,7,350,20);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,7);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

str(scan_cou2:2:0,st);
    setcolor(10);
    outtextxy(330,7,st);
sound(3500);delay(50);nosound;
setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);

end;

mouseon;

end;

(=====Range=====)
if (ch=#72)or(ch=#80)or((regs.bx in [1..3])and(mousey>getmaxy-45)
and(mousey<getmaxy-30)and(mousex>getmaxx-160)and(mousex<getmaxx-100))then begin
mouseoff;
if (regs.bx=2)or(ch=#72) then amplitude2:=amplitude2+1;
if (regs.bx=1)or(ch=#80) then amplitude2:=amplitude2-1;
if Amplitude2<1 then amplitude2:=0;
if (Amplitude2>0) then begin
if i<3 then begin
    setcolor(4);
    circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
    setfillstyle(1,4);
    floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
    rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
    setfillstyle(1,0);
    bar(475,7,495,20);

i:=3;
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
str(amplitude2,st);
    setcolor(10);
    outtextxy(480,7,st);
sound(3500);delay(50);nosound;
setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);

mouseon;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

end;

END;

```
(=====TURBO SCAN=====)
```

```
if (ch=#71)or(ch=#79)or((regs.bx in {1..3})and(mousey>getmaxy-94+30)
and(mousey<getmaxy-81+30)and(mousex>11)and(mousex<109))then begin
mouseoff;
if (regs.bx=2)or(ch=#71) then scan:=scan+1;
if (regs.bx=1)or(ch=#79) then scan:=scan-1;
if (scan<1) then scan:=1;
if (scan>15) then scan:=15;
if (scan>0) then begin
if i<>1 then begin
```

```
setcolor(4);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,4);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,4);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
setfillstyle(1,0);
bar(230,7,255,20);
i:=1;
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,0,15,0,7);
str(scan,st);
setcolor(10);
outtextxy(240,7,st);
sound(3500);delay(50);nosound;
setcolor(8);
circle(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,2);
setfillstyle(1,10);
floodfill(getmaxx-440+i*95,getmaxy-36,8);
rec1(165+i*95,getmaxy-20,235+i*95,getmaxy-10,15,0,0,7);
end;
```

```
mouseon;
```

```
end;
```

```
(=====Exit=====)
```

```
if (regs.bx=1) then BEGIN
if (mousex>10)and(mousex<100)and(mousey>getmaxy-25)and(mousey<getmaxy-5)
then
BEGIN
rec(10,getmaxy-25,100,getmaxy-3,8,15,0);(BUTOOM start)
ch:=#27;
END;
END;
```

```
(=====Exit=====)
```

```
if ch<>#27 then ch:=#33;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

regs.ax:=3; intr($S33,regs);
(=====Manu Choice =====)
if (mousey>getmaxy-30)and(no<>5)
then begin
    mouseoff;
    freemem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
    getmem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
    getimage(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy,pic^);
    buttom_start;
    no:=5;
    mouseon;
end;
if (mousey < getmaxy-30)and(no<>4)or(keypressed) then begin
    if no<>4 then mouseoff;
    putimage(0,getmaxy-31,pic^,0);
    mouseon;
    no:=4;
end;
delay(c_delay);(delay Scan);
until ch=#27;
freemem(pic,imagesize(0,getmaxy-31,getmaxx,getmaxy));
buttom_start;
END;
Procedure option_sys;
begin
    getmem(pic,imagesize(230-1,150-1,450+1,270+40));(black_box_win)
    getimage(230-1,150-1,450+1,270+40,pic^);
    rec1(265,150,435,240,15,8,0,7);
    box(265+1,150+1,435-1,150+24,1,1,7);
    text(12,3,15,15,225,160,0,' Options');
    box(270,190,430,207,1,9,9);
    text(2,5,15,13,240,190,0,' 1> Set Record ');
    text(2,5,0,8,238,220,0,' 2> Set Access Data ');
    i:=1;
    ch:=#11;
    mouseon;
    setposition(270,190);
    repeat
        regs.ax:=3; intr($S33,regs);
        findchr(mousex,mousey);
        mouseon;
        delay(10);
    if (regs.bx=1)and((mousex>270)and(mousex<435)and(mousey>190)and(mousey<237))then begin ch:=#0; delay(10);end;
        if (keypressed)or(ch=#0) then begin
            if ch<> #0 then ch:=readkey;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        sound(2500);delay(200);nosound;
    if (ch=#80)or(ch=#72)or(ch=#0) then begin
regs.bx:=0;
    if ch=#80 then i:= i+1;
    if ch=#72 then i:= i-1;
    if i>2 then i:=1;
    if i<1 then i:=2;
    if (i=1)or((mousex>270)and(mousex<410)and(mousey>190)and(mousey<207)) then begin
        mouseoff;
        box(270,190,430,207,1,9,9);
        text(2,5,15,13,240,190,0,' 1> Set Record ');
        box(270,220,430,237,1,7,7);
        text(2,5,0,8,238,220,0,' 2> Set Access Data ');
        mouseon;
        op_sys:=1;
        end;
    if (i=2)or((mousex>270)and(mousex<430)and(mousey>220)and(mousey<237)) then begin
        mouseoff;
        box(270,220,430,237,1,9,9);
        text(2,5,15,13,238,220,0,' 2> Set Access Data ');
        box(270,190,430,207,1,7,7);
        text(2,5,0,8,240,190,0,' 1> Set Record ');
        mouseon;
        op_sys:=2;
        end;
        end;
        end;{ Keypressed}
    if (ch=#0)or(ch=#80)or(ch=#72) then ch:=#11;
    until (ch=#13)or(ch=#27)or(regs.bx=2);
    if ch=#27 then op_sys:=0;
    mouseoff;
    putimage(230-1,150-1,pic^,0);
    freemem(pic,imagesize(230-1,150-1,450+1,270+40));(black_box_win)
    ch:=#11;
end;
Procedure Bar_menu;
begin
work_station:='menu';
setposition(10,10);
REPEAT
    ch:=#1;
    regs.ax:=3; intr($33,regs);
    findcr(mousex,mousey);
    mouseon;
    delay(10);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if keypressed then ch:=readkey;
if (regs_bx=1)or(ch=#68) then BEGIN
  if ((mousex>10)and(mousex<100)and(mousey>getmaxy-25)and(mousey<getmaxy-5))or(ch=#68)
  then
  BEGIN
    i:=0;
    mouseoff;
    getmem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
    getimage(40,200,200+15,390+15,pic_blackground^);
    rec(10,getmaxy-25,100,getmaxy-3,8,15,0);(BUTOOM start)
  ( putimage(40,200,pic_black_box^,1);)
    putimage(40,200,pic_start^,0);
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
    regs_bx:=5;
    sound(2500);delay(100);nosound;
  repeat
    regs_ax:=3; intr($33,regs);
    findcr(mousex,mousey);
    delay(10);
    if (mousey_old <> mousey)then begin
      mouseoff;
      if mousey > mousey_old then i:=i+1;
      if mousey < mousey_old then i:=i-1;
      if i>6 then i:= 6;
      if i<1 then i:= 1;
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
    if i=1 then y:=205;
    if i=2 then y:=235;
    if i=3 then y:=265;
    if i=4 then y:=295;
    if i=5 then y:=325;
    if i=6 then y:=365;
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
    delay(30);
    mousey_old:=mousey;
      end;
    if (keypressed) then
    begin
      ch:=readkey;
    if (ch=#13)or(ch=#80)or(ch=#72) then
    begin
      if ch=#80 then i:= i+1;
      if ch=#72 then i:= i-1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    if i<1 then i:= 6;
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
    if i=1 then y:=205;
    if i=2 then y:=235;
    if i=3 then y:=265;
    if i=4 then y:=295;
    if i=5 then y:=325;
    if i=6 then y:=365;
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
end;
end;{ if keypressed}
if (i=6)and((regs.bx=1)or(ch=#13)) then begin out:='exit';ch:=#27;end;
if (i=1)and((regs.bx=1)or(ch=#13)) then begin
    freemem(pic_work,imagesize(95,95,getmaxx-89,getmaxy-89));(GRD Box Kmitl '98)
    mouseon;
(
    analyze_ch2;
    loadfile;
    work_station:='openfile';
    freemem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
    mouseoff;
    getmem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
    getimage(40,200,200+15,390+15,pic_blackground^);
    mouseoff;
    buttom_start;
    rec(10,getmaxy-25,100,getmaxy-3,8,15,0);(BUTOOM start)
(
    putimage(40,200,pic_black_box^,1);
    putimage(40,200,pic_start^,0);
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
    mouseon;
    end;
if (i=2)and((regs.bx=1)or(ch=#13)) then begin
    freemem(pic_work,imagesize(95,95,getmaxx-89,getmaxy-89));(GRD Box Kmitl '98)
    display_signal;
    work_station:='display';
    freemem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
    mouseoff;
    getmem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
    getimage(40,200,200+15,390+15,pic_blackground^);
    i:=2
    end;
if (i=4)and((regs.bx=1)or(ch=#13)) then begin
    putimage(x2,y,pic_up^,1);
    option_sys;
    if op_sys=1 then type_record;
    if op_sys=2 then access_data;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

work_station:='menu';
y:=265;
i:=4;
putimage(x2,y,pic_up^,1);
end;
if (i=3)and((regs.bx=1)or(ch=#13)) then begin
freemem(pic_work,imagesize(95,95,getmaxx-89,getmaxy-89));(GRD Box Kmitl '98)
display_signal_2CH;
work_station:='display_2ch';
freemem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
mouseoff;
getmem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
getimage(40,200,200+15,390+15,pic_blackground^);
end;
if (i=5)and((regs.bx=1)or(ch=#13)) then begin
mouseoff;
getmem(pic_work,imagesize(99,99,getmaxx-99,getmaxy-99));(GRD Box Kmitl '98)
getimage(99,99,getmaxx-99,getmaxy-99,pic_work^);
if work_station='openfile' then HELP_DIR;
if work_station='display' then HELP_DISPLAY;
if work_station='menu' then HELP_menu;
repeat until keypressed;
putimage(99,99,pic_work^,0);
mouseon;
freemem(pic_work,imagesize(99,99,getmaxx-99,getmaxy-99));(GRD Box Kmitl '98)
end;
if (regs.bx=2)or(ch=#27) then begin
ch:=#27;
putimage(40,200,pic_blackground^,0);
freemem(pic_blackground,imagesize(40,200,200+15,390+15));(GRD Box Kmitl '98)
i:=0;
end;
until (ch=#27)or(out='exit');
rec(10,getmaxy-25,100,getmaxy-5,15,8,0);(BUTOOM start)
setposition(50,getmaxy-15);
END;(zone block start)
END;(resg.bx =1 )
until out='exit';
freemem(pic_start,imagesize(40,200,200,400));(Bright_line_Edit)
freemem(pic_up,imagesize(0,24,119,45));(Bright_line_UP)
(freemem(pic_black_box,imagesize(40,200,200+15,390+15));(black_box_win)
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#####
#####
BEGIN
    clrscr;
    scan_cou1:=0;
    cout1 :=0;
    c_delay:=0;
    amplitude1:=1;
    scan_cou2:=0;
    cout2 :=0;
    amplitude2:=1;
    opengraph;
    C_CURSOR(7,0,SEG(GLOVE),OFS(GLOVE));
    readfont;
    readfont_thaixy;
    ( set_up_channel;
    closegraph;

end.
(=====light bar=====)
setfillstyle(1,14);
bar(0,24,119,45);(Bright_line_UP)
mouseoff;
getmem(pic_up,imagesize(0,24,119,45));(Bright_line_UP)
getimage(0,24,119,45,pic_UP^);
(=====light bar=====)
(=====Bock stat=====)
start
    mouseoff;
    Show_view;
y:=205;
x2:=78;
i:=1;
access_min:=0;
access_sec:=0;
access_on:=0;
choic_type_record:='e';
bar_menu;
sound(2500); delay(100);nosound;
closegraph;
textcolor(15);
gotoxy(10,1);
textbackground(12);

writeln( ' Windows KMTIL'96 Tecalcommunicatio Data Locking System ');
gotoxy(36,3);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

textcolor(10);
textbackground(0);
writeln('Thank You');
textcolor(15);
textcolor(15);
end.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม TPU

HELP.TPU

UNIT HELP;

INTERFACE

uses crt,dos,graph,kmitl,thaikm;

Procedure Help_menu;

Procedure Help_display;

Procedure Help_DIR;

IMPLEMENTATION

Procedure Help_display;

begin

 windows_kmitl(100,100,getmaxx-100,getmaxy-90,1,'การแสดงผลสัญญาณ (HELP..?)');

 box(105,130,getmaxx-105,getmaxy-95,1,15,8);

 outthaxy(120,140,2,'คำอธิบาย');

 outthaxy(200,140,4,'การแสดงผลสัญญาณ (Display Signal)');

 outthaxy(120,170,4,'การแสดงผลสัญญาณ :');

 outthaxy(245,170,0,'เป็นการนำสัญญาณจากภายนอกนำมาแสดงบน');

 outthaxy(245,190,0,'เครื่องคอมพิวเตอร์');

 outthaxy(120,210,4,'สัญญาณภายนอก :');

 outthaxy(245,210,0,'ระดับสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น สัญญาณ');

 outthaxy(245,230,0,'ไฟฟ้าทางฟิสิกส์,ระดับสัญญาณทางโทรคมนาคม');

 outthaxy(245,250,0,'เป็นต้น');

 outthaxy(120,270,2,'หน้าที่การทำงาน (OPTION)');

 outthaxy(120,290,0,'1 Turbo Scan : เป็นการเพิ่มความเร็วในการสแกนบนหน้าจอ');

 outthaxy(120,310,0,'2 Delay : ใช้ในการลดเวลาในการสแกน');

 outthaxy(120,330,0,'3 Rang : ใช้สำหรับขยายสัญญาณที่แสดงบนหน้าจอ');

 outthaxy(120,350,0,'4 Setup : ทำหน้าที่เซตระบบการทำงาน');

end;

Procedure Help_DIR;

begin

 windows_kmitl(100,100,getmaxx-100,getmaxy-90,1,'เปิดไฟล์ข้อมูล (HELP..?)');

 box(105,130,getmaxx-105,getmaxy-95,1,15,8);

 outthaxy(120,140,2,'คำอธิบาย');

 outthaxy(200,140,4,'เปิดไฟล์ข้อมูล (OPEN FILE)');

 outthaxy(120,170,4,'เปิดไฟล์ข้อมูล :');

 outthaxy(245,170,0,'เป็นการนำสัญญาณที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้วนำมา');

 outthaxy(245,190,0,'แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์');

 outthaxy(120,210,2,'หน้าที่การทำงาน (OPTION)');

 outthaxy(195,230,0,'ระบบการทำงานจะใช้ MOUSE ในการเลือกชื่อไฟล์ที่จะนำ');

 outthaxy(120,250,0,'มาแสดง');

 outthaxy(120,270,2,'การแสดงผล');

 outthaxy(120,290,0,'1 แสดงวันเวลาในการบันทึก');

 outthaxy(120,310,0,'2 แสดงระดับสัญญาณ');

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

outthaixy(120,330,0,'3 แสดงรูปร่างสัญญาณ');
end;
Procedure Help_menu;
begin
  windows_kmitl(100,100,getmaxx-100,getmaxy-140,1,'สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง');
  box(105,130,getmaxx-105,getmaxy-145,1,15,8);
  outthaixy(120,140,2,'ผลงานของนักศึกษา ');
  outthaixy(120,160,2,'ชื่อผลงาน :');
  outthaixy(210,160,0,'ระบบตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าในระบบสื่อสาร (THAI)');
  text(2.5,0,0,210,180,0,'Telecommunication Data Locking System (ENG)');
  outthaixy(120,200,2,'จัดทำโดย');
  outthaixy(200,220,0,'1 นาย กฤษกร ชิมรัมย์ 37313001 3T/1');
  outthaixy(200,240,0,'2 นาย สันติ สถิตววรรณะ 37313044 3T/1');
  outthaixy(120,270,2,'อาจารย์ที่ปรึกษา');
  outthaixy(230,295,0,'อาจารย์ ผศ. นิภา สิริราช');
end;
end.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL.TPU

```

UNIT kmitl;
INTERFACE
uses crt,graph,thaikm,mouse;
procedure opengraph;
PROCEDURE SHOWTHA(x,y:integer);
Procedure box(x,y,x1,y1,type_bar,color_bar,col:integer);
PROCEDURE REC(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N : INTEGER);
PROCEDURE REC1(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N,c : INTEGER);
PROCEDURE REC2(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N : INTEGER);
PROCEDURE REC3(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N,c : INTEGER);
Procedure Text(type_text,size,color_out,color_in,x,y,z:integer;text:string);
Procedure WINDOWS_KMITL(x1,y1,x2,y2,kmitl:integer;head_text:string);
IMPLEMENTATION
procedure opengraph;
var gd,gm,GRAPHCK:integer;
begin
    gd:=detect;
    initgraph(gd,gm,"");
end;

PROCEDURE SHOWTHA(x,y:integer);
CONST MAXLINE = 15;
    PIXELINLINE = 37;
    PIXELSTRING : ARRAY[1..MAXLINE] OF STRING[PIXELINLINE] =
    (
        'RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR',
        'RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR',
        'RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR',
        'WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW;',
        'WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW',
        'LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL',
        'LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL',
        'LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL',
        'LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL',
        'LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL',
        'LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL',
        'WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW',
        'WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW',
        'RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR',
        'RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR',
        'RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR');
VAR X1,Y1,BYTEN0,BYTEINLINE,STARTX,LINE : INTEGER;
BEGIN
    STARTX := X;
    FOR LINE := 1 TO MAXLINE DO

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ส่วนตัวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

BEGIN
  BYTEINLINE := 1;
  FOR BYTEN0 := 1 TO PIXELINLINE DO
    BEGIN IF PIXELSTRING(LINE,BYTEN0) = 'B' THEN PUTPIXEL(X,Y,7)
           ELSE IF PIXELSTRING(LINE,BYTEN0) = 'T' THEN PUTPIXEL(X,Y,7)
           ELSE IF PIXELSTRING(LINE,BYTEN0) = 'R' THEN PUTPIXEL(X,Y,4)
           ELSE IF PIXELSTRING(LINE,BYTEN0) = 'L' THEN PUTPIXEL(X,Y,BLUE)
           ELSE IF PIXELSTRING(LINE,BYTEN0) = 'W' THEN PUTPIXEL(X,Y,WHITE);
    INC(X)
  END;
  INC(Y); X := STARTX;
END;
end;

```

```

Procedure box(x,y,x1,y1,type_bar,color_bar,col:integer);

```

```

var i,a:integer;

```

```

begin

```

```

  setfillstyle(type_bar,color_bar);

```

```

  bar(x,y,x1,y1);

```

```

  setcolor(col);

```

```

  rectangle(x,y,x1,y1);

```

```

end;

```

```

(=====)

```

```

PROCEDURE REC(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N : INTEGER);

```

```

VAR I,J : INTEGER;

```

```

BEGIN

```

```

FOR I := 0 TO N DO

```

```

BEGIN

```

```

  SETCOLOR(A);

```

```

  LINE(X1+I,Y1+I,X2-I,Y1+I);

```

```

  LINE(X1+I,Y1+I,X1+I,Y2-I);

```

```

  SETCOLOR(B);

```

```

  LINE(X2-I,Y1+I,X2-I,Y2-I);

```

```

  LINE(X1+I,Y2-I,X2-I,Y2-I);

```

```

END;

```

```

END;

```

```

PROCEDURE REC(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N,c : INTEGER);

```

```

VAR I,J : INTEGER;

```

```

BEGIN

```

```

box(x1-1,y1-1,x2+1,y2+1,1,7,7);

```

```

box(x1+n,y1+n,x2-n,y2-n,1,c,c);

```

```

FOR I := 0 TO N DO

```

```

BEGIN

```

```

  SETCOLOR(A);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LINE(X1+I,Y1+I,X2-I,Y1+I);
LINE(X1+I,Y1+I,X1+I,Y2-I);
SETCOLOR(B);
LINE(X2-I,Y1+I,X2-I,Y2-I);
LINE(X1+I,Y2-I,X2-I,Y2-I);

END;
END;
PROCEDURE REC2(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N : INTEGER);
VAR I,J : INTEGER;
BEGIN
  REC(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N);
  X1 := X1+N+2;X2 := X2-N-2;
  Y1 := Y1+N+2; Y2 := Y2 - N-2;
  REC(X1,Y1,X2,Y2,B,A,N);
END;
PROCEDURE REC3(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N,c : INTEGER);
VAR I,J : INTEGER;
BEGIN
  box(x1-2,y1-2,x2+2,y2+2,1,7,7);
  box(x1+n,y1+n,x2-n,y2-n,1,c,c);
  REC(X1,Y1,X2,Y2,A,B,N);
  X1 := X1+N+2;X2 := X2-N-2;
  Y1 := Y1+N+2; Y2 := Y2 - N-2;
  REC(X1,Y1,X2,Y2,B,A,N);
END;
(=====)
Procedure Text(type_text,size,color_out,color_in,x,y,z:integer;text:string);
begin
  settxtstyle(type_text,0,size);
  setcolor(color_out);
  if z=0 then outtextxy(x,y,text);
  if z=1 then
    begin
      setcolor(color_out);outtextxy(x-1,y-1,text);setcolor(color_in);outtextxy(x,y,text);
    end;
  if z=2 then
    begin
      setcolor(color_out);outtextxy(x-1,y-1,text);setcolor(color_in);outtextxy(x,y,text);
    end;
end;
Procedure WINDOWS_KMITL(x1,y1,x2,y2,kmitt:integer;head_text:string);
begin
  rec1(x1,y1,x2,y2,15,8,0,7);(display)
  box(x1+2,y1+2,x2-2,y1+25,1,0,0);(display)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(=====font=====)
outthaixy(x1+10,y1+5,15,head_text);
if kmiti=1 then text(2.5,15,0,x2-90,y1+6,0,' KMITL " 96');
mquseon;
end;
end.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOUSE.TPU

```

UNIT mouse;
INTERFACE
uses crt,dos;
TYPE  CURSORMOUSE = ARRAY[1..32] OF WORD;
CONST Glove : cursormouse =
      ($F3FF,$E1FF,$E1FF,$E1FF,
      SE1FF,$E049,$E000,$8000,
      $0000,$0000,$0000,$0000,
      $0000,$8001,$8001,$C003,
      $0000,$0C00,$0C00,$0C00,
      $0C00,$0C40,$0DB6,$0DB6,
      $0DB6,$6FFE,$6FFE,$7FFE,
      $7FFE,$3FFC,$1FFC,$0000);
VAR   regs:registers;
      mouse_c:boolean;
      x,y,x1,y1:word;

PROCEDURE SETLEFTRIGHT(L,R:WORD);
PROCEDURE SETUPDOWN(U,D:WORD);
PROCEDURE CHECKMOUSE;
PROCEDURE MOUSEON;
PROCEDURE MOUSEOFF;
PROCEDURE SETPOSITION(X,Y:WORD);
Procedure C_cursor(x,y : byte; seg,off: word);

IMPLEMENTATION

PROCEDURE SETLEFTRIGHT(L,R:WORD);
BEGIN
  REGS.CX:=(L-1); REGS.DX:=(R-1);
  REGS.AX:=7; INTR($33,REGS);
END;
PROCEDURE SETUPDOWN(U,D:WORD);
BEGIN
  REGS.CX:=(U-1); REGS.DX:=(D-1);if text( )*8
  REGS.AX:=8; INTR($33,REGS);
END;
PROCEDURE CHECKMOUSE;
VAR ST:STRING;
BEGIN
  REGS.AX:=0; INTR($33,REGS);
  IF REGS.AX<>0 THEN MOUSE_c:=TRUE;
END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE MOUSEON;
BEGIN
  REGS.AX:=1; INTR($33,REGS);
END;
```

```
PROCEDURE MOUSEOFF;
BEGIN
  REGS.AX:=2; INTR($33,REGS);
END;
```

```
PROCEDURE SETPOSITION(X,Y:WORD);
BEGIN
  REGS.CX:=X; REGS.DX:=Y;
  REGS.AX:=4; INTR($33,REGS);
END;
```

```
Procedure C_cursor(x,y : byte; seg,off: word);
begin
  Regs.AX:=S09;
  Regs.BX:=X;
  Regs.CX:=Y;
  Regs.DX:=off;
  Regs.ES:=seg;
  Intr($33,Regs);
end;
end.
```



OPEN_F.TPU

```

UNIT OPEN_F;
INTERFACE
(Program a;)
uses dos,crt,graph,mouse,thaikm,kmritl;
Type TimeDate = record
    nameSignal :string(10);
    status      :string(10);
    timeBegin   :string(12);
    timeEND     :string(12);
end;
var path       :string;
    dirinfo    :searchrec;
    scan_cou   :integer;
    cout       :integer;

( year,mouth,date,day;word;)
i       :integer;
y2,x1,y1,y   :integer;
x       :word;
regs    :registers;
st      :string;
ch      :char;
cou     :integer;
amplitude,mousex,mousey:integer;
c_delay,c_color,volt,scan,int,color_l,h,m,s,fword;
data_old,data_real :real;
rec_file_name      :string(10);
pic                :pointer;
(=====dir=====)
dt :datetime;
data_name :array[1..500] of string(15);
data_date :array[1..500] of string(15);
data_time :array[1..500] of string(15);
(=====Memo Result=====)

PROCEDURE LOADFILE;
IMPLEMENTATION

PROCEDURE FINDCR(VAR C,R:integer);
BEGIN
    REGS.AX:=4 ; INTR($33,REGS) ;
    C:=REGS.CX ; R:=REGS.DX ;
END;

```

Procedure time_div_2(st1,st2:string);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

var
    h,m          : integer;
    h_st,m_st,s_st,f_st  : string[2];
    h_st1,m_st1,s_st1,f_st1 : string[2];
    h_b,m_b,s_b   : integer;
    h_e,m_e,s_e   : integer;
    real_be1,real_be2 : integer;
begin
    h_st :=copy (st1,1,2);
    m_st :=copy (st1,4,2);
    s_st :=copy (st1,7,2);

    h_st1 :=copy (st2,1,2);
    m_st1 :=copy (st2,4,2);
    s_st1 :=copy (st2,7,2);

val(m_st,h_b,i);
val(s_st,m_b,i);
val(m_st1,h_e,i);
val(s_st1,m_e,i);
real_be1:=(h_b*60)+(m_b);
real_be2:=(h_e*60)+(m_e);
real_be1:=real_be2-real_be1;
h:=(real_be1 ) div 60;
m:=(real_be1 ) mod 60;
box(getmaxx-110,getmaxy-47,getmaxx-50,getmaxy-35,1,3,3);
    str(h,st);
    if h<10 then st:='0'+st;
    text(2,4,10,14,getmaxx-100,getmaxy-47,0,st);
    str(m,st);
    if m<10 then st:='0'+st;
    text(2,4,10,14,getmaxx-85,getmaxy-47,0,''+st);
end;
Procedure Opentd(mark:string);
var
    file_var : file of TimeDate;
    rec_var  : TimeDate;
    rec      :integer;
    st_cou   :word;
begin
if ch<>#27 then begin
    assign(file_var,mark);
    (Si-) reset(file_var);(Si+)
if IOresult=0 then begin
    read(file_var,rec_var);
    rec:=Filesize(file_var);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

with rec_var do
begin
text(2,4,10,0,15,getmaxy-35,0,'TB : '+timebegin);(Time begin)
text(2,4,10,0,15,getmaxy-25,0,'TE : '+timeend);(time End)
time_div_2(timebegin,timeend);
val(status,scan_cou,i);
end;
close(file_var);
end(IResult)
else text(2,4,12,15,getmaxx-100,100,0,'Result -ERROR');
end;
end;
(=====Load Automatic save=====)
Procedure draw;
type nameT =word;
fitype =file of nameT;
var cou:integer;
x :integer;
file_var: fiType;
time_step:integer;
time_used:real;
function made(var fi :fiType):boolean;
begin
(SI-) Reset(fi); (SI+)
made:=(IOresult = 0);
end;
Procedure rec_file_var;
var x: word;
begin
time_step:=0;
time_used:=0;
cou:=0;
c_delay:=10;
int:=50;
x1:=50;y1:=240;
amplitude:=1;
color_:=14;
box(5+2,60+2,getmaxx-5-2,getmaxy-70-2,1,0,7);{display}
text(2,5,10,10,20,70,0,'Amplitude (Volt)');
text(2,5,10,10,getmaxx-100,385,0,'Time ');
setcolor(10);
line(30,90,30,370);{hor}
line(30,370,getmaxx-10,370);{ver}
for i:= 1 to 5 do begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

str(i,st);text(2,4,10,10,15,getmaxy-120-i*51,0,st);
line(24,getmaxy-109-i*51,36,getmaxy-109-i*51);{volt}
line(26,getmaxy-109-i*51+25,34,getmaxy-109-i*51+25);{halh}
line(27,getmaxy-109-i*51+25+12,32,getmaxy-109-i*51+25+12);
line(27,getmaxy-109-i*51+25-12,32,getmaxy-109-i*51+25-12);
end;
for i := 0 to 10 do begin
  str(i,st);text(2,3,10,10,35+i*59,380,0,st);
  line(40+i*59,365,40+i*59,375);{sec}
  if i<>0then begin
    line(40+i*59-30,367,40+i*59-30,372);{half sec}
    line(40+i*59-45,368,40+i*59-45,371);{half sec}
    line(40+i*59-15,368,40+i*59-15,371);{half sec}
  end;
end;
(===== memo Result =====)
  delete(rec_file_name,1,1);
  opened('data_atw'+rec_file_name);
(===== memo Result =====)
  setviewport(0,30,getmaxx,GETMAXY,CLIPON);
  assign(file_var,'data_aN'+rec_file_name);
if made(file_var) then begin
reset(file_var);
cout:=0;
while not eof(file_var) do
begin
if (scan_cou<>0)and(cout<scan_cou) then cout:=cout+1 else scan_cou:=cout;
if scan_cou=cout then begin int:=int+1; cout:=0; end;
  setcolor(10);
if int=40 then text(2,5,4,15,270,getmaxy-63,0,' '+rec_file_name);
  setcolor(color_1);
  str(int,st);
  if int>getmaxx-15 then int:=getmaxx-10;
(=====Mouse not display =====)
  if (mousex>int-30)and(mousex<int+30)and(mousey>0)and(mousey<getmaxy-100)
  then begin mouseoff;end
  else begin mouseon; end;
  setfillstyle(1,1);
(  if x1=50 then bar(50,5+1,28,getmaxy+1-100-5);
  if int>=getmaxx-25 then bar(getmaxx-20-5,5,getmaxx-5-10,getmaxy-100-5)
  else bar(int,5,int+17,getmaxy-100-5);)
(=====Voltage in put=====)
  cou:=cou+1;
  read(file_var,x);
  volt:= x;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(=====Voltage in put=====)
    y2:=250-volt ;

    if int>=getmaxx-10 then
        begin
            time_step:=time_step+10;
            x1:=40;
            int:=40;
            box(5+2,60+2,getmaxx-5-2,getmaxy-70-2,1,0,7);(display)
            text(2,5,10,10,20,70,0,'Amplitude (Volt)');
            text(2,5,10,10,getmaxx-100,385,0,'Time ');
            str(time_step,st);
            text(2,5,10,10,getmaxx-150,70,0,'Scale time + '+st);
            setcolor(10);
            line(30,90,30,370);(hor)
            line(30,370,getmaxx-10,370);(ver)
            for i:= 1 to 5 do begin
                str(i,st);text(2,4,10,10,15,getmaxy-120-i*51,0,st);
                line(24,getmaxy-109-i*51,36,getmaxy-109-i*51);(volt)
                line(26,getmaxy-109-i*51+25,34,getmaxy-109-i*51+25);(half)
                line(27,getmaxy-109-i*51+25+12,32,getmaxy-109-i*51+25+12);
                line(27,getmaxy-109-i*51+25-12,32,getmaxy-109-i*51+25-12);
            end;
            for i := 0 to 10 do begin
                str(i,st);text(2,3,10,10,35+i*59,380,0,st);
                line(40+i*59,365,40+i*59,375);(sec)
                if i<>0then begin
                    line(40+i*59-30,367,40+i*59-30,372);(half sec)
                    line(40+i*59-45,368,40+i*59-45,371);(half sec)
                    line(40+i*59-15,368,40+i*59-15,371);(half sec)
                end;
            end;
            end;

            setviewport(0,115,getmaxx,getmaxy-110,clipon);
            line(x1,y1,int,y2); (draw)
            setviewport(0,0,getmaxx,getmaxy,clipon);
            data_real:=volt * 5 / 256;
            if data_real<>data_old then begin
                str(data_real:2:4,st);setfillstyle(1,3);
                bar(getmaxx-110,getmaxy-90+30,getmaxx-50,getmaxy-80+30);
                setcolor(14);
                text(2,4,10,15,getmaxx-100 ,(getmaxy-90+30),0,st);
                data_old:=data_real;
            end;

            if keypressed then begin ch:=readkey;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (ch='b')or(ch='B') then begin
    sound(2500);delay(200);nosound;
    repeat until keypressed;
end;

end;
delay(10);
x1:=int;
y1:=y2;
end;
close(file_var);
end
else begin
box(220,230,450,270,1,14,1); setcolor(4);
outthaxy(240,240,4,'ข้อมูลผิดพลาด ไม่สามารถเปิดได้');
end;
setviewport(0,0,getmaxx,GETMAXY,CLIPON);
end;
(=====main=====)
begin
setviewport(0,0,getmaxx,getmaxy,clipon);
rec_file_var;
end;
Procedura dir(mask:string);
var error:word;
cou :integer;
time:longint;
num :integer;
test :word;
page :integer;
row,column:integer;
number_chaic:word;
countnumber :integer;
begin
mouseon;
repeat
i:=0;
cou:=0;
num:=0;
test:=1;
y:=250;x:=115;
error:=0;
page:=0;
text(15,0,14,0,115,230,0,mask);
findfirst(mask,S3f,dirinfo);
while dosError = 0 do begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

findnext(dirinfo);
cou:=cou+1;
if dirinfo.size = 0 then begin
    data_name(cou):='('+dirinfo.name+')';
    end
else begin data_name(cou):=dirinfo.name;
unpacktime(dirinfo.time,dt);
str(dt.day:2,st);data_date(cou):=st+'';
str(dt.month:2,st);data_date(cou):=data_date(cou)+st+'';
str(dt.year:4,st);data_date(cou):=data_date(cou)+st;
str(dt.hour:2,st);data_time(cou):=st+'.';
str(dt.min:2,st);data_time(cou):=data_time(cou)+st+'.';
str(dt.sec:2,st);data_time(cou):=data_time(cou)+st;
    end;
countnumber:=cou;
    end;(while);
y:=250;x:=115;
box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15);

repeat
num:=0;
i:=0;
page:=0;
y:=250;x:=115;
box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15);
text(15,0,14,0,115,230,0,mask);
for i:=1 to cou do
    begin
        num:=num+1;
if (num =40)or(i=cou) then begin
    if i<> cou then text(15,0,12,0,280,360,0,'CONTINUOSE');
    ch:=#1;
repeat
(=====push button=====)
        regs.ax:=3; intr($33,regs);
        findcr(mousex,mousey);
        mouseon;
        delay(20);
if keypressed then ch:=readkey;
(=====Exit openfile=====)
if (ch=#27) then begin
        mouseoff;
        sound(1000);delay(200);nosound;
        i:=cou;
        mouseon;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ch:=#27;
row:=0;column:=0;
end;
(=====RUN=====)
if (ch=#13)or(regs.bx=2)or((regs.bx in [1])and(mouse>205)
and(mouse<218)and(mouse>getmaxx-200)and(mouse<getmaxx-120))then begin
mouseoff;
rec(getmaxx-200,205,getmaxx-120,218,8,15,0);
sound(3500);delay(200);nosound;
rec(getmaxx-200,205,getmaxx-120,218,15,8,0);
i:=cou;
mouseon;
ch:=#20;
row:=0;column:=0;
end;
(=====choic=====)
if ((regs.bx in [1..3])and(mouse>220)
and(mouse<getmaxx-105)and(mouse>105)and(mouse<getmaxx-120))then begin
mouseoff;
(=====row=====)
if (mouse>250)and(mouse<250+10) then row:=1;
if (mouse>250+10)and(mouse<250+20) then row:=2;
if (mouse>250+20)and(mouse<250+30) then row:=3;
if (mouse>250+30)and(mouse<250+40) then row:=4;
if (mouse>250+40)and(mouse<250+50) then row:=5;
if (mouse>250+50)and(mouse<250+60) then row:=6;
if (mouse>250+60)and(mouse<250+70) then row:=7;
if (mouse>250+70)and(mouse<250+80) then row:=8;
if (mouse>250+80)and(mouse<250+90) then row:=9;
if (mouse>250+90)and(mouse<250+100) then row:=10;
(=====column=====)
if (mouse>119)and(mouse<214) then colum:=1;
if (mouse>214)and(mouse<309) then colum:=2;
if (mouse>309)and(mouse<404) then colum:=3;
if (mouse>404)and(mouse<500) then colum:=4;
(=====find name of file=====)
if (row=1)and(column=1) then number_choic:=page+1;
if (row=1)and(column=2) then number_choic:=page+2;
if (row=1)and(column=3) then number_choic:=page+3;
if (row=1)and(column=4) then number_choic:=page+4;
if (row=2)and(column=1) then number_choic:=page+5;
if (row=2)and(column=2) then number_choic:=page+6;
if (row=2)and(column=3) then number_choic:=page+7;
if (row=2)and(column=4) then number_choic:=page+8;
if (row=3)and(column=1) then number_choic:=page+9;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (row=3)and(column=2) then number_choic:=page+10;
if (row=3)and(column=3) then number_choic:=page+11;
if (row=3)and(column=4) then number_choic:=page+12;
if (row=4)and(column=1) then number_choic:=page+13;
if (row=4)and(column=2) then number_choic:=page+14;
if (row=4)and(column=3) then number_choic:=page+15;
if (row=4)and(column=4) then number_choic:=page+16;
if (row=5)and(column=1) then number_choic:=page+17;
if (row=5)and(column=2) then number_choic:=page+18;
if (row=5)and(column=3) then number_choic:=page+19;
if (row=5)and(column=4) then number_choic:=page+20;
if (row=6)and(column=1) then number_choic:=page+21;
if (row=6)and(column=2) then number_choic:=page+22;
if (row=6)and(column=3) then number_choic:=page+23;
if (row=6)and(column=4) then number_choic:=page+24;
if (row=7)and(column=1) then number_choic:=page+25;
if (row=7)and(column=2) then number_choic:=page+26;
if (row=7)and(column=3) then number_choic:=page+27;
if (row=7)and(column=4) then number_choic:=page+28;
if (row=8)and(column=1) then number_choic:=page+29;
if (row=8)and(column=2) then number_choic:=page+30;
if (row=8)and(column=3) then number_choic:=page+31;
if (row=8)and(column=4) then number_choic:=page+32;
if (row=9)and(column=1) then number_choic:=page+33;
if (row=9)and(column=2) then number_choic:=page+34;
if (row=9)and(column=3) then number_choic:=page+35;
if (row=9)and(column=4) then number_choic:=page+36;
if (row=10)and(column=1) then number_choic:=page+37;
if (row=10)and(column=2) then number_choic:=page+38;
if (row=10)and(column=3) then number_choic:=page+39;
if (row=10)and(column=4) then number_choic:=page+40;
delay(100);
box(110,230,320,240,1,3,3);
box(50,getmaxy-63,170,getmaxy-20,1,3,3);
box(220+5,getmaxy-37+5,430-5,getmaxy-13-5,1,3,3);(file name)
setcolor(14);
text(2,4,14,15,120,230,0,'LOAD FILE : '+data_name(number_choic));
text(2,6,10,15,280,getmaxy-35,0,data_name(number_choic));
text(2,4,10,15,60,getmaxy-60,0,data_date(number_choic));
outtextxy(60,getmaxy-50,data_time(number_choic));
rec_file_name:=data_name(number_choic);
sound(3500);delay(100);nosound;
mouseon;
end;
if (ch=#79)or((regs.bx in [1..3])and(mousey>getmaxy-155))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

and(mousex<getmaxx-115)and(mousex>getmaxx-118)and(mousex<getmaxx-104))then begin
  mouseoff;
  rec(getmaxx-118,getmaxy-155,getmaxx-104,getmaxy-115,8,15,0);
  sound(3500);delay(100);nosound;
  rec(getmaxx-118,getmaxy-155,getmaxx-104,getmaxy-115,15,8,0);
  mouseon;
  ch:=#79;
  end;
if i=cou then text(15,0,12,0,280,360,0,'FIND END')
until (ch=#13)or(ch=#27)or(ch=#20)or(i>cou)or(ch=#2)or(ch=#79);
  if ch=#79 then page:=page+39;
    y:=250;x:=115;
    box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15);
    num:=1;
    END;{if continue}

st:=copy(data_name[i],1,1);
if (st='I')then text(15,0,10,0,x,y,0,data_name[i])
  else text(15,0,15,0,x,y,0,data_name[i]);
x:=x+102;
if x > 430 then begin x:=112; y:=y+10;end;
  if (ch=#79)and(i=cou) then begin
    ch:=#11;
    end;
  END;{for i - cou}

until (ch=#27)or(ch=#13)or(ch=#20)or(ch=#2)or(ch=#79);
if ch=#2 then begin ch:=#0; end;
until (ch=#27)or(ch=#13)or(ch=#20);
end;
{Procedure readch(x,y:integer,var name:string);
var p_w :string[40];
begin
  cou:=335;
  i:=0;
  settextstyle(15,0,1);
  setcolor(10);
  repeat
    ch:=upcase(readkey);
  if ch=#71 then
    begin
      setfillstyle(1,1);
      bar(334,280,400,295);
      readch(x,y,name);
    end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if ch<>#83 then
  begin
    if ch=#13 then p_w(0):=chr(i)
    else begin inc(i); p_w(i):=ch;
      x:=x+10;
      outtextxy(x,y,p_w(i));
      end;
    end
  else dec(i);
  until ch=#13;
  name:=p_w;
  settxtstyle(0,0,1);
end;
PROCEDURE LOADFILE_save;
Begin
  mouseoff;
  sound(2500);delay(100);nosound;
  getmem(pic,imagesize(100-1,170-1,getmaxx+1-100,getmaxy+1-100));
  getimage(100-1,170-1,getmaxx+1-100,getmaxy+1-100,pic^);
  windows_kmitl(100,170,getmaxx-100,getmaxy-100,0,'เลือกไฟล์ข้อมูล');
  box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15); {display}
  rec(getmaxx-118,getmaxy-155,getmaxx-104,getmaxy-115,15,8,0);
  text(15,0,8,15,getmaxx-113,getmaxy-138,2,'C');
  rec(getmaxx-200,205,getmaxx-120,218,15,8,0);text(15,0,8,15,getmaxx-170,208,1,'Run');
  mouseon;
  {=====Operator=====}
  st='data_a\*. *';
  {=====Push mouse=====}
  box(105+5,220+5,getmaxx-120-5,getmaxy-105-5,1,3,15); {display}
  path:=st;
  if path<>'quit' then dir(path);
  mouseoff;

  if ch<>#27 then begin draw;setposition(100,15); end
  else begin
    putimage(100-1,170-1,pic^,0);
    end;

  ch:='p';
  freemem(pic,imagesize(100-1,170-1,getmaxx+1-100,getmaxy+1-100));
  mouseon;
  END;
  procedure loadfile;
  begin
  repeat
  เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
  ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

```

mouseoff;
windows_kmit(0,0,getmaxx,getmaxy,0,'เปิดไฟล์ข้อมูล');
rec(5,60,getmaxx-5,getmaxy-70,8,15,1);(rec display)
box(5+2,60+2,getmaxx-5-2,getmaxy-70-2,1,0,7);(display)
text(2,5,10,10,20,70,0,'Amplitude (Volt)');
text(2,5,10,10,getmaxx-100,385,0,'Time ');
setcolor(10);
line(30,90,30,370);(hor)
line(30,370,getmaxx-10,370);(ver)
for i:= 1 to 5 do begin
    strf(st);text(2,4,10,10,15,getmaxy-120-i*51,0,st);
    line(24,getmaxy-109-i*51,36,getmaxy-109-i*51);(volt)
    line(26,getmaxy-109-i*51+25,34,getmaxy-109-i*51+25);(halh)
    line(27,getmaxy-109-i*51+25+12,32,getmaxy-109-i*51+25+12);
    line(27,getmaxy-109-i*51+25-12,32,getmaxy-109-i*51+25-12);
end;
for i := 0 to 10 do begin
    strf(st);text(2,3,10,10,35+i*59,380,0,st);
    line(40+i*59,365,40+i*59,375);(sec)
    if i<>0 then begin
        line(40+i*59-30,367,40+i*59-30,372);(half sec)
        line(40+i*59-45,368,40+i*59-45,371);(half sec)
        line(40+i*59-15,368,40+i*59-15,371);(half sec)
    end;
end;

rec1(220,getmaxy-37,430,getmaxy-13,0,15,0,3);(file name)
outthaixy(getmaxx div 2-25,getmaxy-65,0,'ชื่อไฟล์ข้อมูล ');
rec1(getmaxx-190,getmaxy-65,getmaxx-10,getmaxy-10,0,15,0,3); (righ display)
text(2,4,0,15,getmaxx-180,getmaxy-60,0,'Voltage : volt');
text(2,4,0,15,getmaxx-180,getmaxy-47,0,'Time uses : <non> Min');
text(2,4,0,15,getmaxx-180,getmaxy-30,0,'TDLS .....');
rec1(10,getmaxy-65,200,getmaxy-10,0,15,0,3); (leht display)
text(2,4,0,15,18,getmaxy-60,0,'Date : <non>');
text(2,4,0,15,19,getmaxy-50,0,'time : <non>');
C_CURSOR(7,0,SEG(GLOVE),OFS(GLOVE));
mouseon;
loadfile_save;
mouseoff;
if ch<>#27 then begin
    repeat
        outthaixy(250,200,10,'กรุณากดปุ่มใดๆเพื่อทำงานต่อ);
        outthaixy(250,230,10,'กรุณากด ESC ออกจากระบบ');
    repeat
        regs.ax:=3; intr($33,regs);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

delay(20);

until (regs.bx=2)or(keypressed);
until (keypressed)or(regs.bx=2);
ch:=readkey;
end;
until ch=#27;
ch:=#11;
mouseon;
end;
(begin

opengraph;
readfont;
readfont_thaiy;
loadfile;
closegraph;
end;
begin
loadfile;
end.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THAIKM.TPU

```
UNIT thaikm;
```

```
INTERFACE
```

```
uses dos,mouse,crt,graph;
```

```
CONST ThaiChar : array[#32..#127] OF Byte =
```

```
( 32, 35, 46,132,133,134,235,165,136,137,135,139,191,
162,211,187,166,195, 45, 47,190,180,215,219,163,179,
169,196,176,168,201, 38,131,194, 37,167,173,172,210,
170,223,177,227,198,197, 63,228,214,171,130,175,164,
182,226,203, 34, 41,222, 40,184, 92,195,216,138, 96,
189,217,209,161,207,178,208,225,193,224,206,199,181,
220,183,192,213,188,200,204,218,202,212,185,221,186,
174,124, 44,126,127);
```

```
F10 =#68;
```

```
Esc =#27;
```

```
Enter=#13;
```

```
type CharByte =array[1..24] of Byte;
```

```
RecordOFChar =record
```

```
OneChar :CharByte;
```

```
end;
```

```
Var Gd,gm : integer;
```

```
FontFile : file of RecordOFChar;
```

```
Filename : string[14];
```

```
CharRec : recordOFChar;
```

```
Ascii : array [0..255] of CharByte;
```

```
row,col : integer;
```

```
CharNO : Byte;
```

```
Thai : boolean;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

st      : string;
NoFont : byte;
enlarge : byte;
mono,vgamono : boolean;
font   : array(0..1,0..5119) of byte;

```

```
Procedure Readfont;
```

```
Procedure readfont_st;
```

```
Procedure readfont_thaixy;
```

```
procedure writath(column,row,c,s:integer; content:string);
```

```
procedure outthaixy(column,row,c:integer; content:string);
```

```
procedure outtextthaixy(x,y : integer; wordthai : STRING);
```

```
PROCEDURE CHECKTHAI;
```

```
PROCEDURE CURSER(X,Y: WORD; var e:word);
```

```
PROCEDURE DATATHAI(X,Y : INTEGER; VAR WORDDATA : STRING; col_back,col_text,cou:integer);
```

IMPLEMENTATION

```
Procedure Readfont;
```

```
var CharNO : byte;
```

```
Begin
```

```
Assign(FontFile,'fontfont1.csl');
```

```
Reset(fontFile);
```

```
charNO:=0;
```

```
WHILE NOT Eof(fontFile) do
```

```
Begin
```

```
Read(FontFile,CharRec);
```

```
Ascii(charNO):= CharRec.OneChar;
```

```
Inc(charNO);
```

```
end;
```

```
Close(fontFile);
```

```
End;
```

```
Procedure Displaychar(x,y:integer; charNO:byte);
```

```
var ByteNO : Byte;
```

```
Begin
```

```
For ByteNO := 1 to 24 do
```

```
Begin
```

```
SetlineStyle(UserBitIn,Ascii(CharNo,ByteNO),1);
```

```
IF gd (VGA) <> 7 Then Line(x,y,x-15,y) else (Herc)
```

```
line(x,y,x+15,y);
```

```
Inc(y,1);
```

```
End;
```

```
End;
```

```
function SwapBit(b:byte):byte;
```

```
begin
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

swapbit:=b and 1 shl 7 + b and 2 shl 5 +
    b and 4 shl 3 + b and 8 shl 1 +
    b and 16 shr 1 + b and 32 shr 3 +
    b and 64 shr 5 + b and 128 shr 7;
end;

function LowBitToByte(b:byte):byte;
begin
    LowBitToByte:=Lo(b) and 8 shl 4 + Lo(b) and 8 shl 3 +
        Lo(b) and 4 shl 3 + Lo(b) and 4 shl 2 +
        Lo(b) and 2 shl 2 + Lo(b) and 2 shl 1 +
        Lo(b) and 1 shl 1 + Lo(b) and 1;
end;

function ByteToWord(b:byte):word;
begin
    ByteToWord:=(LowBitToByte(b shr 4))*256+LowBitToByte(b);
end;

procedure showchar(x,y:integer; ASCII:byte);
var k,fontshow : word;
begin
    for k:=0 to 19 do
        begin
            if font[NoFont][ASCII*20+k] <> 0 then
                begin
                    if enlarge=1 then FontShow:=ByteToWord(Font[NoFont][ASCII*20+k])
                        else FontShow:=Font[NoFont][ASCII*20+k];
                    setlinestyle(4,FontShow,1);
                    line(x,y+k,x+15,y+k);
                end;
            end;
        end;
end;

Procedure readfont_st;
Var charno : byte;
begin
    Assign(fontfile,'font/font2.csl');
    reset(fontfile);
    charno := 0;
    while not eof(fontfile) do
        begin
            read(fontfile,charrec);
            ascii[charno] := charrec.onechar;
            inc(charno);
        end;
    close(fontfile);
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure outtextthaixy(x,y : integer; wordthai : STRING);
var i,j : integer;
    thai : boolean;
begin
  for i := 1 to length(wordthai) do
    begin
      if wordthai[i] in [#235,#223,#227,#228,#217,#225,#224,#220,
        #215,#219,#226,#216,#218,#221]
      then
        if (wordthai[i] in [#227,#228,#225,#224,#226]) and
          (wordthai[i-1] in [#217,#220,#219,#218,#221])
          then begin y := y-4;
                dec(x,9);
                for j := 1 to 2 do
                  begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end;
                y := y+4;
            end
          else
            begin dec(x,9);
                  for j := 1 to 2 do
                    begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end
                end
            end
          else
            for j := 1 to 2 do
              begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end;
            inc(x,7);

            end; ( end for )
          end;
    Procedure readfont_thaixy;
    var f : file;
        k : word;
    begin
      assign(f,'font\normal.fon');
      reset(f,1);
      blockread(f,font[0],5120);
      close(f);
      assign(f,'font\italic.fon');
      reset(f,1);
      blockread(f,font[1],5120);
      close(F);
      if pred(mono) then
        begin
          for k:=0 to 5119 do
            begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

font0[[k]:=swapbit(font0[[k]);
font1[[k]:=swapbit(font1[[k]);
end;
end;
NoFont:=0; Enlarge:=0;
end;
procedure Set_Color(color:word);
begin
setcolor(color);
if mono then setcolor(1);
if vgamono then setcolor(3);
end;
procedure outthaxy(column,row,c:integer; content:string);
var k,ypix,ypix: word;
begin
setcolor(c);
content:=content+' ';
for k:=1 to length(content) do
begin
repeat
if content[k] in [#1,#2] then
begin
NoFont:=ord(content[k])-1;
inc(k);
end;
if content[k]=#5 then
begin
inc(Enlarge); inc(k);
if Enlarge=2 then Enlarge:=0;
end;
if content[k]=#3 then
begin
inc(k); c:=ord(content[k])-48;
inc(k);
if content[k]=#3 then
begin
inc(c,9); inc(k);
end;
set_color(c);
end;
until content[k]>#31;
ypix:=0; ypix:=0;
if content[k] in [#209,#212..#219,#231..#238] then xpix:=8+Enlarge*8;
if (content[k] in [#232..#237]) and
(content[k-1] in [#32..#206]) then ypix:=3;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (content[k] in {#209,#212..#215,#218,#219}) and
  (NoFont=1) then dec(xpix,(enlarge+1)*3);
if (content[k] in {#231..#238}) and
  (NoFont=1) then dec(xpix,(enlarge+1)*4);
if (content[k] in {#216,#217}) and
  (NoFont=1) then inc(xpix,(enlarge+1)*1);
showchar(column-ypix,row+ypix,ord(content[k]));
if content[k] in {#1..#208,#210..#211,#220..#230,#239..#255} then
  inc(column,8+enlarge*8);
end;
setlinestyle(0,255,1);
end;
procedure writeth(column,row,c,s:integer; content:string);
var col:word;
begin
  if (s<>0) then outthaxy(column,row,15,content);
  if s=0 then outthaxy(column,row,c,content);
  if s=1 then outthaxy(column+1,row+1,c,content);
  if s=2 then outthaxy(column-1,row-1,c,content);
end;
PROCEDURE CHECKTHAI;
BEGIN
  IF THAI THEN (SHOWTHAI)
  ELSE (SHOWENG);
END;
PROCEDURE CURSER(X,Y: WORD; var e:word);
BEGIN
  SETLINESTYLE(0,0,1);
  REPEAT;
  SETCOLOR(15);
  LINE(X,Y,X,Y+14);
  DELAY(50);
  SETCOLOR(7);(15)
  LINE(X,Y,X,Y+14);
  DELAY(50);
  regs.ax:=3; intr($33,regs);
  UNTIL( (regs.bx in {1..3})or(KEYPRESSED));
  e:=regs.bx;
  SETLINESTYLE(0,0,1);
END;
PROCEDURE DATATHAI(X,Y : INTEGER; VAR WORDDATA : STRING; col_back,col_text,cou:integer);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

VAR CH : CHAR;
    I : BYTE;
    YDATA : WORD;
    THAWORD:STRING;
    in_size :word;
BEGIN
    I := 0;
    YDATA := Y - 5;
    REPEAT

if i>(cou-1) then CURSER(X-7,Y,in_size);
if keypressed then ch:=readkey;
if (i<cou)or(ch=#8) then begin

if in_size <> 1 then begin
    CURSER(X-7,Y,in_size);
    Setcolor(col_text);
    CH := READKEY;
        end;
if (ch <> #27)and(in_size <> 1) then begin

IF CH = #0 THEN
BEGIN
    CH := READKEY;
    IF CH = F10 THEN BEGIN THAI := NOT THAI; CHECKTHAI; END;
    CH := #0;
END;
IF (CH = #8) AND (I > 0) AND (WORDDATA[I] IN [#215] (215,216'SARAE0')
    AND (WORDDATA[I-1] IN [#217,#220,#219,#218,#221])
THEN
BEGIN
    SETCOLOR(col_back);
    YDATA := YDATA - 4;
    X := X - 9;
    DISPLAYCHAR(X,YDATA,ORD(WORDDATA[I]));
    YDATA := YDATA + 4;
    X := X + 9;
    DEC(I);
END
ELSE IF (CH = #8) AND (I > 0) AND
(WORDDATA[I] IN [#235,#223,#227,#228,#217,#225,#224,#220,#215,#216,
    #219,#226,#218,#221]) THEN
BEGIN
    SETCOLOR(col_back);(15)
    X := X-9;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    DISPLAYCHAR(X,YDATA,ORD(WORDDATA[I]));
    X := X+9;
    DEC(I);
END
ELSE IF (CH = #8) AND (I > 0) AND (WORDDATA[I] IN (#215,#216)) THEN
BEGIN
    SETCOLOR(col_back);{15}
    X := X-9;
    DISPLAYCHAR(X,YDATA,ORD(WORDDATA[I]));
    DEC(I);
    X := X + 9;
END
ELSE IF (CH = #8) AND (I > 0) THEN
BEGIN
    SETCOLOR(col_back);{15}
    X := X-9;
    DISPLAYCHAR(X,YDATA,ORD(WORDDATA[I]));
    DEC(I);
END;
IF CH > #31 THEN
BEGIN
    IF THAI
    THEN BEGIN
        IF (CH IN [#98,#110,#55,#117,#121]) AND
            (WORDDATA[I] IN [#235,#223,#227,#228,#225,#224,#226,#221])
        THEN WRITE(#07)
    ELSE
        IF CH IN [#38,#72,#74,#78,#98,#104,#106,#110,#54,
            #55,#85,#94,#117,#121]
        THEN
            IF (CH IN [#72,#74,#78,#104,#106,#85]) AND (I > 0) AND
                (WORDDATA[I] IN [#217,#220,#219,#218,#221])
            THEN
                BEGIN YDATA := YDATA - 4;
                    DEC(X,9);
                    DISPLAYCHAR(X,YDATA,THAICHAR[CH]); INC(X,9);
                    YDATA := YDATA+4; INC(I); WORDDATA[I] := CHR(THAICHAR[CH]);
                END
            ELSE
                BEGIN DEC(X,9);
                    DISPLAYCHAR(X,YDATA,THAICHAR[CH]); INC(X,9);
                    INC(I); WORDDATA[I] := CHR(THAICHAR[CH]);
                END
            ELSE
                BEGIN DISPLAYCHAR(X,YDATA,THAICHAR[CH]);
                    INC(I); WORDDATA[I] := CHR(THAICHAR[CH]);
                END
            END
        END
    END
    BEGIN DISPLAYCHAR(X,YDATA,THAICHAR[CH]);

```

```

        INC(I); WORDDATA(I) := CHR(THAICHAR(CH)); INC(X,9);
    END;
END (THAI)

ELSE
    BEGIN DISPLAYCHAR(X,YDATA,ORD(CH));
        INC(I); WORDDATA(I) := CH; INC(X,9); END; (ENGLISH)
    END;

    end
    else ch:=enter;
END;
UNTIL (CH IN (ENTER))or(n_size =1 );
WORDDATA[0] := CHR(I);

END;
end.

```

```

UNIT THAIKU;
INTERFACE
USES CRT,DOS,GRAPH;
Const thaichar : array[#32..#127] of byte =
    ( 32, 35, 46,132,133,134,235,165,136,137,135,139,191,
      162,211,187,166,195, 45, 47,190,180,215,219,163,179,
      169,196,176,168,201, 38,131,194, 37,167,173,172,210,
      170,223,177,227,198,197, 63,228,214,171,130,175,164,
      182,226,203, 34, 41,222, 40,184, 92,195,216,138, 96,
      189,217,209,161,207,178,208,225,193,224,206,199,181,
      220,183,192,213,188,200,204,218,202,212,185,221,186,
      174,124, 44,126,127);

```

```

Type charbyte = array[1..24] of byte;
    recordofchar = record
        onechar : charbyte;
    end;

```

```

Var fontFile : file of RecordOfChar;
    charrec : recordofchar;
    ascii : array[0..255] of charbyte;
    row,col : integer;
    charno : byte;
    Graphdriver,graphmode : integer;

```

```

(-----)
Procedure readfont;

```

```

Procedure displaychar(x,y : integer,charno : byte);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

procedure outtextthai(x,y : integer; wordthai : STRING);
var i,J : integer;
    thai : boolean;
begin
  for i := 1 to length(wordthai) do
    begin
      if wordthai[i] in [#235,#223,#227,#228,#217,#225,#224,#220,
        #215,#219,#226,#216,#218,#221]
      then
        if {wordthai[i] in [#227,#228,#225,#224,#226] and
          (wordthai[i-1] in [#217,#220,#219,#218,#221])
          then begin y := y-4;
            dec(x,9);
            for j := 1 to 2 do
              begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end;
                y := y+4;
            end
          else
            begin dec(x,9);
              for j := 1 to 2 do
                begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end
              end
            else
              for j := 1 to 2 do
                begin displaychar(x,y,ord(wordthai[i])); inc(x) end;
                  inc(x,7);
                end; { end for }
            end;
          (-----)

```

```

Procedure thaicenter(x,y : integer; wordthai : string);

```

```

var i,J : integer;
    thai : boolean;
begin
  x := (x- (9*length(wordthai) div 2 ));
  for i := 1 to length(wordthai) do
    begin
      if wordthai[i] in [#235,#223,#227,#228,#217,#225,#224,#220,
        #215,#219,#226,#216,#218,#221]
      then
        if {wordthai[i] in [#227,#228,#225,#224,#226] and
          (wordthai[i-1] in [#217,#220,#219,#218,#221])
          then begin y := y-4;
            dec(x,9);
            for j := 1 to 2 do

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin displaychar(x,y,ord(wordthai(i))); inc(x) end;
y := y+4;
end
else
begin dec(x,9);
for j := 1 to 2 do
begin displaychar(x,y,ord(wordthai(i))); inc(x) end
end
end
else
for j := 1 to 2 do
begin displaychar(x,y,ord(wordthai(i))); inc(x) end;
inc(x,7);

end; { end for }
end;
(-----)
Procedure showdate;
var day,month,year,vun : word;
d,y,m,sdate : string(4);
begin
databox(540,0,90);
setcolor(black);
getdate(year,month,day,vun);
year := year + 543;
str(year,y);str(month,m);str(day,d);
{ sdate := d+'/' +m+'/' +y;}
outtextxy(545,11,d+'/' +m+'/' +y);
end;
(-----)
procedure databox(x,y,z : word);
begin
setlinestyle(0,0,1);
setfillstyle(1,white);
bar(x,y,x+z,y+25);
setcolor(black);
rectangle(x,y,x+z,y+25);
end;
(-----)
END.

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมวิเคราะห์สัญญาณ

OPEN_CH2.exe

```

Program display(output);
uses mouse,crt,dos,printer,graph,thaikm,kmitl,open_f,help;
Type TimeDate = record
    nameSignal :string[10];
    status      :string[10];
    timeBegin   :string[12];
    timeEND     :string[12];
end;
var
    choose      : word;
    pic_bar     : pointer;
    mousey_old  : word;
    x1,x2,y1,y2 : integer;
    menu_funtion : word;
    tb_ch1,tb_ch2 : integer;
    w_ch1,w_ch2 : integer;
    real_be     :integer;
PROCEDURE FINDCR(VAR C,R:integer);
BEGIN
    REGS.AX:=4 ; INTR($33,REGS) ;
    C:=REGS.CX ; R:=REGS.DX ;
END;
Procedure time_div_2(st1,st2 :string );
var
    h,m        : integer;
    h_st,m_st,s_st,f_st :string[2];
    h_st1,m_st1,s_st1,f_st1 :string[2];
    h_b,m_b,s_b   : integer;
    h_e,m_e,s_e   : integer;
    real_be1,real_be2 : integer;
begin
    h_st :=copy (st1,1,2);
    m_st :=copy(st1,4,2);
    h_st1 :=copy (st2,1,2);
    m_st1 :=copy(st2,4,2);
val(h_st,h_b,i);
val(m_st,m_b,i);
val(h_st1,h_e,i);
val(m_st1,m_e,i);
if choose=1 then box(getmaxx-325,253,getmaxx-290,265,1,0,0);
if choose=2 then box(getmaxx-325,427,getmaxx-290,434,1,0,0);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if h_b=0 then h_b:=24;
if h_e=0 then h_e:=24;
real_be1:=(h_b*60)+(m_b);
real_be2:=(h_e*60)+(m_e);
real_be1:=(real_be2-real_be1) div 2 ;
real_be:=real_be1;
real_be1:= real_be1 +(h_b*60)+m_b;

if real_be <> 0 then begin
h:=(real_be1 )div 60;
m:=(real_be1 )mod 60;
if choose= 1 then begin
    tb_ch1:=(h_b*60)+m_b;
    w_ch1 :=((h_e-h_b)*60)+(m_e-m_b);
    box(getmaxx-325,253,getmaxx-290,265,1,0,0);
    str(h,st);
if h<10 then st:='0'+st;
    text(2,4,10,14,getmaxx-325,253,0,st);
    str(m,st);
if m<10 then st:='0'+st;
    text(2,4,10,14,getmaxx-312,253,0,':' +st);
    end;
if choose=2 then begin
    tb_ch2 :=(h_b*60)+m_b;
    w_ch2 :=((h_e-h_b)*60)+(m_e-m_b);
    box(getmaxx-325,427,getmaxx-290,434,1,0,0);
    str(h,st);
if h<10 then st:='0'+st;
    text(2,4,10,14,getmaxx-325,424,0,st);
    str(m,st);
if m<10 then st:='0'+st;
    text(2,4,10,14,getmaxx-312,424,0,':' +st);
    end;
end;
end;

```

end;

Procedure Analyze_signal;

var

```

pt,w,h,m      : integer;
point_time    : real;
as_pointer    : pointer;
mx1,my1,mx2,my2 : integer;

```

begin

if real_be <> 0 then begin

```
regs.bx:=0;
```

```
point_time:=0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

repeat
    point_time:=0;
    if keypressed then ch:=readkey;
    regs.ax:=3; intr($33,regs);
    findcr(mousex,mousey);
    delay(10);
    if regs.bx=1 then begin
    if choose=1 then begin
        seteftright(25,620);{ver ch1}
        setupdown(90,250);{Hor ch1}
        point_time:=(mousex-25)*(w_ch1 / 595);
        point_time:=(point_time)+tb_ch1;
        end;
    if choose=2 then begin
        seteftright(25,620);{ver ch2}
        setupdown(266,424);{Hor ch2}
        point_time:=(mousex-25)*(w_ch2 / 595);
        point_time:=(point_time)+tb_ch2;
        end;
        str(point_time:2:0,st);
        val(st,pt,i);
        h:=(pt)div 60;
        m:=(pt)mod 60;
        if mousey >120 then begin
mouseoff;
getmem(as_pointer,imagesize(mousex-5,mousey+5,mousex+50,mousey+40));
getimage(mousex-5,mousey+5,mousex+50,mousey+40,as_pointer^);
mouseon;
        str(h,st);
        if h<10 then st:='0'+st;
        text(2,4,15,15,mousex+20,mousey-40,0,st);
        str(m,st);
        if m<10 then st:='0'+st;
        text(2,4,15,15,mousex+34,mousey-40,0,':' +st);
        line(mousex,mousey,mousex+18,mousey-28);
        line(mousex+18,mousey-28,mousex+50,mousey-28);
            end
        else begin
mouseoff;
getmem(as_pointer,imagesize(mousex-5,mousey-5,mousex+50,mousey+40));
getimage(mousex-5,mousey-5,mousex+50,mousey+40,as_pointer^);
        str(h,st);
        text(2,4,15,15,mousex+20,mousey+15,0,st);
        str(m,st);
        text(2,4,15,15,mousex+34,mousey+15,0,':' +st);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(mousex,mousey,mousex+18,mousey+28);
line(mousex+18,mousey+28,mousex+50,mousey+28);
mouseon;
    end;
    regs.bx:=0;
    delay(200);
repeat
    regs.ax:=3; intr($33,regs);
    if regs.bx =1 then begin
        sound(3500);delay(200);nosound;
        if mousey >120 then
            freemem(as_pointer,imagesize(mousex-5,mousey+5,mousex+50,mousey-40))
        else
            freemem(as_pointer,imagesize(mousex-5,mousey-5,mousex+50,mousey+40))
        end;
    if regs.bx=2 then begin
        mouseoff;
        if mousey >120 then
            Putimage(mousex-5,mousey-40,as_pointer^,0)
        else
            Putimage(mousex-5,mousey-5,as_pointer^,0);
        mouseon;
        if mousey >120 then
            freemem(as_pointer,imagesize(mousex-5,mousey+5,mousex+50,mousey-40))
        else
            freemem(as_pointer,imagesize(mousex-5,mousey-5,mousex+50,mousey+40))
        end;
    until regs.bx in [1..2];

    end;

until keyPressed;
ch:=#11;
setleftright(0,getmaxx);(var ch1)
setupdown(0,getmaxy);(for ch1)
end;

end;
Procedure Opentd(mark:string);
var
    file_var : file of TimeDate;
    rec_var : TimeDate;
    rec :integer;
    st_cou :word;
    val_h :word;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
if ch<>#27 then begin
    assign(file_var,mark);
    {Si-} reset(file_var);{Si+}
if IOresult=0 then begin
    read(file_var,rec_var);
    rec:=Filesize(file_var);
with rec_var do
    begin
if choose=1 then begin
box(149,40,205,53,1,0,0);{Lable}
box(238,40,285,53,1,0,0);{Volt}
box(110,67,180,77,1,0,0);{TIME}
box(210,67,290,77,1,0,0);{TIME}
text(2,4,10,0,153,40,0,0,0,0,0);{LABEL}
text(2,4,10,0,110,66,0,0,0,0,0);{Time begin}
text(2,4,10,0,220,66,0,0,0,0,0);{time End}
box(28,253,70,264,1,0,0);{ timebegin}
box(585,253,620,264,1,0,0);{ timebend}
st_cou:=0;
i:=0;
repeat
    i:=i+1;
    st:="";
    st:=copy(timebegin,i,1);
    if st=':' then begin
        st_cou:=st_cou+1;
        end;
    if st_cou=2 then begin
        st_cou:=i-1; i:=6;
        end;
until i=6;
st:=copy(timebegin,1,st_cou);
val(copy(timebegin,1,1),val_h,i);
if val_h=0 then begin delete(st,1,2); insert('24',st,1);end;
text(2,4,10,0,30,253,0,0,0,0,0);{Time begin 1}
st_cou:=0;
i:=0;
repeat
    i:=i+1;
    st:="";
    st:=copy(timeend,i,1);
    if st=':' then begin
        st_cou:=st_cou+1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;
if st_cou=2 then begin
  st_cou:=+1; i:=7;

  end;

until i=7;
time_div_2(timebegin,timeend);
st:=copy(timeend,1,st_cou);
val(copy(timeend,1,1),val_h,i);
if val_h=0 then begin delete(st,1,2); insert('24',st,1);end;
text(2,4,10,0,590+2,253,0,st);(time End 1)

end;

if choose=2 then begin
box(439,40,495,53,1,0,0);(Lable)
box(526,40,574,53,1,0,0);(Volt)
box(400,67,470,77,1,0,0);(TIME)
box(505,67,570+10,77,1,0,0);(TIME)
text(2,4,10,0,439+5,40,0, namesignal);(LABEL)
text(2,4,10,0,400,66,0,timebegin);(Time begin)
text(2,4,10,0,505+10,66,0,timeend);(time End)
{ line(20,424,620,424);(ver)
box(28,424+2,70,434+2,1,0,0);( timebegin)
box(585,424+2,623,434+2,1,0,0);( timebend)
st_cou:=0;
i:=0;
repeat
  i:=i+1;
  st:="";
  st:=copy(timebegin,i,1);
  if st=':' then begin
    st_cou:=st_cou+1;
    end;
  if st_cou=2 then begin
    st_cou:=+1; i:=7;

    end;

until i=7;
st:=copy(timebegin,1,st_cou);
val(copy(timeend,1,1),val_h,i);
if val_h=0 then begin delete(st,1,2); insert('24',st,1);end;
text(2,4,10,0,30,424,0,st);(Time begin 1)
st_cou:=0;
i:=0;
repeat
  i:=i+1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

st='';
st:=copy(timeend,i,1);
if st=':' then begin
    st_cou:=st_cou+1;
    end;
if st_cou=2 then begin
    st_cou:=i-1; i:=7;

    end;

until i=7;
time_div_2(timebegin,timeend);
st:=copy(timeend,1,st_cou);
val(copy(timeend,1,1),val_h,i);
if val_h=0 then begin delete(st,1,2); insert('24',st,1);end;
text(2,4,10,0,590+2,424,0,st);(time End 1)
    end;
    end;
close(file_var);
    end (IOresult)
    else begin
if choose=1 then begin
    box(260,160,390,200,1,4,10);
    text(11,5,10,10,270,175,0,' File Error!! ');
    end;
if choose=2 then begin
    box(260,160+150,390,200+150,1,4,10);
    text(11,5,10,10,270,175+150,0,' File Error!! ');
    end;
    end;

end;(ch<>#27)

END;
Procedure openPicture(mark:string);
Var PicturePointer:pointer;
    pictureFile :file;
Begin
if ch<> #27 then begin
    Assign(PictureFile,mark);
($H) Reset(pictureFile); ($I+)
if ioresult=0 then begin
    Getmem(picturePointer,filesize(pictureFile));
    BlockRead(pictureFile,PicturePointer^,FileSize(pictureFile));
    Close(pictureFile);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if choose=1 then putImage(25,92,PicturePointer^,normalPut);
if choose=2 then putImage(25,266,PicturePointer^,normalPut);
    end;
    end(!Oresult)
else begin
    if choose=1 then begin
        box(260,160,390,200,1,4,10);
        text(11,5,10,10,270,175,0,' File Error!! ');
        end;
    if choose=2 then begin
        box(260,160+150,390,200+150,1,4,10);
        text(11,5,10,10,270,175+150,0,' File Error!! ');
        end;
    text(2,7,15,15,100,100,0,'File not Found');
    end;

End;
Procedure dir(mask:string);
var error:word;
    cou :integer;
    time:longint;
    num :integer;
    test :word;
    page :integer;
    row,column:integer;
    number_choic:word;
    countnumber :integer;
begin
mouseoff;

    getmem(pic,imageSize(100-1,170-1,getmaxx+1-100,getmaxy+1-100));
    getimage(100-1,170-1,getmaxx+1-100,getmaxy+1-100,pic^);
    windows_kmit(100,170,getmaxx-100,getmaxy-100,0,'เลือกไฟล์ข้อมูล');
    mouseoff;

    box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15); (display)
    rec(getmaxx-118,getmaxy-155,getmaxx-104,getmaxy-115,15,8,0);
    text(15,0,8,15,getmaxx-113,getmaxy-138,2,'C');
    rec(getmaxx-200,205,getmaxx-120,218,15,8,0);text(15,0,8,15,getmaxx-170,208,1,'Run');

repeat
    i:=0;
    cou:=0;
    num:=0;
    test:=1;
    y:=250;x:=115;
    error:=0;
    page:=0;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

text(15,0,14,0,115,230,0,mask);
findfirst(mask,$3f,dirinfo);
while dosError = 0 do begin
    findnext(dirinfo);
    cou:=cou+1;
    if dirinfo.size = 0 then begin
        data_name[cou]:=''+dirinfo.name+'';
        end
    else begin data_name[cou]:=dirinfo.name;
    unpacktime(dirinfo.time,dt);
    str(dt.day:2,st);data_date[cou]:=st+'/';
    str(dt.month:2,st);data_date[cou]:=data_date[cou]+st+'/';
    str(dt.year:4,st);data_date[cou]:=data_date[cou]+st;
    str(dt.hour:2,st);data_time[cou]:=st+'.';
    str(dt.min:2,st);data_time[cou]:=data_time[cou]+st+'.';
    str(dt.sec:2,st);data_time[cou]:=data_time[cou]+st;
    end;
countnumber:=cou;
end;(while;)
y:=250;x:=115;
box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15);
repeat
num:=0;
i:=0;
page:=0;
y:=250;x:=115;
box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15);
text(15,0,14,0,115,230,0,mask);
for i:=1 to cou do
begin
    num:=num+1;
if (num =40)or(i=cou) then begin
    if i<> cou then text(15,0,12,0,280,360,0,'CONTINUOSE');
    ch:=#1;
repeat
(=====push button=====)
    regs.ax:=3; intr($33,regs);
    findcr(mousex,mousey);
    mouseon;
    delay(20);
if keypressed then ch:=readkey;
(=====Exit openfile=====)
if (ch=#27) then begin
mouseoff;
sound(1000);delay(200);nosound;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

i:=cou;
mouseon;
ch:=#27;
row:=0;column:=0;
end;
(=====RUN=====)
if (ch=#13)or((regs.bx in {2}))and(mousey>205)
then begin
mouseoff;
rec(getmaxx-200,205,getmaxx-120,218,8,15,0);
sound(3500);delay(200);nosound;
rec(getmaxx-200,205,getmaxx-120,218,15,8,0);
i:=cou;
mouseon;
ch:=#20;
row:=0;column:=0;
end;
(=====choic=====)
if ((regs.bx in {1})and(mousey>220)
and(mousey<getmaxy-105)and(mousex>105)and(mousex<getmaxx-120))then begin
mouseoff;
(=====row=====)
if (mousey>250)and(mousey<250+10) then row:=1;
if (mousey>250+10)and(mousey<250+20) then row:=2;
if (mousey>250+20)and(mousey<250+30) then row:=3;
if (mousey>250+30)and(mousey<250+40) then row:=4;
if (mousey>250+40)and(mousey<250+50) then row:=5;
if (mousey>250+50)and(mousey<250+60) then row:=6;
if (mousey>250+60)and(mousey<250+70) then row:=7;
if (mousey>250+70)and(mousey<250+80) then row:=8;
if (mousey>250+80)and(mousey<250+90) then row:=9;
if (mousey>250+90)and(mousey<250+100) then row:=10;
(=====column=====)
if (mousex>119)and(mousex<214) then column:=1;
if (mousex>214)and(mousex<309) then column:=2;
if (mousex>309)and(mousex<404) then column:=3;
if (mousex>404)and(mousex<500) then column:=4;
(=====find name of file=====)
if (row=1)and(column=1) then number_choic:=page+1;
if (row=1)and(column=2) then number_choic:=page+2;
if (row=1)and(column=3) then number_choic:=page+3;
if (row=1)and(column=4) then number_choic:=page+4;
if (row=2)and(column=1) then number_choic:=page+5;
if (row=2)and(column=2) then number_choic:=page+6;
if (row=2)and(column=3) then number_choic:=page+7;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (row=2)and(column=4) then number_choic:=page+8;
if (row=3)and(column=1) then number_choic:=page+9;
if (row=3)and(column=2) then number_choic:=page+10;
if (row=3)and(column=3) then number_choic:=page+11;
if (row=3)and(column=4) then number_choic:=page+12;
if (row=4)and(column=1) then number_choic:=page+13;
if (row=4)and(column=2) then number_choic:=page+14;
if (row=4)and(column=3) then number_choic:=page+15;
if (row=4)and(column=4) then number_choic:=page+16;
if (row=5)and(column=1) then number_choic:=page+17;
if (row=5)and(column=2) then number_choic:=page+18;
if (row=5)and(column=3) then number_choic:=page+19;
if (row=5)and(column=4) then number_choic:=page+20;
if (row=6)and(column=1) then number_choic:=page+21;
if (row=6)and(column=2) then number_choic:=page+22;
if (row=6)and(column=3) then number_choic:=page+23;
if (row=6)and(column=4) then number_choic:=page+24;
if (row=7)and(column=1) then number_choic:=page+25;
if (row=7)and(column=2) then number_choic:=page+26;
if (row=7)and(column=3) then number_choic:=page+27;
if (row=7)and(column=4) then number_choic:=page+28;
if (row=8)and(column=1) then number_choic:=page+29;
if (row=8)and(column=2) then number_choic:=page+30;
if (row=8)and(column=3) then number_choic:=page+31;
if (row=8)and(column=4) then number_choic:=page+32;
if (row=9)and(column=1) then number_choic:=page+33;
if (row=9)and(column=2) then number_choic:=page+34;
if (row=9)and(column=3) then number_choic:=page+35;
if (row=9)and(column=4) then number_choic:=page+36;
if (row=10)and(column=1) then number_choic:=page+37;
if (row=10)and(column=2) then number_choic:=page+38;
if (row=10)and(column=3) then number_choic:=page+39;
if (row=10)and(column=4) then number_choic:=page+40;
delay(100);
box(110,230,320,240,1,3,3);
(====Channal1=====)
if choose=1 then begin

box(149,40,205,53,1,0,0);(Lable)
box(238,40,285,53,1,0,0);(VoIt)
box(65,55,140,67,1,0,0);(DATE)
box(110,67,180,77,1,0,0);(TIME)
box(210,67,290,77,1,0,0);(TIME)
text(2,4,10,15,73,55,0,data_date(number_choic));(Date)
text(2,4,10,0,110,66,0,data_time(number_choic));(Time begin)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;
(====Channal2====)
if choose=2 then begin
box(439,40,495,53,1,0,0);(Lable)
box(526,40,574,53,1,0,0);(Volt)
box(360,55,430,67,1,0,0);(DATE)
box(400,67,470,77,1,0,0);(TIME)
box(505,67,570+10,77,1,0,0);(TIME)
text(2,4,10,15,360,55,0,data_date(number_choic));(Date)
text(2,4,10,0,400,66,0,data_time(number_choic));(Time begin)
end;
setcolor(14);
text(2,4,14,15,120,230,0,'LOAD FILE : '+data_name(number_choic));
rec_file_name:=data_name(number_choic);
sound(3500);delay(100);nosound;
mouseon;
end;
if (ch=#79)or((regs.bx in (1..3))and(mousey>getmaxy-155)
and(mousey<getmaxy-115)and(mousex>getmaxx-118)and(mousex<getmaxx-104))then begin
mouseoff;
rec(getmaxx-118,getmaxy-155,getmaxx-104,getmaxy-115,8,15,0);
sound(3500);delay(100);nosound;
rec(getmaxx-118,getmaxy-155,getmaxx-104,getmaxy-115,15,8,0);
mouseon;
ch:=#79;
end;
if i=cou then text(15,0,12,0,280,360,0,'FIND END')
until (ch=#13)or(ch=#27)or(ch=#20)or(i>cou)or(ch=#2)or(ch=#79);
if ch=#79 then page:=page+39;
y:=250;x:=115;
box(105,220,getmaxx-120,getmaxy-105,1,3,15);
num:=1;
END;{if continuse}
st:=copy(data_name[i],1,1);
if (st=' ')then text(15,0,10,0,x,y,0,data_name[i])
else text(15,0,15,0,x,y,0,data_name[i]);
x:=x+102;
if x > 430 then begin x:=112; y:=y+10;end;
if (ch=#79)and(i=cou) then begin
ch:=#11;
end;
END;{for i - cou}
until (ch=#27)or(ch=#13)or(ch=#20)or(ch=#2)or(ch=#79);
if ch=#2 then begin ch:=#0; end;
until (ch=#27)or(ch=#13)or(ch=#20);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

mouseoff;
putimage(100-1,170-1,pic^,0);
freemem(pic,imagesize(100-1,170-1,getmaxx+1-100,getmaxy+1-100));
openPicture('datapic\' +data_name(number_choic));
delete(data_name(number_choic),1,1);
insert('W',data_name(number_choic),1);
openTD('datatd\' +data_name(number_choic));
mouseon;
end;

```

Procedure Open_File;

```

begin
    box(0,0,getmaxx,getmaxy,1,0,0);
    box(0,0,getmaxx,30,1,1,0);
    box(0,getmaxy-30,getmaxx,getmaxy,1,15,15);
    box(25,35,getmaxx-27,85,1,0,10);
    box(25,35,getmaxx-320,85,1,0,10);
    settxtstyle(2,1,3);
    setcolor(10);
    outtextxy(0,120,'C H A N N A L 1');
    outtextxy(0,290,'C H A N N A L 2');
    text(11,0,15,0,180,13,0,'TELECOMMUNICATION DATA LOCKING SYSTEM');
    text(11,0,1,0,20,getmaxy-15,0,'Ctrl PntSc -> PRINTER');
    text(11,0,4,0,getmaxx-90,getmaxy-15,0,'ESC EXIT');
    text(2,4,14,0,25,40,0,' Channel [1] LABEL LEVEL Volts');
    text(2,4,14,0,25,55,0,' DATE');
    text(2,4,14,0,25,65,0,' TIME Begin End ');
    text(2,4,14,0,320,40,0,' Channel [2] LABEL LEVEL Volts');
    text(2,4,14,0,320,55,0,' DATE');
    text(2,4,14,0,320,65,0,' TIME Begin End ');
    box(27,40,110,53,1,10,0);
    text(2,4,12,0,25,40,0,' Channel [1] ');
    box(320,40,395,53,1,2,0);
    text(2,4,14,0,320,40,0,' Channel [2] ');
    {=====Channel 1=====}
    setcolor(15);
    line(20,90,20,250){\hor }
    line(20,250,620,250){\ver}
    text(2,4,14,0,0,75,0,'Volt');
    text(2,4,14,0,getmaxx-290,255,0,'Time');
    for i:= 0 to 5 do begin
        line(25+i*119,250-3,25+i*119,250+3);
        line(25+i*119-59,250-1,25+i*119-59,250+1);
        str(i,sp);
    end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;

(=====Channal 2=====)

setcolor(15);

line(20,266,20,424);{Hor}

line(20,424,620,424);{ver}

text(2,4,14,0,0,253,0,'Volt');

text(2,4,14,0,getmaxx-290,430,0,'Time');

for i:= 0 to 5 do begin

    line(25+i*119,424-3,25+i*119,424+3);

    line(25+i*119-59,424-1,25+i*119-59,424+1);

    str(i,st);

    end;

text(2,4,12,0,25,40,0,' Channal [1] ');

End;{openfile}

Procedure menu_openfile_ch2;
var control_y1,control_y2 :integer;
    i_old      :integer;
begin
    findcr(mousex,mousey);
    mouseoff;
    x1:=mousex;
    y1:=mousey;

    if x1>getmaxx-200 then x1:=getmaxx-200;
    if y1>getmaxy-50 then y1:=getmaxy-50;
    setUPDOWN(y1-45,y1+15);
    ~getmem(pic,imagesize(x1+60,y1-45,x1+195,y1+5));
    getimage(x1+60,y1-45,x1+195,y1+5,pic^);
    box(x1+60,y1-45,x1+195,y1+5,1,9,14);
    text(12,5,15,0,x1+70,y1-35,0,' Open File');
    text(12,5,15,0,x1+70,y1-15,0,'Analyze Funtion');
    control_y1:=y1-44;
    control_y2:=y1-22;
    y:=control_y1;
    i:=1;

repeat

    if keypressed then ch:=readkey;
    regs.ax:=3; intr($33,regs);
    findcr(mousex,mousey);
    if (mousey_old <> mousey)then begin
        if mousey > mousey_old then i:=2;
        if mousey < mousey_old then i:=1;
    end;
    if i<>i_old then begin
        if i=1 then begin
            box(x1+60+1,y1-45+1,x1+195-1,y1-20,1,10,1);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

text(12,5,12,0,x1+70,y1-35,0,' Open File');
box(x1+60+1,y1-20,x1+195-1,y1+4,1,9,1);
text(12,5,15,0,x1+70,y1-15,0,'Analyze Funtion');
y:=control_y2;
menu_funtion:=1;
end;
if i=2 then begin
box(x1+60+1,y1-45+1,x1+195-1,y1-20,1,9,1);
text(12,5,15,0,x1+70,y1-35,0,' Open File');
box(x1+60+1,y1-20,x1+195-1,y1+4,1,10,1);
text(12,5,12,0,x1+70,y1-15,0,'Analyze Funtion');
y:=control_y1;
menu_funtion:=2;
end;
delay(5);
i_old:=i;
end;
mousey_old:=mousey;
end;
until (regs.bx =1)or(ch=#27) ;
putimage(x1+60,y1-45,pic^,0);
freemem(pic,imagesize(x1+60,y1-45,x1+195,y1+5));
mouseon;
setupdown(0,getmaxy);
end;
Procedure print_screen(bc,br,sc,sr :integer);
var
row,col,bandno : integer;
PicCode : byte;
begin
text(11,0,12,0,20,getmaxy-15,0,' PRINTER');
for i:= 1 to 3 do write(lst,#10); (line feed1)
write(lst,#27#108+chr(10));
bandNo := br;(topRow)
repeat
write(lst,#27#51#23); (set line spacing 23/216)
for col := bc to sc do
begin
piccode := 0; (blank)
write(lst,#27#42#6#1#0); (set 90 dot/inch , one column)
for row :=0+bandno to 7+bandno do
begin
if getpixel(col,row) <> 0 then
CASE row-bandno of
0 : piccode := piccode + 128;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1 : piccode := piccode + 64 ;
2 : piccode := piccode + 32 ;
3 : piccode := piccode + 16 ;
4 : piccode := piccode + 8 ;
5 : piccode := piccode + 4 ;
6 : piccode := piccode + 2 ;
7 : piccode := piccode + 1 ;
end;
end;
write(1st,chr(piccode)); (print 1 column)
end;
write(1st,#10); (line feed)
inc(bandno,8);
until bandno > sr;
write(1st,#12#50); (form feed & normal spacing)
text(11,0,1,0,20,getmaxy-15,0,'          PRINTER');
ch:=#11;
end;
(=====Main=====)
begin
  opengraph;
  readfont;
  readfont_thaixy;
  open_file;
  choose:=1;
  mouseon;
  repeat
  repeat
    regs.ax:=3; intr($33,regs);
    findcr(mousex,mousey);
    delay(10);
    if keypressed then ch:=readkey;
  if (choose=2)and(mousey>90)and(mousey<250)
  then begin
    choose:=1;
    box(27,40,110,53,1,10,0);
    text(2,4,12,0,25,40,0,' Channal [1] ');
    box(320,40,395,53,1,2,0);
    text(2,4,14,0,320,40,0,' Channal [2] ');
  end;
  if (choose=1)and(mousey>265)and(mousey<424)
  then begin
    choose:=2;
    box(320,40,395,53,1,10,0);
    text(2,4,12,0,320,40,0,' Channal [2] ');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

box(27,40,110,53,1,2,0);
text(2,4,14,0,25,40,0,' Channel [1] ');
end;
until (regs.bx = 2)or(ch=#27)or(ch=#114);
if (ch<>#27)and(regs.bx=2) then menu_openfile_ch2;
if keypressed then ch:=readkey;
if (ch<>#27)and(regs.bx=1)and(menu_funtion=1) then dir('datapic\*.');
if (ch<>#27)and(regs.bx=1)and(menu_funtion=2) then analyze_signal;
if (ch=#114) then print_screen(0,31,getmaxx,getmaxy-40);
until ch=#27;
closegraph;
end.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

บทความครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยซึ่งได้รับการสนับสนุน จากสภาวิจัยแห่งชาติจึงขอขอบคุณ
ไว้ ณ ที่นี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

บทความครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยซึ่งได้รับการสนับสนุน จากสภาวิจัยแห่งชาติจึงขอขอบคุณ
ไว้ ณ ที่นี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Willis J.Tompkins and John G.Webstar, Interfacing Sensors to The IBM PC, Prentice Hall International,Inc,1988,pp 128-162
- [2] นฤมล กระจาย,การเขียนโปรแกรม กราฟิกและเกมคอมพิวเตอร์ด้วยเทอร์โบปาสคาล,ซีเอ็ดยูเคชั่น,2536



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้