

# บทที่ 7

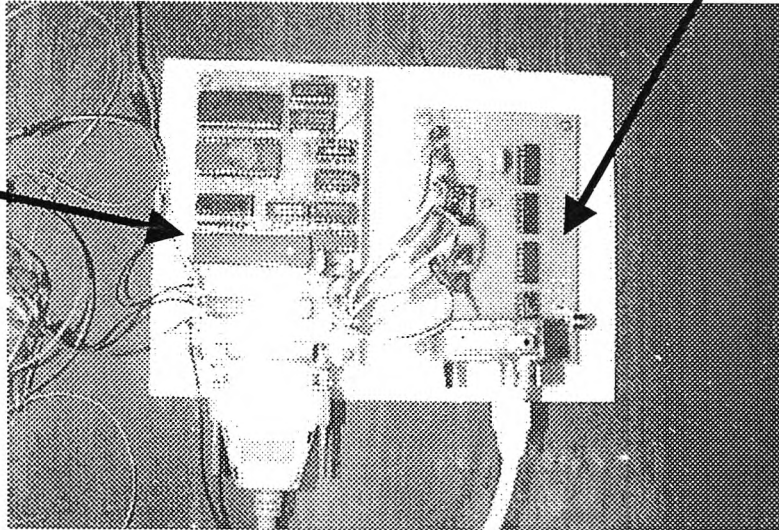
## การทดสอบและสรุปผล

### 7.1 การทดสอบการทำงาน

#### 1. โครงสร้างของเครื่องรับและเครื่องส่ง

ส่วนเข้ารหัสไบนารีและ  
อุปกรณ์มอดูเลตสัญญาณ RF

หน่วยประมวลผลกลาง



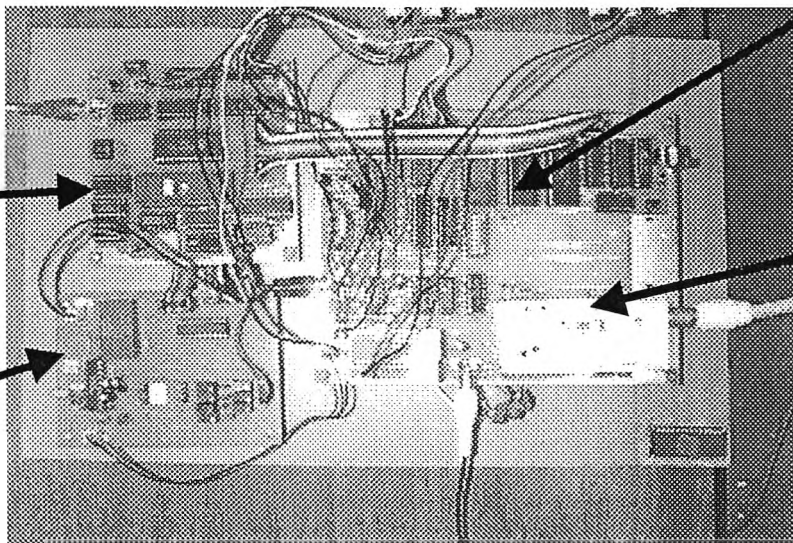
รูปที่ 7.1 อุปกรณ์เครื่องส่งต้นแบบ

หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยแสดงผล

จูนเนอร์ของโทร  
ทัศน์และข้อมูล

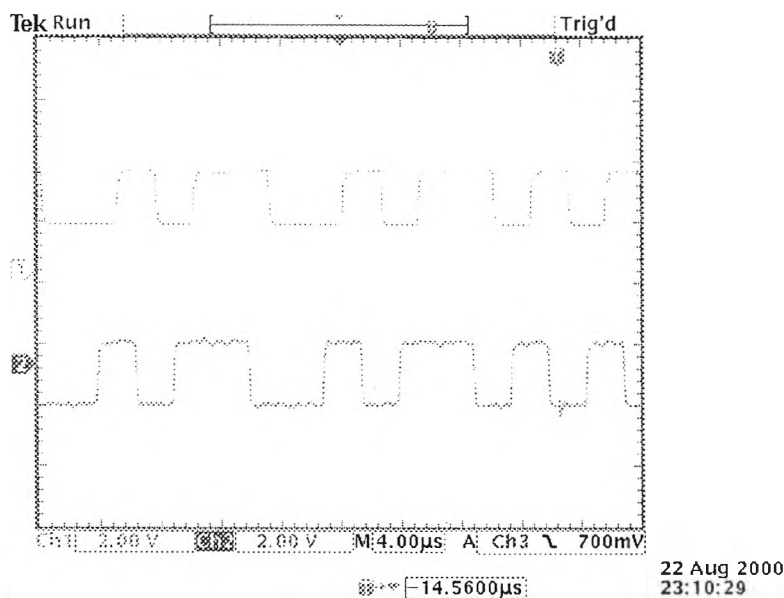
หน่วยเข้ารหัส  
สัญญาณโทรทัศน์สี



รูปที่ 7.2 อุปกรณ์เครื่องรับต้นแบบ พร้อมเครื่องควบคุมระยะไกล

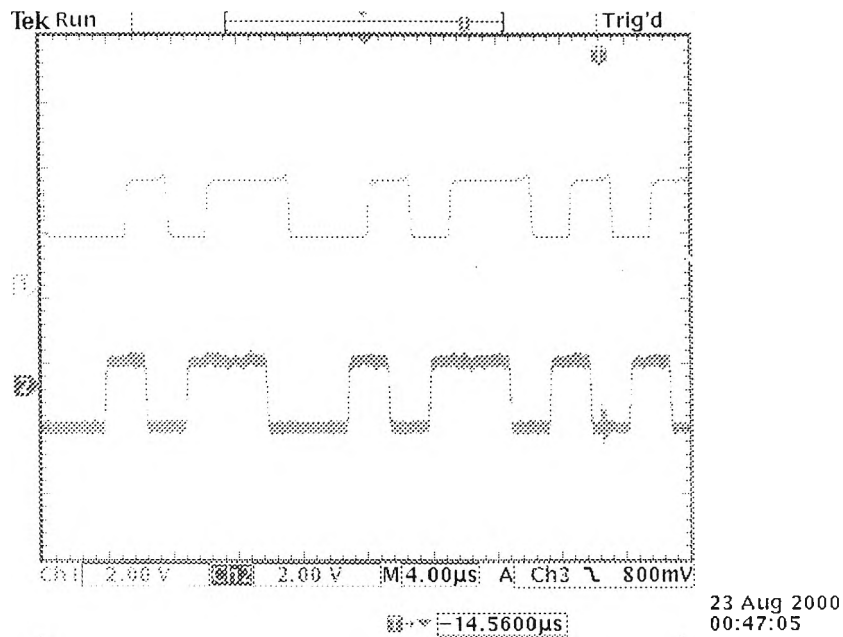
รูปที่ 7.1 และรูปที่ 7.2 แสดงอุปกรณ์ต้นแบบของเครื่องส่งและเครื่องรับ ซึ่งสามารถทำงานได้จริง โดยมีรายละเอียดในส่วนต่างๆดังที่แสดงในภาพ

2. ผลการทดสอบการทำงานและคุณภาพของสัญญาณโดยการต่อเครื่องรับและเครื่องส่งผ่านสายเคเบิลแกนร่วมภายในห้องปฏิบัติการ ถ่ายโดยสโคปเทร็กไดรอนิก ได้ผลดังนี้



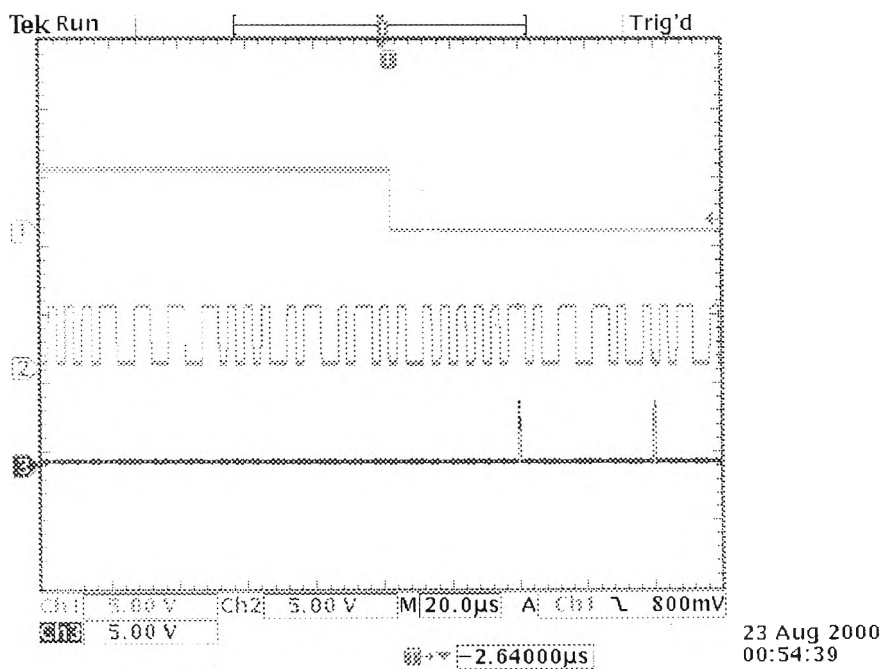
รูปที่ 7.3 สัญญาณข้อมูลแบบไบเฟสทางภาคส่งและภาครับที่ระยะส่ง 0.5 เมตร

การส่งและรับข้อมูลไบเฟสที่อัตราการส่งข้อมูลเท่ากับ 200 กิโลบิตต่อวินาที โดยใช้สายเคเบิลแกนร่วมยาว 0.5 เมตร วัดสัญญาณได้ดังรูปที่ 7.3 โดยสัญญาณหมายเลข 2 คือสัญญาณต้นทางและสัญญาณหมายเลข 1 คือสัญญาณปลายทาง สังเกตว่าสัญญาณมีการเลื่อนเฟสไปเล็กน้อย ส่วนประกอบฮาร์โมนิกสูงของสัญญาณไม่ได้ลดไปมาก เครื่องรับสามารถถอดรหัสได้



รูปที่ 7.4 สัญญาณข้อมูลแบบไบเฟสทางภาคส่งและภาครับที่ระยะส่ง 4 เมตร

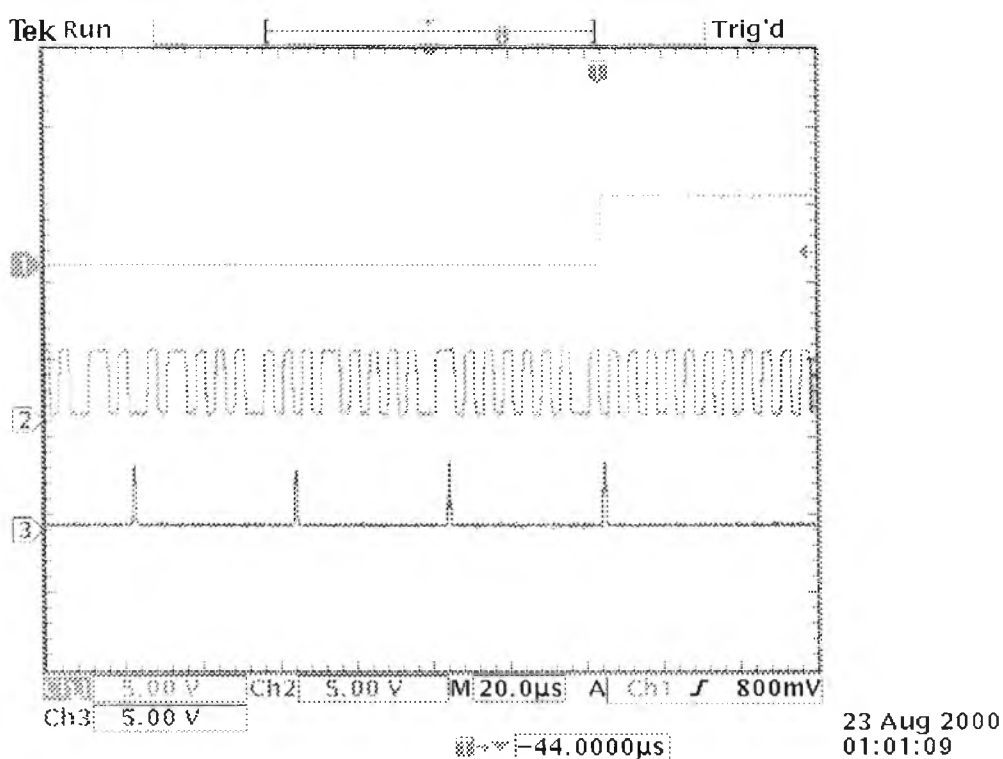
การส่งและรับข้อมูลไบเฟสที่อัตราการส่งข้อมูลเท่ากับ 200 กิโลบิตต่อวินาที โดยใช้สายเคเบิลแกนร่วมยาว 4 เมตร วัดสัญญาณได้ดังรูปที่ 7.4 โดยสัญญาณหมายเลข 2 คือสัญญาณต้นทางและสัญญาณหมายเลข 1 คือสัญญาณปลายทาง สังเกตว่าสัญญาณมีการเลื่อนเฟสไปเล็กน้อย แต่ส่วนประกอบฮาร์โมนิกสูงไม่ได้ลดไปมากจนเสียรูปร่างข้อมูล ทำให้เครื่องรับสามารถถอดรหัสได้เช่นกัน



รูปที่ 7.5 การถอดรหัสไบเฟสทางส่วนต้นของเฟรม

จากรูปที่ 7.5 เป็นการถอดรหัสโดยได้จับสัญญาณที่ส่วนต้นของเฟรม สัญญาณหมายเลข 1 บอกภาวะการเริ่มส่งข้อมูลที่ถอดได้ให้กับหน่วยประมวลผลกลาง สัญญาณหมายเลข 2 แทนระดับสัญญาณไบเฟสขาเข้า และสัญญาณหมายเลข 3 แทนสัญญาณระบุตำแหน่งของข้อมูลบนบัสที่ส่งให้กับหน่วยประมวลผลกลาง

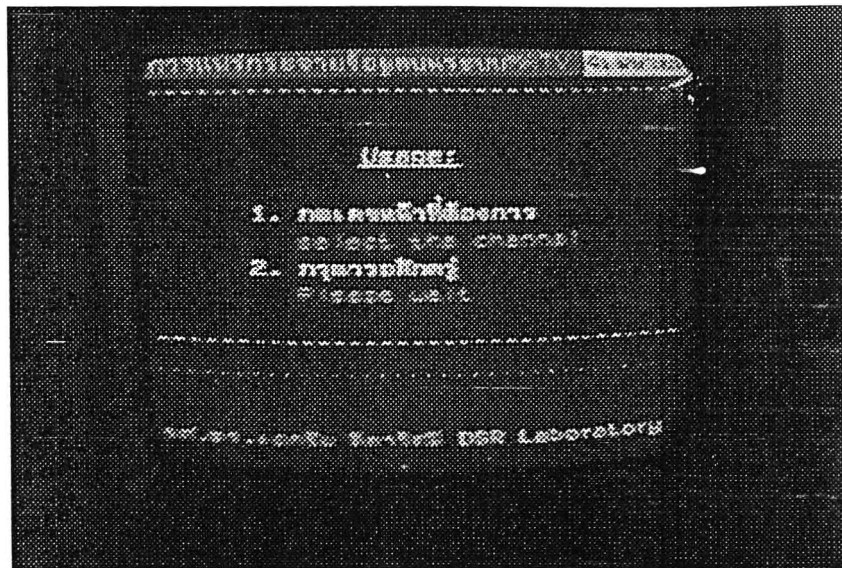
สายเคเบิลแกนร่วมที่ใช้ส่งมีความยาว 4 เมตร จะเห็นได้ว่าทางภาครับสามารถถอดรหัสไบเฟสได้อย่างถูกต้อง



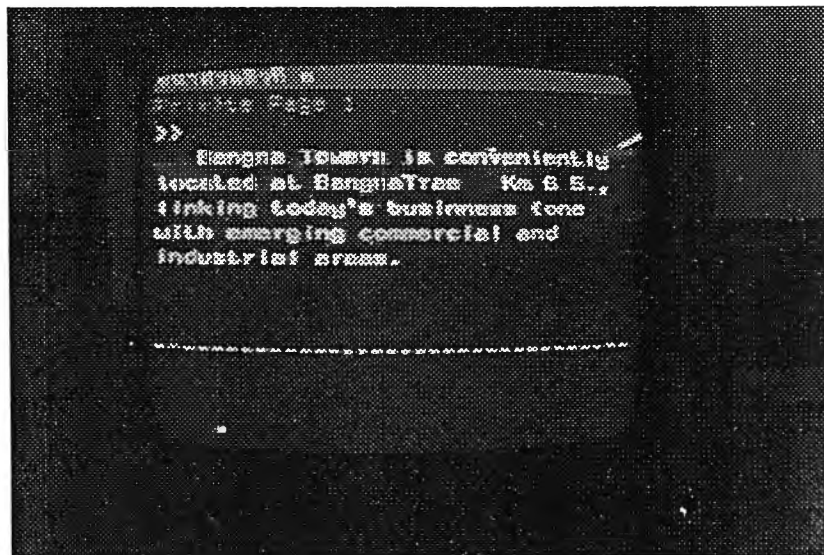
รูปที่ 7.6 การถอดรหัสไบเฟสทางส่วนท้ายของเฟรม

รูปที่ 7.6 แสดงผลการถอดรหัสทางภาครับด้านท้ายเฟรม โดยสายเคเบิลแกนร่วมที่ใช้ส่งยาว 4 เมตร แสดงให้เห็นถึงการถอดรหัสที่ไม่ผิดพลาด โดยสามารถถอดรหัสในไบต์สุดท้ายที่ไบต์แสดงจุดสิ้นสุดของเฟรมค่า 7FH ได้อย่างถูกต้อง

ในกระบวนการถอดรหัสไบเฟสนั้น หากมีการหลุด โปรแกรมจะเริ่มตรวจจับส่วนเฟรมซึ่งโคจไนซ์เซชันและล๊อคไบต์ซึ่งโคจไนซ์เซชันของเฟรม ทำให้การถอดรหัสสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากการทดสอบเฉพาะในห้องทดลอง จึงอาจไม่เห็นผลกระทบการถูกรบกวนและลดทอนในระบบจริง



รูปที่ 7.7 ตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอหลักของการแสดงผลในโหมดข้อมูล



รูปที่ 7.8 ตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอส่วนตัวหน้าที่ 1

รูปที่ 7.7 และ 7.8 ตัวอย่างการแสดงผลของหน้าข้อมูล จะเห็นว่าสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งมีทั้งสิ้น 16 บรรทัด บรรทัดละ 34 ตัวอักษร และแสดงสีพื้นและสีตัวอักษรได้

## 7.2 ปัญหาในการทำงาน

การทดสอบการรับและส่งข้อมูลระหว่างเครื่องส่งและเครื่องรับทำภายในห้องทดลองเท่านั้น และยังไม่ได้นำอุปกรณ์รวมสัญญาณมาประกอบเหมือนในระบบจริง ซึ่งอาจพบปัญหาอื่นๆได้อีก

## 7.3 สรุป

1. เครื่องส่งสามารถรับข้อมูลจากโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการส่งข้อมูลออกด้วยการเข้ารหัสข้อมูลแบบไบนารีและมอดูเลตเป็นสัญญาณอาร์เอฟของโทรทัศน์ช่อง 4 ได้ถูกต้อง
2. เครื่องรับสามารถดีมอดูเลตสัญญาณภาพโทรทัศน์ปกติเพื่อแสดงภาพได้อย่างถูกต้องและถอดรหัสข้อมูลแบบไบนารีซึ่งถูกส่งทางสัญญาณโทรทัศน์ช่อง 4 นำเก็บและประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพข้อมูลได้อย่างถูกต้องเช่นกัน รวมไปถึงการควบคุมทางด้านเครื่องรับผ่านทางเครื่องควบคุมระยะไกลอย่างถูกต้องด้วย

## 7.4 ข้อเสนอแนะ

1. พัฒนาเครื่องรับให้มีความสามารถยิ่งขึ้นในเรื่องการลดต้นทุนและขนาดของตัวอุปกรณ์
2. พัฒนาโปรแกรมแก้ไขหน้าจอภาพให้มีความสะดวกด้วยการสร้างและจัดเก็บในฐานข้อมูล
3. ออกแบบวงจรแอนะล็อกสำหรับการดีมอดูเลตสัญญาณอาร์เอฟที่มีขนาดเล็กและสามารถจับความถี่พร้อมกันสองช่องสัญญาณได้เนื่องจากจูนเนอร์ที่ใช้มีขนาดใหญ่และมีราคาแพง
4. พัฒนาการแสดงผลให้ทำงานแบบแสดงภาพซ้อนกับภาพโทรทัศน์ปกติได้
5. เพิ่มฟังก์ชันควบคุมพิเศษทางด้านตัวรับแบบระบุเครื่องรับเพื่อรองรับบริการส่งภาพยนตร์ โดยสามารถส่งคำสั่งควบคุมให้เครื่องรับสามารถรับช่อง RF ช่องพิเศษในช่วงเวลาที่กำหนดได้
6. การทดสอบข้างต้นนี้เป็นการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ จึงอาจยังไม่พบปัญหาในระบบการใช้งานจริง หากนำไปใช้งานจริงจึงควรทดสอบในระบบจริงและแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้น