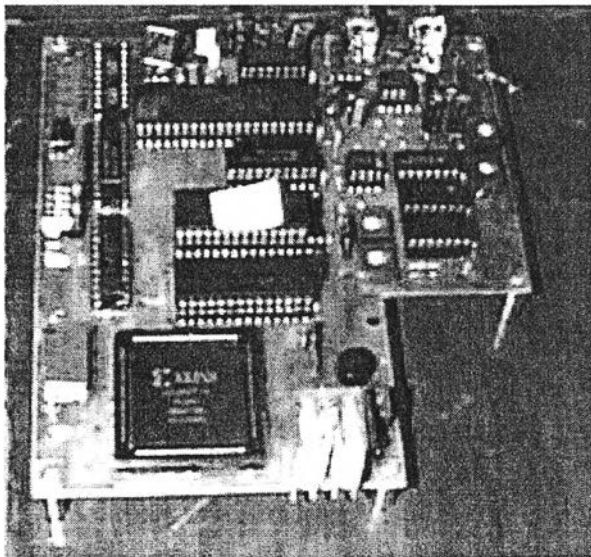


บทที่ 5

การทดสอบ และสรุปผล

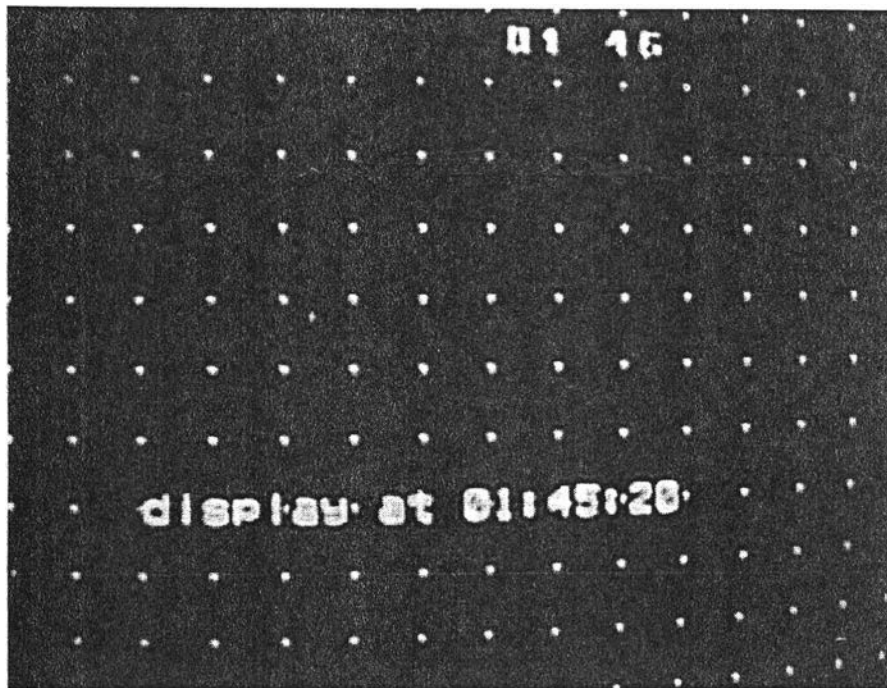
5.1 การทดสอบการทำงาน

เมื่อออกแบบส่วนต่าง ๆ แล้วจะประกอบเครื่องเข้ารหัสคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้
ได้ดังรูปที่ 5.1 โดยใช้วงจร FPGA สังเคราะห์วงจรสร้างและอ่านรหัสเวลาแบบ VITC



รูปที่ 5.1 เครื่องเข้ารหัสคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้

เราทดสอบการเข้ารหัสข้อมูลคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้ โดยใช้รหัสเวลา และ ตัวอักษรลงในสัญญาณภาพโทรทัศน์ ดังนั้นจะได้ สัญญาณภาพโทรทัศน์ ที่มีรหัสเวลา และ ตัวอักษรแสดงรหัสเวลาปรากฏที่มุมจอโทรทัศน์ ดังรูปที่ 5.2



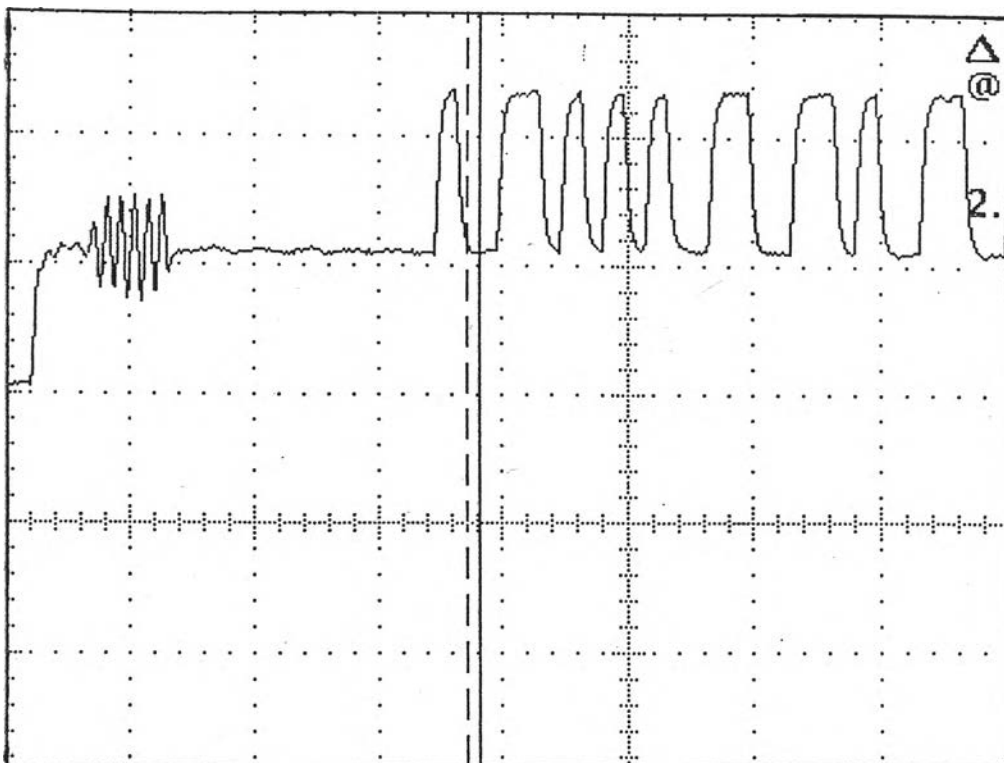
รูปที่ 5.2 สัญญาณภาพโทรทัศน์ ซึ่งใส่ รหัสเวลา มีตัวเลขแสดงรหัสเวลา

จากนั้นจะนำ สัญญาณภาพโทรทัศน์ นี้ไปทดลองใส่ข้อมูลคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้ ซึ่งจากการทดสอบพบว่า เครื่องเข้ารหัสคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้ อ่านรหัสเวลาในบางเฟรมผิดพลาด เนื่องจากม้วนวิดีโอระบบ VHS ที่บันทึกสัญญาณภาพโทรทัศน์ จะทำให้สัญญาณภาพโทรทัศน์ เกิดความเพี้ยนขึ้นได้ โดยเฉพาะหากมีการบันทึกหลายทอด สัญญาณภาพโทรทัศน์ จะยิ่งเกิดความเพี้ยนมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องเข้ารหัสคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้ อ่านรหัสเวลา ผิดพลาดในบางเฟรมได้

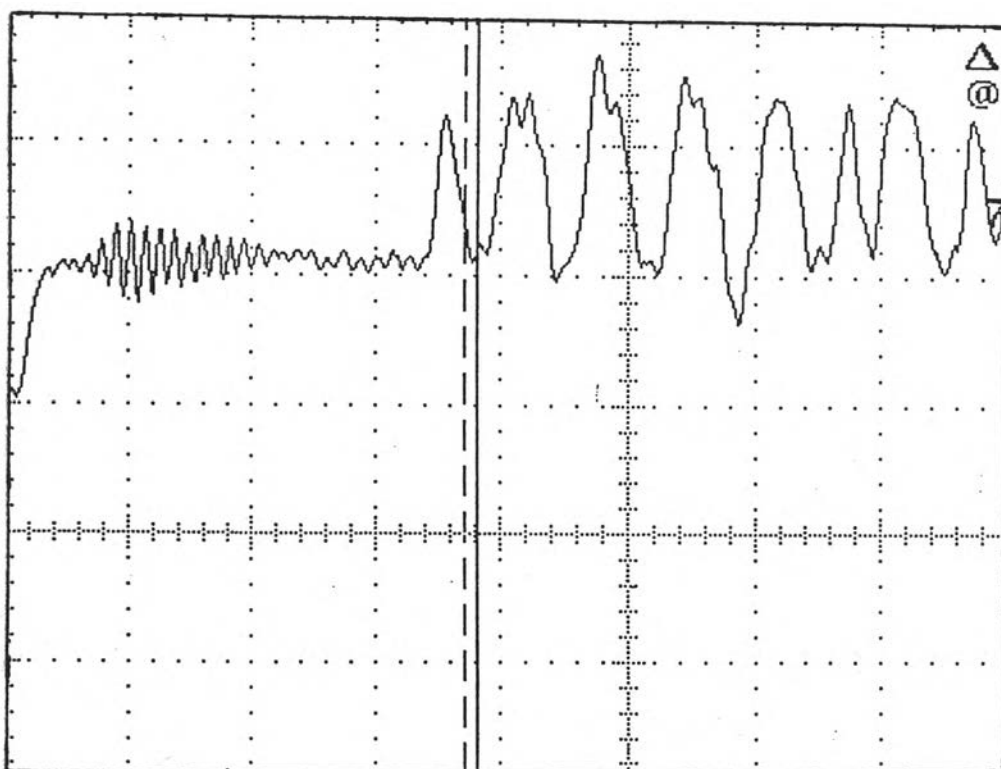
รูปที่ 5.3 แสดงสัญญาณภาพโทรทัศน์ ที่มีการแทรกสัญญาณรหัสเวลาแล้ว ก่อนที่จะบันทึกสัญญาณลงในม้วนวิดีโอ ส่วนรูปที่ 5.4 เป็นสัญญาณภาพโทรทัศน์ ที่มีรหัสเวลา ซึ่งได้จากม้วนวิดีโอที่บันทึกสัญญาณไว้ จะพบว่า สัญญาณรหัสเวลา มีความเพี้ยนเกิดขึ้นมาก

เราสามารถแก้ไขความผิดพลาดได้โดย เขียนโปรแกรมสำหรับตรวจสอบการอ่านรหัสเวลา โดยเปรียบเทียบรหัสเวลา ที่อ่านได้ กับรหัสเวลา ที่อ่านได้จากเฟรมก่อนหน้านั้น โดยหากเพิ่มเวลาของเฟรมก่อนหน้านั้น ขึ้นมา 1 เฟรม จะต้องได้ค่าเท่ากับ รหัสเวลา ที่อ่านได้ในเฟรมปัจจุบัน หากเปรียบเทียบแล้วได้ไม่ตรงกัน แสดงว่าเราอ่านรหัสเวลา ผิดพลาด จะข้ามเฟรมภาพนี้ไป ไม่ทำการใส่ข้อมูลคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้ลงในเฟรมนี้

การทำเช่นนี้ จะทำให้การใส่ข้อมูลคำบรรยายภาพแบบซ่อนได้ ในบางวรรคข้างลงไป แต่จากการทดสอบ พบว่า จะแทรกคำบรรยายภาพผิดพลาดไปไม่เกิน 1 วินาที ซึ่งยังไม่ทำให้ผู้ชมภาพยนตร์เห็นความแตกต่างได้



รูปที่ 5.3 สัญญาณภาพโทรทัศน์ ที่มีการแทรกสัญญาณรหัสเวลาแล้ว



รูปที่ 5.4 สัญญาณภาพโทรทัศน์ ที่มี รหัสเวลา ซึ่งได้จากม้วนวิดีโอที่บันทึกสัญญาณไว้

5.2 ข้อเสนอแนะและสรุป

การใช้ รหัสเวลา ระบบ VITC กับวิดีโอระบบ VHS ยังได้ผลไม่ดีนัก เนื่องจากความกว้างของแถบความถี่ของม้วนวิดีโอไม่เพียงพอ ทำให้การบันทึกสัญญาณ รหัสเวลา ผิดพลาดได้ ดังนั้น จึงอาจแก้ไขได้โดยออกแบบวงจรกรองความถี่เพื่อปรับคลื่นของสัญญาณรหัสเวลาให้เหมาะสม โดยให้ขอบของสัญญาณมนขึ้น เป็นการลดส่วนประกอบความถี่สูงของสัญญาณลง ทำให้ความเพี้ยนในการบันทึกเกิดขึ้นน้อยลง หรือ อาจแก้ไขโดยเขียนโปรแกรมตรวจสอบการอ่านรหัสเวลา โดยใช้ข้อมูลของรหัสเวลาที่อ่านได้ จากเฟรมภาพก่อนหน้านั้นหลายๆเฟรมมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลรหัสเวลาที่อ่านได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากอ่านข้อมูลเวลามาผิดก็จะสามารถพยากรณ์ได้ว่าเฟรมภาพนั้นควรเป็นเวลาใด