ปีการศึกษา 2531

ชื่อปริญญานิพนธ์ เครื่องลบข้อมูลอีพรอม

โดย

นายจิรายุ จิรสุนทร

นายพิศาล ปรีชากาศ

023224 10 ส.ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องลบข้อมูลอีพรอม

นายจิรายุ จิรสุนทร
นายพิศาล ปรีชากาศ
นายวิทยา ทิพย์สุวรรณพร อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2531

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เรียบเรียงจากผลงานที่ได้พัฒนาเครื่องมือใช้ลบข้อมูลอีพรอม ทำให้สามารถลบอีพรอมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตรวจสอบข้อมูลครั้งละ 1 แอดเดรส นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบว่าอีพรอมที่นำมาลบชัดหรือไม่ โดยการทำงานร่วมกับภาคเพาเวอร์ซัพพลายในการควบคุมการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลตแบบอัตโนมัติ ซึ่งในเครื่องลบอีพรอมโดยทั่วไปจะไม่มีวงจรเหล่านี้

EPROM ERASTER

MR. GIRAYU GIRASOONTHORN
MR. PISAL PREECHAKARS
ASSOCIATE PROFESSOR
MR. VITHAYA TIPSUVONPON
1988

ABSTRACT

This thesis collects the development of eprom eraster which can eraste eprom efficiency. It can check data 1 address per time and eraste short or not by woking with power supply in automatic control of ultrariolet ray,which mormal eprom eraster have not thesecircuits. And also this thsis shows condition of Eprom.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิงที่เป็นวารสารภาษาไทย

1. ดนัย ตันทีปธรรม, "เครื่องลบข้อมูลอีพรอม" , วารสารคอมพิวเตอร์อีเล็กทรอนิคส์ เวิลด์ ฉบับที่ 105 2530 หน้า 102 - 108

2. ธวัชชัย เอกเสถียร" โวลท์เตจเร็คกูเลเตอร์" , วารสารคอมพิวเตอร์อีเล็คทรอนิคส์ เวิลด์ ฉบับที่ 98 2530 หน้า 30-34

เอกสารอ้างอิงที่เป็นหนังสือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

1. คู่มือ ไอซี ซีมอส ตระกูล 4000 บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ หน้า

บทนำ		1
บทที่ 1	วงจรเพาเวอร์ซัพพลาย	2-3
1.2	การทำงานภาคเร็คติฟายร์	4
1.3	การทำงานภาคป้องกันโอเวอร์โหลด	4
1.4	การทำงานภาคเร็คกูเลเตอร์	5
บทที่ 2	วงจรตรวจสอบข้อมูลทีละ 1 แอดเดรส	6-10
2.1	วงจรแสดงแอดเดรส และข้อมูล	11-14
บทที่ 3	วงจรแสดงสภาพของอีพรอม	15-18
บทที่ 4	วงจรควบคุมการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลต	19-21
บทที่ 5	ตำแหน่งขาของอีพรอมแต่ละเบอร์	22-24
บทที่ 6	บทวิจารณ์และสรุป	25-26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ
เครื่องลบข้อมูล อีพรอม (EPROM ERASTER)

โดยทั่วไปการลบข้อมูลในอีพรอมเราจะใช้วิธีการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลตผ่านช่องรับแสงของอีพรอมโดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที จากนั้นจึงนำอีพรอมที่ลบเสร็จเรียบร้อยแล้วไปเข้าไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการตรวจสอบดูว่าข้อมูลในอีพรอมถูกลบออกหมดหรือยัง (อีพรอมที่ได้รับการโปรแกรมเกินกว่า 2 ครั้งส่วนมากจะต้องใช้เวลาในการฉายแสงมากขึ้นกว่าเดิม) ถ้าหากข้อมูลยังลบไม่หมดก็ต้องนำเอาไปทำการฉายแสงและตรวจสอบกันอีกจนกว่าจะลบข้อมูลในตัวอีพรอมหมด จากวิธีดังกล่าวนี้ทำให้เราเห็นข้อเสีย คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการฉายแสงนั้นเราไม่สามารถจะกำหนดเป็นเวลาที่แน่นอนได้ ขึ้นอยู่กับว่าอีพรอมตัวนั้นได้รับการโปรแกรมบ่อยครั้งแค่ไหนและยังขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเฉพาะตัวของอีพรอมที่นำมาลบข้อมูลนั้นกำหนดอย่างไร อีกทั้งวิธีการนี้ยังทำให้เราต้องเสียเวลากับการนำเอาอีพรอมไปทำการตรวจสอบกับไมโครคอมพิวเตอร์ครั้งแล้วครั้งเล่าจนกว่าข้อมูลในอีพรอมจะหมดไป

สำหรับโครงงานนี้เราได้ทำขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้โดยเฉพาะโดยเครื่องลบข้อมูลอีพรอมชนิดนี้มีความสามารถดังนี้

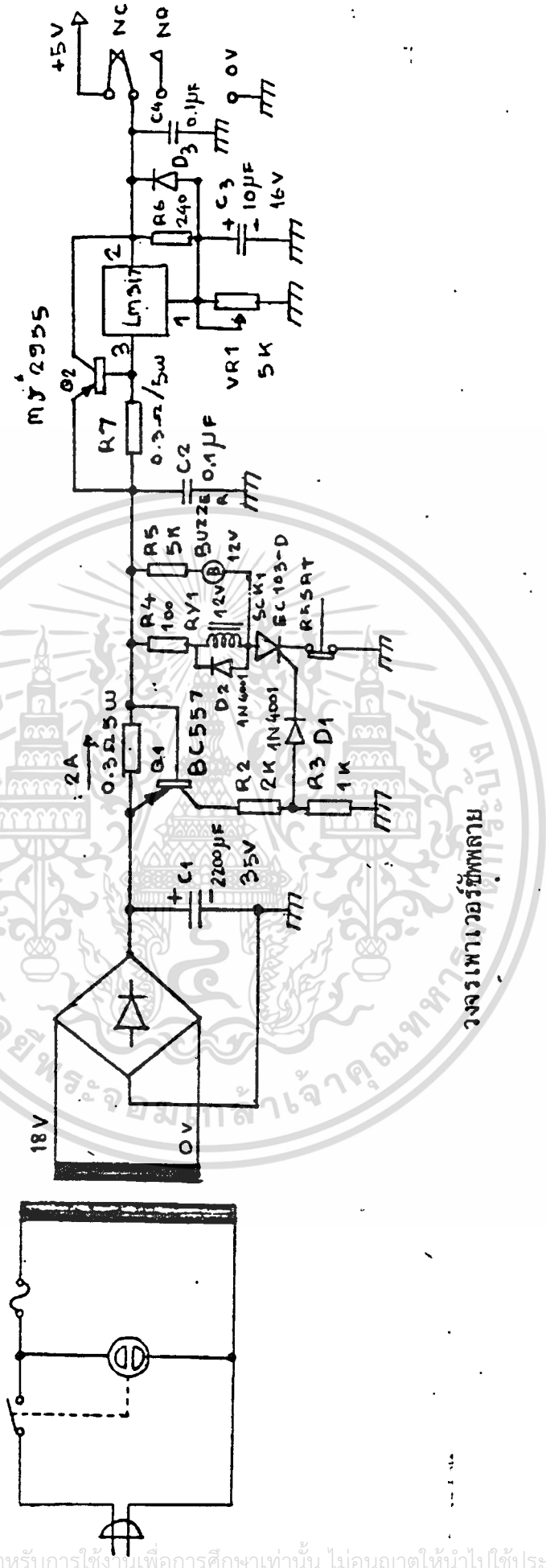
1. สามารถตรวจสอบได้ว่าอีพรอมตัวที่นำมาลบนี้สมควรที่จะนำเอาไปใช้งานอีกได้หรือไม่ (ดีหรือเสีย เสื่อมคุณภาพหรือไม่)
2. ช่วงเวลาที่ใช้ในการฉายแสงเป็นแบบอัตโนมัติโดยจะทำการตัดระบบการฉายแสงออกเมื่อลบข้อมูลหมดแล้ว
3. ตรวจสอบข้อมูลทีละ 1 แอดเดรส
4. เมื่ออีพรอมที่นำมาลบข้อมูลข้อทวงจรเพาเวอร์ซัพพลายจะหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าทันทีพร้อมกับมีเสียงออดดังขึ้น
5. ลบอีพรอมได้ 6 เบอร์ คือ 2516, 2716, 2532, 2732, 2764, 27128
6. การลบข้อมูลใช้วงจรอะสเตเบิ้ล มัลติไวเบอร์เลเตอร์ ผลิตความถี่ออกเป็นพัลซ์เพื่อให้มีเวลาเพียงพอที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลได้ทั้งหมดทุกแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

วงจรเพาเวอร์ซัพพลาย

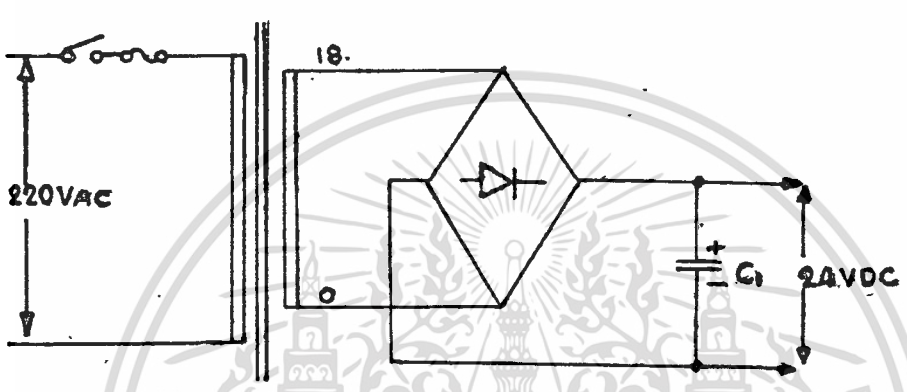
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การทำงานภาคเร็กติฟายร์

จากวงจรรูปที่ 1 ภาคนี้จะใช้ไดโอดแบบบริดซ์เร็กติฟายร์ ไฟเอ.ซี. 18 โวลท์ จากหม้อแปลง จะถูกเร็กติฟายร์โดยไดโอดแบบบริดซ์แล้วฟิลเตอร์ด้วยตัวเก็บประจุ C_1 ได้เป็นไฟ ดี.ซี. 24 โวลท์เพื่อป้อนให้กับวงจรภาคป้องกันโอเวอร์โหลด และภาคเร็กกูเลเตอร์ต่อไป



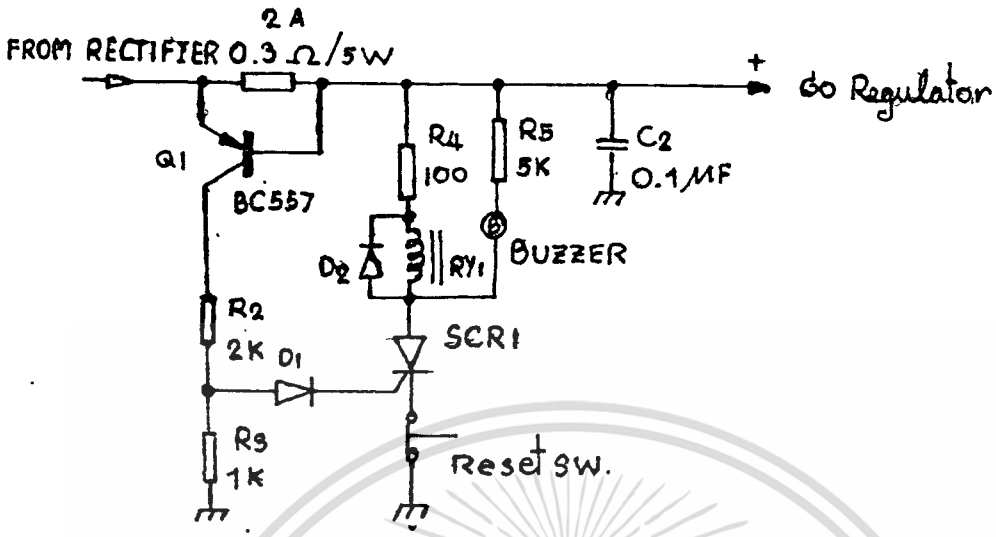
รูปที่ 1

1.2 การทำงานภาคป้องกันโอเวอร์โหลด

จากวงจรรูปที่ 2 เราใช้ตัวต้านทานเป็นตัวกำจัดกระแสในที่นี้จำกัดไว้ที่ 2 แอมป์ เนื่องจากการไบอัสทรานซิสเตอร์แบบซิลิกอนจะมีค่าประมาณ 0.6 โวลท์ ดังนั้นค่าตัวต้านทานที่ใช้จึงมีค่าเท่ากับ $R = \frac{V}{I} = \frac{0.6}{2} = 0.3$ โอห์ม กำลังวัตต์ของตัวต้านทานหาได้ดังนี้ $P = I^2.R = (2)^2 \times 0.3 = 1.2$ วัตต์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเต็มที่ในที่นี้ใช้ขนาด 5 วัตต์

วงจรป้องกันโอเวอร์โหลดนี้เริ่มพิจารณาที่ Q_1 เมื่อมีกระแสไหลผ่าน R 0.3 โอห์ม เกิน 2 แอมป์ Q_1 ก็จะนำกระแสทำให้ D_1 ถูกไบอัสตรง เอส.ซี.อาร์ จึงถูกทริกทำให้นำกระแสได้ออดที่ต่อไว้กับรีเลย์จะทำงานในขณะเดียวกันหน้าสัมผัสของรีเลย์เดิมอยู่ต่ออยู่ที่ NC จะถูกดึงมาอยู่ที่ NC ทำให้ไม่มีไฟไปเลี้ยงวงจรที่ต่ออยู่และวงจรจะอยู่ในสภาพนี้ต่อไปจนกว่าจะกดสวิทช์รีเซทวงจรจึงจะทำงานตามปกติได้ ส่วน R_1, R_2 ทำหน้าที่เป็นวงจรแบ่งแรงดันแต่ถ้าโหลดยังดึงกระแสเกิน 2 แอมป์อยู่วงจรก็จะไม่จ่ายไฟให้กับโหลดอีก ดังนั้นถ้าเกิดว่าอีพรอมตัวที่นำมาสบเกิดช้อทขึ้นมาหรือเสียในลักษณะรั่ว กระแสที่จ่ายออกเกิน 2 แอมป์ ภาคป้องกันจะตัดไฟออกทันทีทำให้เรารู้ว่าอีพรอมตัวนี้เสีย

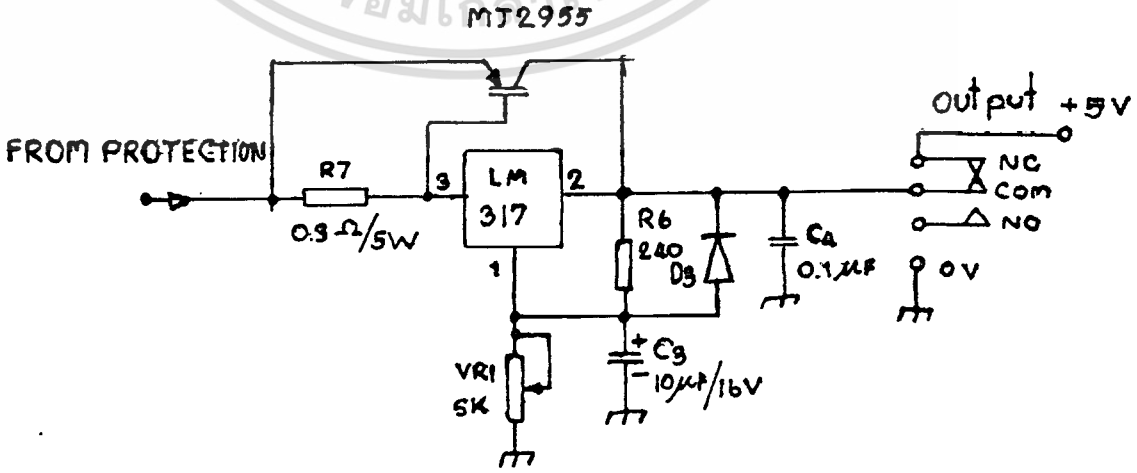
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2

1.3 การทำงานภาคเร็กกูเลเตอร์

จากวงจรรูปที่ 3 เราจะใช้ ไอ.ซี.เร็กกูเลเตอร์เบอร์ LM 317 T ซึ่งเป็นเร็กกูเลเตอร์ไฟบวกปรับค่าได้ 1.25 โวลท์ ถึง 30 โวลท์ ทำงานร่วมกับ Q_2 ซึ่งการต่อในลักษณะนี้จะทำให้สามารถเพิ่มกระแสได้ จากเดิมกล่าวคือ ไอ.ซี.เร็กกูเลเตอร์เบอร์นี้จ่ายได้สูงสุด 1 แอมป์เมื่อมาต่อกับ Q_2 จะทำให้สามารถขยายกระแสได้อีก 1 แอมป์รวมเป็น 2 แอมป์ VR_1 5 K จะเป็นตัวสำหรับปรับแรงดันให้ได้เท่ากับ 5 โวลท์ D_3 ทำหน้าที่ป้องกัน ไอ.ซี. ไม่ให้ได้รับความเสียหายอันเนื่องมาจากตัวเก็บประจุ C_3 ดิสชาร์จ C_4 ทำหน้าที่ป้องกันสัญญาณรบกวนในกรณีเดินสายยาว ๆ

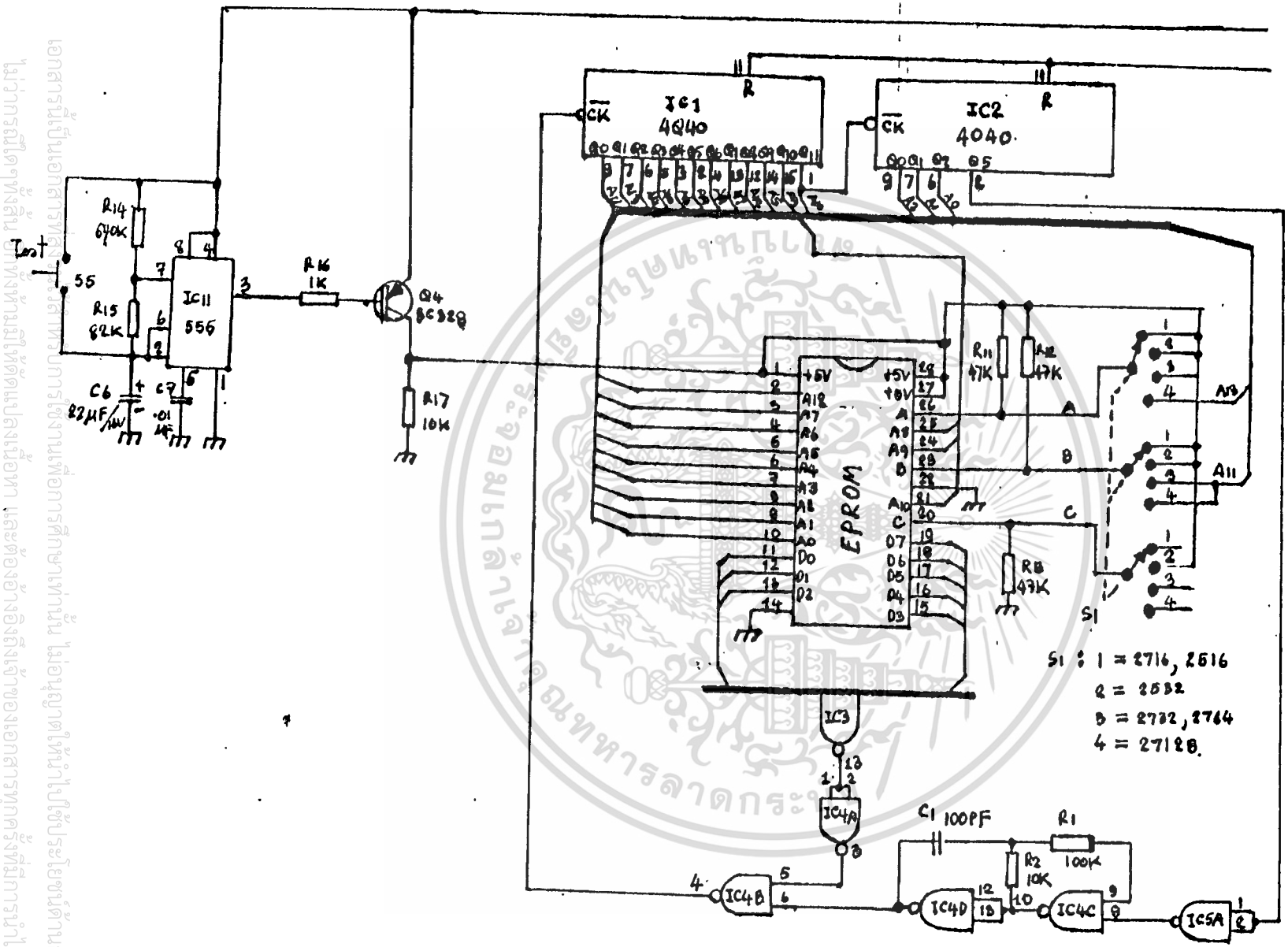


รูปที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

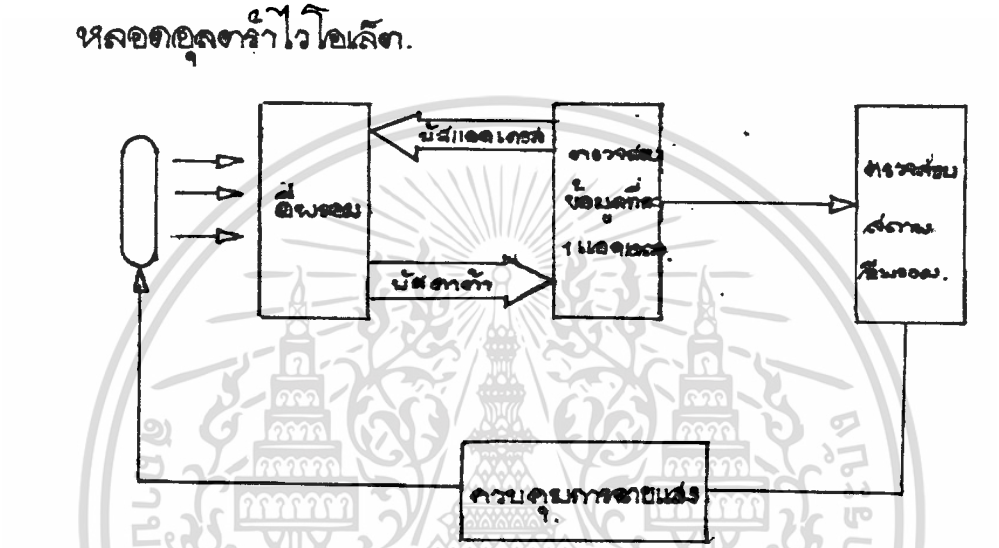
บทที่ 2
วงจรตรวจสอบข้อมูลทีละ 1 แอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๆ วงจรตรวจข้อมูลทีละ 1 แอดเดรส

สำหรับเครื่องลบข้อมูลอีพรอมนี้เป็นการนำเอาเครื่องฉายแสงอุลตร้าไวโอเลตกับเครื่องตรวจสอบข้อมูลเข้าไว้ด้วยกันและเพื่อให้เครื่องนี้มีประสิทธิภาพและคุณประโยชน์มาก เราจึงได้นำเอาวงจรแสดงสภาพว่าอีพรอมดีหรือเสีย (เสื่อมคุณภาพ) เอาไว้ด้วยตามบล็อกไดอะแกรมดังรูปที่ 2



รูปที่ 2

จากคุณสมบัติของตัวอีพรอมเมื่อข้อมูลในทุก ๆ แอดเดรสของอีพรอมถูกลบออกจนหมด หรือไม่มีข้อมูลอยู่เลยนั้น บนบัสข้อมูลของอีพรอมจะมีสภาวะเป็น 1 หมด จากคุณสมบัติข้อนี้เองที่เราจะนำเอามาใช้เป็นหลักสำคัญในการควบคุมเวลาการฉายแสงของเครื่องนั่นคือ ในขณะที่เราทำการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลตให้กับอีพรอมอยู่นั้นทางด้านวงจรตรวจสอบข้อมูลก็จะทำการส่งสัญญาณบ่งบอกตำแหน่งของแอดเดรสเป็นรหัสไบนารี่ สมมุติให้เป็นแอดเดรสที่ 0001 H ผ่านบัสแอดเดรสเข้าสู่อีพรอมเมื่ออีพรอมได้รับสัญญาณบ่งบอกตำแหน่งนี้แล้วจะทำการส่งข้อมูลที่อยู่ในแอดเดรสที่ 0001 ออกทางบัสข้อมูลเข้าสู่วงจรตรวจสอบข้อมูล ซึ่งในช่วงนี้เองที่เครื่องตรวจสอบข้อมูลจะทำการตรวจสอบดูว่าข้อมูลที่ได้รับจากอีพรอมนั้นมีระดับสัญญาณเป็น "1" ทั้งหมดหรือไม่ ถ้าหากว่าข้อมูลที่ได้รับยังไม่เป็น "1" ทั้งหมด เครื่องก็จะยังคงสภาวะอยู่อย่างนี้จนกว่าข้อมูลที่ได้รับจะเป็น "1" ทั้งหมด (อีพรอมยังคงได้รับการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลตอยู่ตลอดเวลา)

เมื่อข้อมูลที่ได้รับจากอีพรอมมีสภาวะเป็น "1" ทั้งหมดแล้ววงจรตรวจสอบข้อมูลก็จะทำการส่งสัญญาณใหม่เป็นแอดเดรสที่ 0002 หรือตำแหน่งอื่นต่อไปให้กับอีพรอม ซึ่งก็หมายถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความว่าวงจรตรวจสอบข้อมูลนี้จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้อีพรอมทำการส่งข้อมูลให้ตัวมันเองทีละแอดเดรสตามลำดับเท่านั้น หากว่าในแอดเดรสนั้นมีข้อมูลหรือถูกลบ ข้อมูลหมดแล้วก็จะทำการส่งสัญญาณส่งให้อีพรอม ส่งข้อมูลในแอดเดรสต่อไป และจะทำงานในลักษณะอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งวงจรตรวจสอบข้อมูลได้ตรวจสอบดูข้อมูลแล้วว่าในทุก ๆ แอดเดรสของอีพรอมไม่มีข้อมูลหลงเหลืออยู่เลย หรือมีสภาวะเป็น "1" หมด เมื่อสภาวะต่าง ๆ เป็นไปดังที่กล่าวมานี้แล้ว วงจรตรวจสอบสัญญาณก็จะทำการส่งสัญญาณไปส่งให้วงจรแสดงสภาพของอีพรอมทำการแสดงผลว่าอีพรอมได้ถูกลบข้อมูลออกหมดแล้ว ซึ่งก็เป็นช่วงเดียวกันกับที่วงจรควบคุมการฉายแสงได้รับสัญญาณมาสั่งให้หยุดการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลต แต่ถ้าเป็นในกรณีที่อีพรอมตัวนั้นหมดสภาพการใช้งานแล้วหรือไม่สามารถที่จะลบข้อมูลให้หมดไปได้ (ข้อมูลในบางแอดเดรสมีสภาวะเป็น "1" บ้าง เป็น "0" บ้าง) ทางวงจรตรวจสอบข้อมูลเองก็ไม่สามารถที่จะส่งสัญญาณไปให้กับวงจรแสดงสภาพของอีพรอมได้ เมื่อทางวงจรแสดงสภาพของอีพรอมไม่ได้รับสัญญาณจากวงจรตรวจสอบข้อมูลเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมงแล้ว (ฉายแสงเป็นเวลา 1 ชั่วโมง) วงจรแสดงสภาพของอีพรอมก็จะแสดงผลให้รู้ว่าอีพรอมที่จะนำมาลบข้อมูลนั้นหมด สภาพที่จะนำเอามาใช้งานกันต่อไปอีก

เมื่อเราพอจะทราบถึงหลักการทำงานอย่างคร่าว ๆ แล้ว คราวนี้เราก็มาทำความเข้าใจกับการทำงานของวงจรจริง ๆ กันบ้างดังวงจรในรูปที่ 2 นี้ ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลทีละ 1 แอดเดรส จากวงจรจะเห็นว่า IC_1 และ IC_2 # 4040 ซึ่งเป็นไอซี 12 บิทไบนารี่เค้าน์เตอร์ ต่อกันเป็นวงจรส่งสัญญาณบ่งบอกตำแหน่งของแอดเดรสในสภาวะแรกนี้เราจะสมมุติว่าวงจรถูกรีเซทหมด เพราะฉะนั้นที่เอาท์พุทของ IC_1 และ IC_2 จะให้ระดับสัญญาณเป็น "0" ทั้งหมด (แอดเดรสที่ 0000 H) จะถูกส่งผ่านแอดเดรสไปให้กับขาแอดเดรสทั้งหมดของอีพรอมในตอนนี้อีพรอมจะทำการส่งข้อมูลในแอดเดรสที่ 0000 H ออกทางขาข้อมูลทั้ง 8 (D_0-D_7) ของอีพรอมผ่านบัสข้อมูลไปให้กับอินพุทของ IC_3 ซึ่งเป็นแนนเกท 8 อินพุท และที่เอาท์พุทของแนนเกท (ขา 13) นี้ยังไปต่อเข้ากับอินพุทของ IC 4 A (ขา 1,2) ซึ่งเป็นแนนเกทอีกตัวหนึ่งแต่มี 2 อินพุทและถูกต่อเป็นแอนเกทเมื่อรวมการทำงานของ IC_3 และ IC_4 แล้วเราก็จะเห็นได้ว่า IC ทั้งสองนี้ทำหน้าที่รวมกันเป็น 8 อินพุทแอนเกทและจากคุณสมบัติของแอนเกทจะให้เอาท์พุทเป็น"1" ได้ก็ต่อเมื่อทุก ๆ อินพุทมีสภาวะเป็น "1" ทั้งหมด ซึ่งก็หมายความว่า IC_3 และ IC_4 A นี้ทำหน้าที่ในการตรวจสอบดูข้อมูลในแต่ละแอดเดรสว่าเป็น "1" ทั้งหมดหรือยังนั่นเอง ถ้าหากว่าข้อมูลในแอดเดรสที่ตำแหน่ง 0000 H ถูกตรวจสอบแล้วพบว่าเป็น "1" ทั้งหมดที่เอาท์พุทของ IC_4 A ก็จะให้สภาวะเป็น "1" ส่งไปให้กับ IC_4 B เพื่อเป็นการสั่งให้ IC_4 B เปิดเกทยอมให้สัญญาณนาฬิกาจากวงจรออสซิลเลเตอร์ (IC_4 C และ IC_4 B) ซึ่งมีความถี่ประมาณ 500 KHZ ผ่านออกไปทางเอาท์พุทของ IC_4 B แล้วส่งไปให้กับขา CK ของ IC_1 ดังนั้นที่เอาท์พุทของ IC_1 และ IC_2 จะส่งสัญญาณบ่งบอกตำแหน่งของแอดเดรสต่อไปให้กับอีพรอม และอีพรอมก็จะส่งข้อมูลในแอดเดรสนั้น ๆ ไปให้กับ IC_3 และ IC_4 A ถ้าข้อมูลในแอดเดรสเป็น "1" หมดแล้วก็จะทำให้ IC_4 B เปิดเกทยอมให้สัญญาณนาฬิกาผ่านเข้าไป IC_1 อีกและวงจรจะทำงานอยู่อย่างนี้ซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าข้อมูลในทุก ๆ แอดเดรสของอีพรอมเป็น "1" หมด แต่เพื่อให้มีความมั่นใจว่าข้อมูลทุก ๆ แอดเดรสนั้นเป็น "1" ทั้งหมดจริง ๆ หรือถูกลบข้อมูลออกหมดแล้วจริง ๆ เราจึงได้ทำการออกแบบให้ IC_1 และ IC_2 คงทำการส่งสัญญาณบ่งบอกตำแหน่ง ให้กับอีพรอมต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าขา 2 หรือ Q_5 ของ IC_2 จะมีสภาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

023224

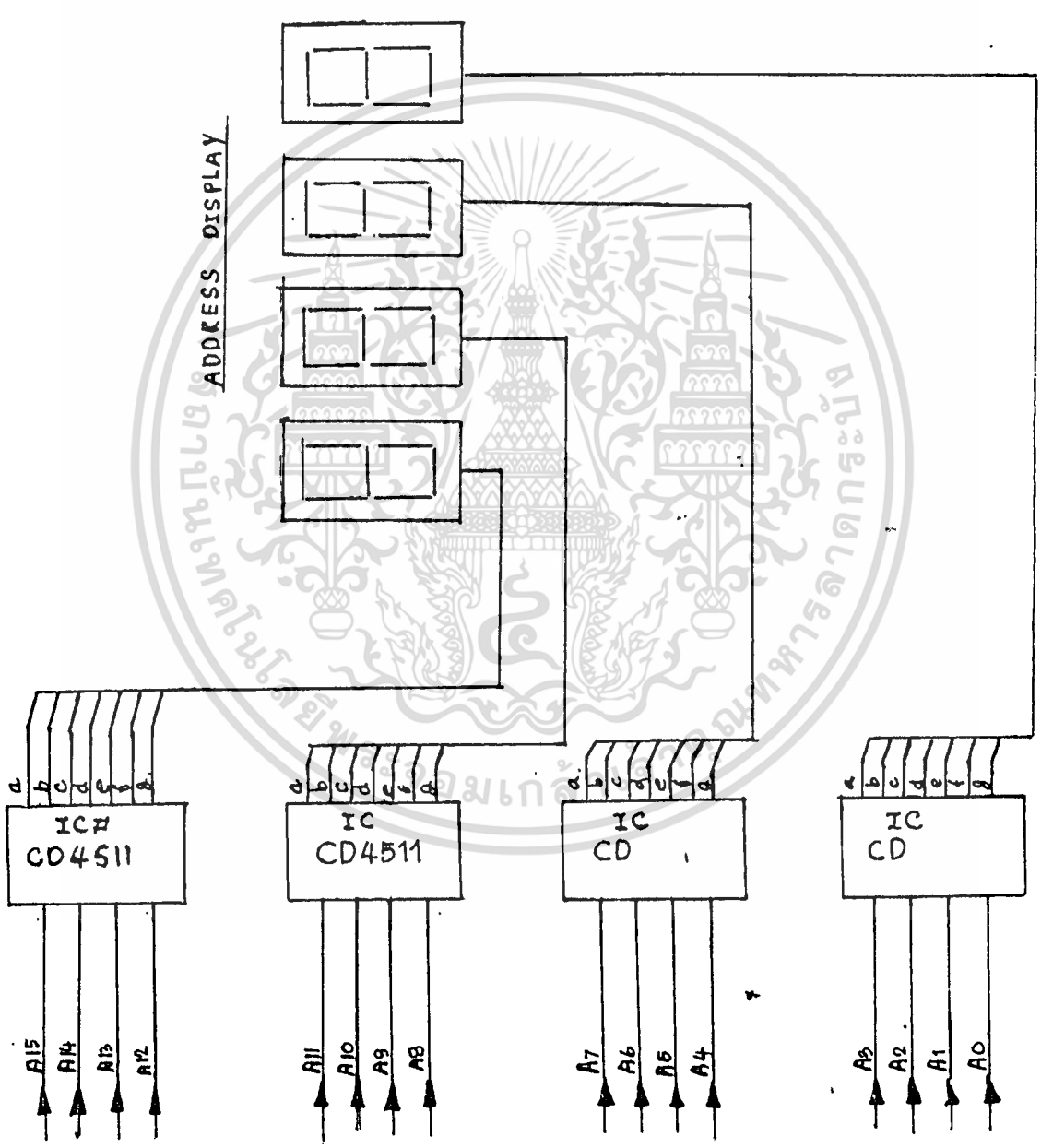
เป็น "1" จากสภาวะ "1" ที่ขา 2 ของ IC_2 นี้เอง ที่จะเอาไปทำการหยุด การตรวจสอบของ IC_3 และ IC_4 A เพราะที่เอาท์พุทพุทของ IC_5 A ในตอนนี้ได้กลับมาเป็น 0 แล้วดังนั้น IC_4 C และ IC_4 D จะหยุดผลิตสัญญาณนาฬิกาและให้สภาวะเอาท์พุทออกเป็น "0" ส่งให้กับ IC_4 B แทน ดังนั้นที่เอาท์พุทของ IC_4 B ที่จะคงสภาวะไว้ที่ "1" ตลอดเวลา (เมื่อได้มีสัญญาณนาฬิกาส่งให้กับ IC_1 ก็จะไม่มีการส่งสัญญาณบอกตำแหน่งต่อไปให้กับอีพรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1

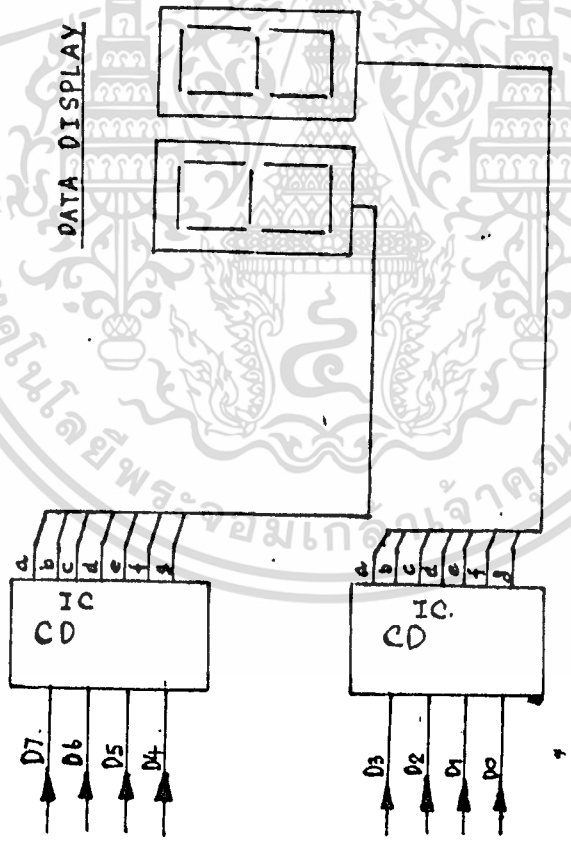
วงจรแสดงแอดเดรสและข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 วงจรควบคุมแสดงผลแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 วงจรควบคุมแสดงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปวงจรที่ 2 เป็นวงจรควบคุมการแสดงผลของแอดเดรสและข้อมูลของอีพรอม ว่าตอนนี้อีพรอมถูกลบออกไปถึงตำแหน่งไหนแล้วและข้อมูลในแต่ละตำแหน่งเป็น "1" หมดแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลเป็น "1" หมดแล้วภาคแสดงผล 2 หลักทางขวามือของเครื่องจะแสดงเป็นตัวอักษร (FF) คือเลขฐาน 16 $(FF)_{16}$ ส่วนภาคแสดงผลอีก 4 หลักก็จะแสดงตำแหน่งของอีพรอม

ในที่นี้จะใช้ ไอ.ซี. เบอร์ CD 4511 ทำหน้าที่ถอดรหัสเลขฐาน 2 แล้วก็ส่งไปยังภาคแสดงผลเป็นฐาน 10 IC_1 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากขาแอดเดรสของอีพรอมตั้งแต่ขา A_0-A_3 แล้วถอดระหัสที่ได้ไปยังดิสเพลย์ หลักที่ 1

IC_2 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากขาแอดเดรสของอีพรอมตั้งแต่ขา A_4-A_7 แล้วถอดระหัสที่ได้ไปยังดิสเพลย์ หลักที่ 2

IC_3 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากขาแอดเดรสของอีพรอมตั้งแต่ขา A_8 - A_{11} แล้วถอดระหัสที่ได้ไปยังดิสเพลย์ หลักที่ 3

IC_4 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากขาแอดเดรสของอีพรอมตั้งแต่ขา A_{12} - A_{15} แล้วถอดระหัสที่ได้ไปยังดิสเพลย์หลักที่ 4

IC_5 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากขาดาต้าของอีพรอมตั้งแต่ขา D_0- D_3 แล้วถอดระหัสที่ได้ไปยังดิสเพลย์ข้อมูลหลักที่ 1

IC_6 ทำหน้าที่รับข้อมูลจากขาดาต้าของอีพรอมตั้งแต่ขา D_4- D_7 แล้วถอดระหัสที่ได้ไปยังดิสเพลย์ข้อมูล หลักที่ 2

หมายเหตุ

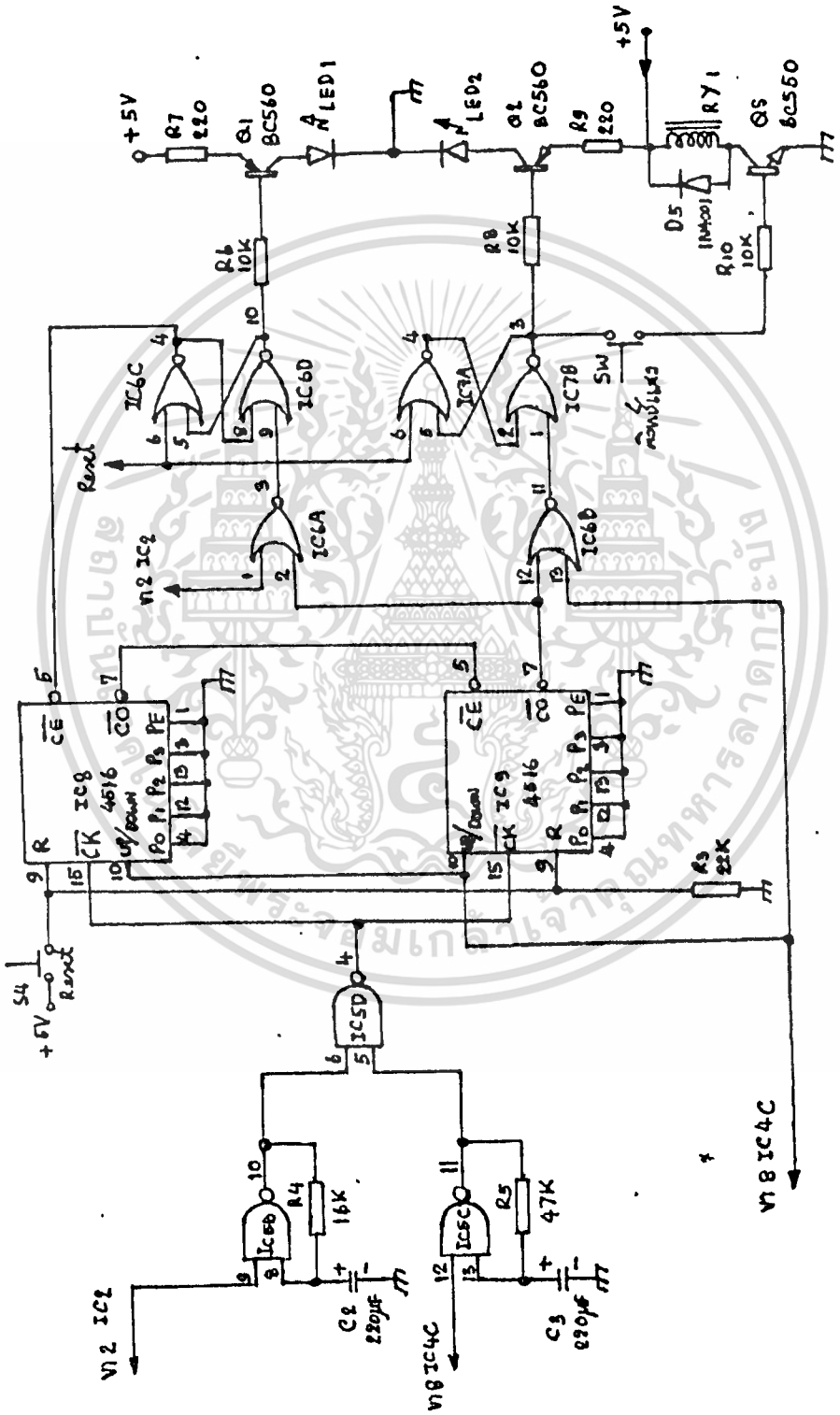
ไอ.ซี. 1-6 ใช้ Mc 14511 ดังนั้นเมื่อถอดรหัสของแอดเดรส และดาต้า เมื่อที่แอดเดรส และดาต้ามีข้อมูลเป็นตัว F ภาคดิสเพลย์จะทำการดับส่วนนั้น เพราะ ไอ.ซี Mc 14511 มีการทำงานแบบนี้ แต่ถ้าต้องการให้ดิสเพลย์แสดง F ออกมาก็ให้ใช้ ไอ.ซี.เบอร์อื่น เช่น เบอร์ Mc14495

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วงจรแสดงสภาพของอีพรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 วงจรแสดงส่วนภาพอิพรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 1 เป็นวงจรที่ทำหน้าที่บ่งบอกสภาพของอีพรอมซึ่งมีการทำงานดังนี้ คือในขณะเริ่มต้นของการลบข้อมูลในอีพรอมที่เอาท์พุท Q_5 ของ IC_2 จะมีสภาวะเป็น "0" ส่วนหนึ่งจะส่งให้กับ IC_5 B ทำให้เอาท์ของ IC_5 B มีสภาวะเป็น "1" ส่งให้กับ IC_5 B และอีกส่วนหนึ่งจะส่งไปทำการกลับสัญญาณโดย IC_5 A เอาท์พุทของ IC_5 A จะมีสภาวะเป็น "1" ส่วนหนึ่งจะส่งไปให้ IC_8 และ IC_9 ซึ่งทำหน้าที่เป็นวงจรนับขั้นอีกส่วนหนึ่งส่งไปให้กับ IC_5 C ทำให้ IC_5 C ผลิตสัญญาณนาฬิกาที่มีช่วงเวลาประมาณ 15 วินาที ส่งให้กับIC_5D ดังนั้นที่เอาท์พุทของ IC_5 D จะมีสัญญาณนาฬิกาที่มีช่วงเวลาประมาณ 15 วินาทีส่งให้กับ IC_8 และ IC_9 แต่จะมีเพียง IC_8 เท่านั้นที่สามารถนับสัญญาณนาฬิกาได้เพราะ IC_9 ถูกควบคุมการนับโดย IC_8 ดังนั้น IC_9 จะทำการนับได้แต่ละครั้งก็ต่อเมื่อ IC_8 ทำการนับสัญญาณนาฬิกาไปแล้วเป็นจำนวน 16 ลูกหรือเป็นเวลาประมาณ 240 วินาที

ในกรณีที่อีพรอมตัวนี้ไม่สามารถจะลบข้อมูลออกให้หมดได้ ซึ่งก็หมายความว่าที่ขา Q_5 ของ IC_2 จะต้องมีสภาวะเป็น "0" อยู่ตลอดเวลา ซึ่งก็เป็นผลไปทำให้ IC_9 สามารถที่จะทำการนับสัญญาณนาฬิกาไปได้เรื่อย ๆ เมื่อ IC_9 ทำการนับสัญญาณนาฬิกาไปแล้วเป็นจำนวน 16 ลูก หรือเป็นเวลา 3,840 วินาที หรือประมาณ 1 ชั่วโมง ก็จะส่งสัญญาณระดับ "0" ออกทางขา 7 ไปให้กับ IC_6 A และ IC_6 B ด้วยเหตุที่อินพุทอีกอันหนึ่งของ IC_6a มีสภาวะเป็น "0" รออยู่แล้ว ดังนั้นที่เอาท์พุทของ IC_6 A จึงมีสภาวะเป็น "1" กระตุ้นให้กับ IC_5 D ซึ่งต่อร่วมกันกับ IC_6 C เป็น R-S ฟลิบฟลอป ดังนั้นในสภาวะนี้ที่เอาท์พุทของ IC_6 D จะมีสภาวะเป็น "0" ทำให้ Q_1 สามารถนำกระแสได้และยังเป็นผลไปทำให้ LED_1 ติดสว่างขึ้น (LED_1 แสดงบอกให้รู้ว่าอีพรอมหมดสภาพที่จะนำเอามาใช้งานแล้ว) ในขณะเดียวกันที่เอาท์พุทของ IC_6 C ก็จะมีสภาวะเป็น "1" ส่งไปให้กับขา 5 ของ IC_8 เพื่อทำการสั่งให้ IC_8 หยุดการนับสัญญาณนาฬิกา

ในกรณีที่อีพรอมตัวนี้มีสภาพปกติทุกอย่าง ดังนั้นเมื่อ IC_3 และ IC_4 A ทำการตรวจสอบข้อมูลทางอีพรอมพบแล้วว่าข้อมูลในทุก ๆ แอดเดรสมีสภาวะเป็น "1" หมด จนกระทั่งที่ขา Q_5 ของ IC_2 เปลี่ยนสภาวะจาก "0" มาเป็น "1" (โดยปกติจะกินเวลาประมาณ 1,250 วินาที อาจจะมากกว่านี้หรือน้อยกว่านี้ก็ได้) ซึ่งก็เป็นช่วงเดียวกันกับที่ IC_9 ทำการนับสัญญาณนาฬิกาไปได้ประมาณ 5-6 ลูก (240 วินาที × 5 ≒ 1,200 วินาที) เมื่อขา Q_5 ของ IC_2 เปลี่ยนจาก "0" มาเป็น "1" ที่เอาท์พุทของ IC_5 A ก็จะเปลี่ยนออก "1" มาเป็น "0" ซึ่งก็เป็นการไปทำให้ IC_8 และ IC_9 ทำหน้าที่เป็นวงจรนับลง ส่วน IC_5 C ก็จะหยุดผลิตสัญญาณนาฬิกาแต่ที่ IC_5 B ก็จะทำการผลิตสัญญาณขึ้นมาแทนโดยเปลี่ยนช่วงเวลาให้สั้นลงคือประมาณ 7 วินาที ส่งให้กับ IC_5 D และผ่านต่อไปให้กับ IC_8 และ IC_9 ด้วยเหตุที่ว่า IC_5 B ผลิตสัญญาณนาฬิกาที่มีช่วงเวลาสั้นกว่าของ IC_5 C ถึง 3 เท่าตัวอีกทั้งที่ IC_8 และ IC_9 ก็ถูกทำให้เป็นวงจรนับลงจึงทำให้ช่วงเวลาในการที่จะทำให้ IC_9 ทำการนับลงมาอยู่ที่ 0 หรือทำให้ขา 7 ของ IC_9 เปลี่ยนสภาวะจาก "1" มาเป็น "0" นั้นใช้เวลาประมาณ 1 นาทีเท่านั้น เมื่อขา 7 ของ IC_9 มีสภาวะเป็น "0" พร้อมกันกับที่ขา 13 ของ IC_6 B ก็มีสภาวะเป็น "0" เหมือนกันจึงทำให้ที่เอาท์พุทของ IC_6 B มีสภาวะเป็น "1" ส่งไปทำการกระตุ้นให้กับวงจรฟลิปฟลอปซึ่งประกอบไปด้วย IC_7 A และ IC_7 B

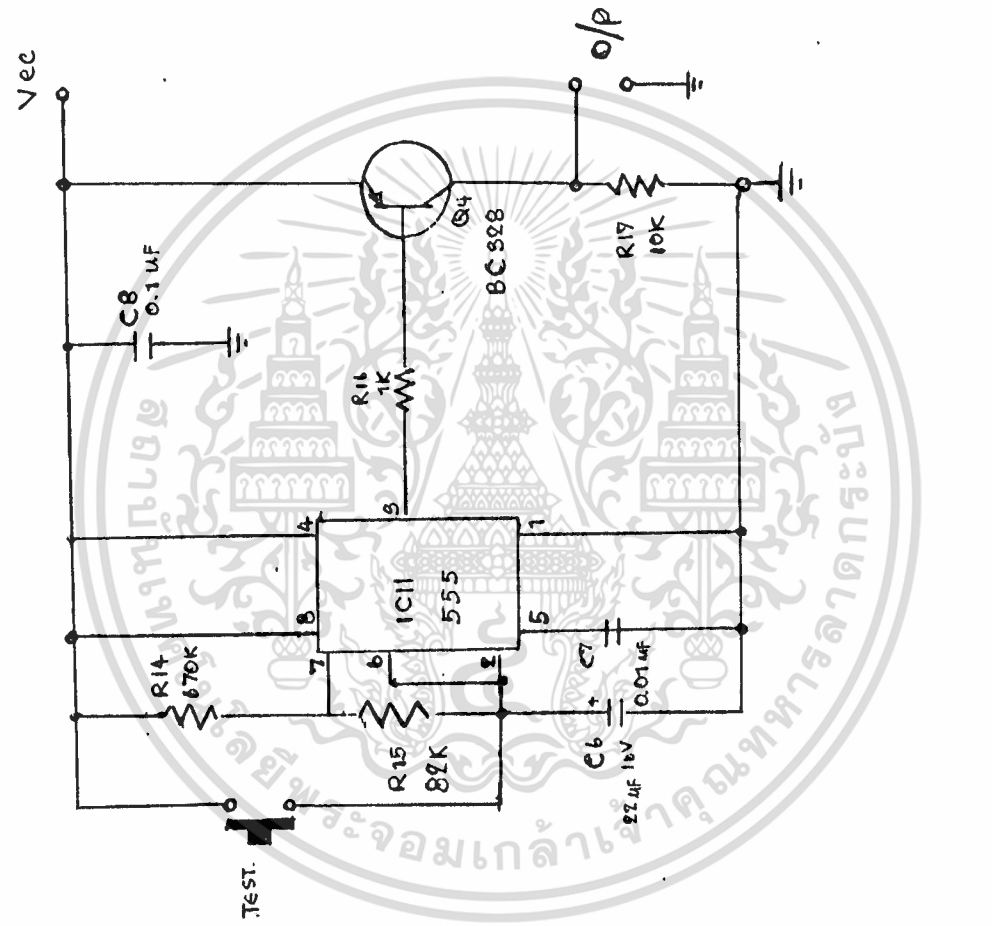
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นที่เอาท์พุทของ IC_{7B} จึงมีสภาวะเป็น "0" ส่วนหนึ่งส่งไปให้ Q_2 ทำให้ Q_2 เกิดการนำกระแสและทำให้ LED_2 ติดสว่าง (LED_2 บอกสภาวะของอีพรอมว่าข้อมูลในทุกแอดเดรสถูกลบออกหมดแล้ว) สัญญาณอีกส่วนหนึ่งที่ได้จากเอาท์พุทของ IC_{7B} จะส่งผ่าน S_3 ไปเข้า Q_3 ,Q_3 จะหยุดนำกระแสทำให้รีเลย์และหลอดแสงอุลตร้าไวโอเลตหยุดทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
วงจรควบคุมการฉายแสงอุลตร้าไวโอเลต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุที่ว่าแสงอุลตร้าไวโอเลตนั้นเป็นอันตรายต่อเยื่อตาของคนเราดังนั้นทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ในวงจรรวมทั้งหลอดแสงอุลตร้าไวโอเลต จะต้องใส่ไว้ในกล่องที่ปิดมิดชิดไม่ให้มีแสงเล็ดลอดออกไปได้ และที่สำคัญช่องรับแสงของอีพรอมจะต้องวางตั้งฉากกับหลอดโดยมีระยะห่างประมาณ 3 เซนติเมตร ดังนั้นอุณหภูมิในกล่องจะสูงมากถ้าหากว่าจ่ายไฟเลี้ยงให้กับอีพรอมตลอดเวลาแล้วอาจจะทำให้อีพรอมเสียหาย เนื่องจากความร้อนในตัวเอง หรือจากความร้อนภายในกล่องได้

ดังนั้นเราจึงทำการจ่ายไฟไปให้กับอีพรอมเป็นช่วง ๆ โดยใช้ IC_{11} และ Q_4 (ดังในวงจรรูปที่ 1) ซึ่งต่อร่วมกันเป็นวงจรผลิตความถี่ออกเป็นพัลซ์สี่เหลี่ยมโดยมีช่วงเวลาที่ใช้ในการจ่ายไฟประมาณ 1.25 วินาที และหยุดจ่ายไฟประมาณ 11.40 วินาที สำหรับช่วงเวลา 1.25 วินาที ก็เพียงพอที่จะใช้ในการตรวจสอบข้อมูลได้ทั้งหมดทุกแอดเดรสเพราะที่ IC_4C และIC_4C ผลิตความถี่ได้สูงพออยู่แล้วสำหรับ S_5 นั้นจะใช้ตรวจสอบดูว่าข้อมูลในอีพรอมถูกลบออกหมดแล้วหรือไม่ เมื่อ S_5 จะทำให้ Q_4 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอีพรอมได้ตลอดเวลา ดังนั้นในการตรวจสอบข้อมูลของ IC_3 และ IC_4A จึงสามารถกระทำได้อย่างทันทีทันใด ด้วยเหตุนี้ถ้าหากว่าข้อมูลในทุก ๆ แอดเดรสเป็น "1" หมดที่ Q_5 ของ IC_2 จะเป็น "1" ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งก็เป็นผลไปทำให้การแสดงผลบอกสภาพของอีพรอมเป็นไปอย่างรวดเร็ว ถ้าอีพรอมถูกลบข้อมูลหมดแล้วก็จะใช้เวลาไม่ถึงนาที

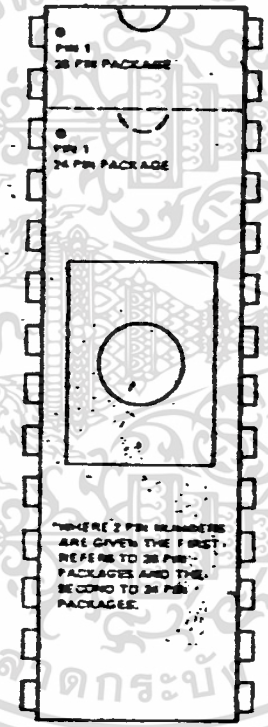
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ตำแหน่งขาของอีพรอมแต่ละเบอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27513	27512	27256	27128 27128A	2764	2764 2764A	68764	2532	27322 27322A	68732	2716 2516	2758	*PIN NO.
N/C	A15	VPP	VPP	VPP	VPP							1
A12	A12	A12	A12	$\overline{CS1}$	A12							2
A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	3/1
A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	4/2
A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	5/3
A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	6/4
A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	7/5
A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	8/6
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	9/7
A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	10/8
D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	11/9
D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	12/10
D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	13/11
GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	14/12



*PIN NO.	2564	2716 2516	68732	27322 27322A	2532	68764	2764 2764A	2864	27128 27128A	27256	27512	27513
28							VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC
27							$\overline{PGM}$	$\overline{CS2}$	$\overline{PGM}$	A14	A14	$\overline{WE}$
26/24	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	N/C	N/C	A13	A13	A13	A13
25/23	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
24/22	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9
23/21	VPP	VPP	A11	A11	VPP	A12	A11	A12	A11	A11	A11	A11
22/20	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{E}$/ VPP	$\overline{OE}$/ VPP	PD/ $\overline{PGM}$	$\overline{E}$/ VPP	$\overline{OE}$	PD/ $\overline{PGM}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$/ VPP	$\overline{OE}$/ VPP
21/19	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10
20/18	$\overline{CE}$/ $\overline{PGM}$	$\overline{CE}$/ $\overline{PGM}$	A11	$\overline{CE}$/ $\overline{PGM}$	A11	A11	$\overline{CE}$	A11	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$/ $\overline{PGM}$	$\overline{CE}$
19/17	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7
18/16	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6
17/15	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5
16/14	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4
15/13	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3

รูปที่ 1 ตำแหน่งขาของ EPROM แต่ละเบอร์

จากรูปที่ 1 เนื่องจากอีพรอมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายเบอร์ เช่น 2516, 2716, 2532, 2564, 2764, 27128, 27256, 272512 ฯลฯ หลาย ๆ เบอร์ เหล่านี้ล้วนแต่เป็นเบอร์ที่นิยมใช้กันทั่ว ๆ ไปแต่ด้วยเหตุที่ว่าแต่ละเบอร์มีข้อแตกต่างกันอย่างเช่น หน่วยความจำ จำนวนขา ตำแหน่งแต่ละขา ฯลฯ จากข้อแตกต่างของอีพรอมเหล่านี้เองที่ทำให้เราต้องสร้างวงจรสวิทช์ s_1 ขึ้นมาเพื่อให้เครื่องลบนี้สามารถใช้ได้กับอีพรอมหลาย ๆ เบอร์ สำหรับเครื่องนี้จะใช้ได้กับอีพรอมเบอร์ 2516 2716 2532 2732 2764 27128 แต่อย่างไรก็ตามเครื่องนี้ก็ยังสามารถที่จะพัฒนาให้ใช้ได้กับอีพรอมได้มากเบอร์ยิ่งกว่านี้โดยอาศัยหลักการเดียวกันกับของ s_1 ดังในรูปวงจรรูปที่ 1. บทที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทวิจารณ์และสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทวิจารณ์ เครื่องลบข้อมูลอีพรอมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมานี้ มีความสามารถที่เหนือกว่าเครื่องลบข้อมูลอีพรอมที่วางขายกันตามท้องตลาด และยังสามารถที่จะพัฒนาให้มีขีดความสามารถมากกว่านี้อีกได้ เครื่องลบข้อมูลอีพรอมที่พัฒนาขึ้นมานี้ ทำให้ผู้ที่ไม่มีเครื่องชิงเกิล-บอร์ด หรือไม่โครคอมพิวเตอร์ สามารถตรวจสอบอีพรอมตัวที่นำมาลบนั้น มีสภาพเป็นอย่างไร ลบข้อมูลออกหมดหรือยัง ทำให้สามารถนำอีพรอมไปใช้งานอย่างมีความมั่นใจ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องลบข้อมูลอีพรอมที่วางขายกันตามท้องตลาด

บทสรุป เครื่องลบข้อมูลอีพรอมที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้ ทำให้สามารถลบข้อมูลที่อยู่ภายในตัวอีพรอมได้รวดเร็วขึ้น และยังมีการตรวจสภาพของตัวอีพรอมที่จะนำมาลบได้อีกด้วย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้