

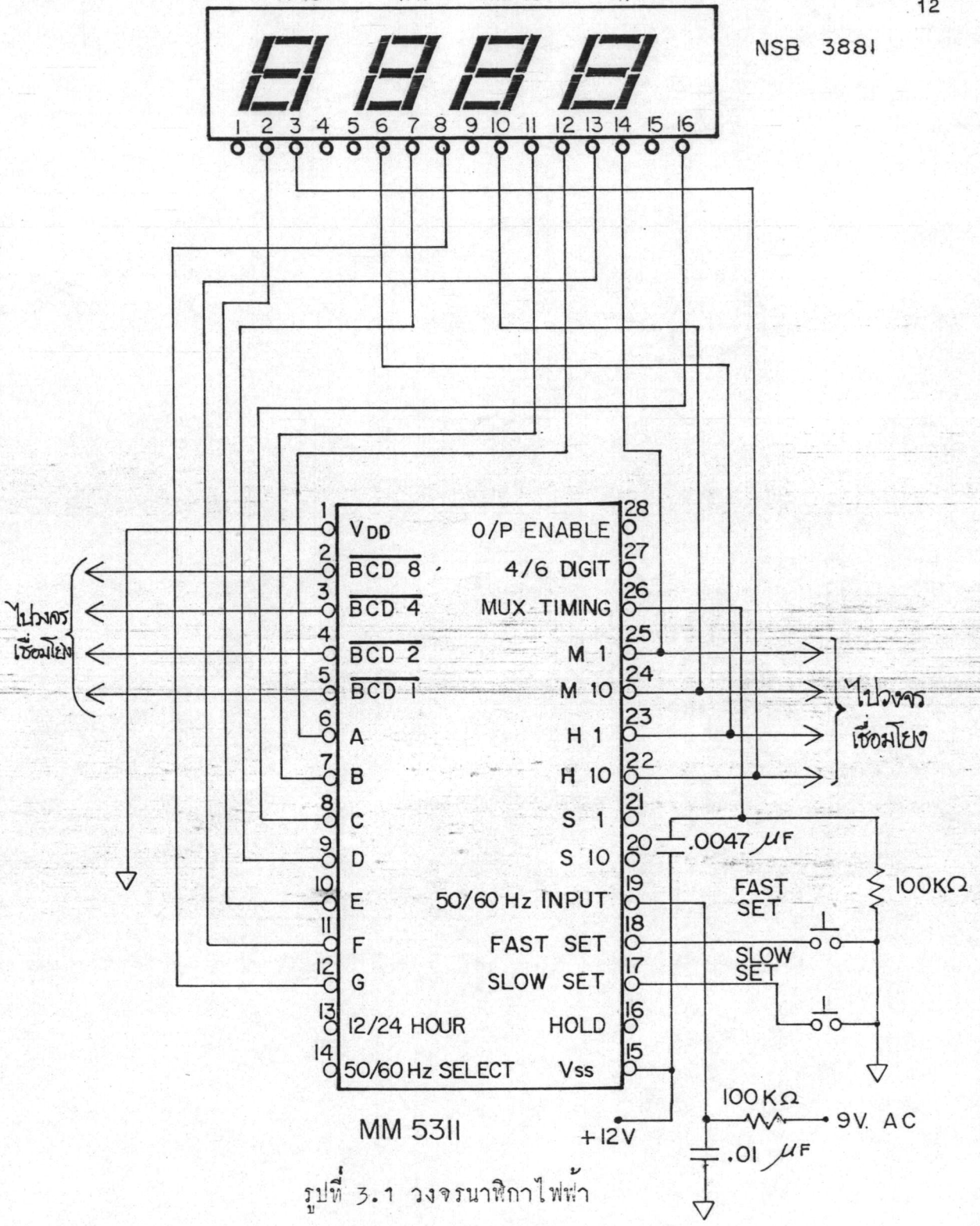


วงจรรนาฬิกาอ้างอิง

วงจรรนี้ประกอบด้วย นาฬิกาไฟฟ้าชนิดตัวเลขซึ่งใช้ไอซีเบอร์ MM 5311 และแสดงตัวเลขโดย แอลอีดี (LED) แบบตัวเลขสี่ตัว เบอร์ NSB 3881 ใช้ไฟกระแสตรงแรงดัน 12 โวลต์ และไฟกระแสสลับความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hertz) เป็นสัญญาณรักษาความเที่ยงตรงของเวลานาฬิกาและส่งสัญญาณให้ไมโครโพรเซสเซอร์โดยผ่านทางพอร์ต (Port) ใช้ไอซี (Integrated Circuit) เบอร์ 8212 ซึ่งให้สัญญาณขาออกแบบไตรสเตท (Tri-state) ระหว่างนาฬิกา กับพอร์ตหึ่งวงจร เชื่อมโยง เพื่อให้พอร์ตรับสัญญาณจากนาฬิกาได้ มีพอร์ต 4 ตัว แต่ละตัวรับสัญญาณเวลาของตัวเลขแต่ละตัวคือ หลักสิบของชั่วโมง, หลักหน่วยของชั่วโมง, หลักสิบของนาฬิกา และหลักหน่วยของนาฬิกา สัญญาณเวลาที่พอร์ตจะเปลี่ยนแปลงไปพร้อมกับสัญญาณเวลาของนาฬิกา เมื่อไมโครโพรเซสเซอร์ต้องการอ่านสัญญาณจากพอร์ตใด ก็จะส่งสัญญาณควบคุมไปที่พอร์ตนั้น สัญญาณควบคุมนี้จะทำการหยุดการเปลี่ยนแปลงของเวลาที่พอร์ตเพื่อให้ไมโครโพรเซสเซอร์ได้ค่าซึ่งแน่นอนไป

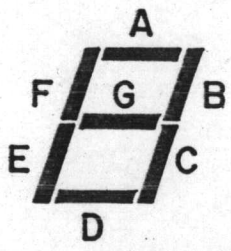
3.1 นาฬิกาไฟฟ้าและหน่วยแสดงตัวเลข

จากรูป 3.1 ไอซี เบอร์ MM 5311 จะใช้สัญญาณเวลาเพื่อขับแอลอีดี เบอร์ NSB 3881 ทาง A,B,C,D,E,F,G,M1,M10,H1 และ H10 เป็นแบบมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) โดยตัวเลขจะติดสลับกัน ตัวเลขหลักหน่วยของนาฬิกาจะติดเมื่อสัญญาณ M1 เป็นศูนย์ ตัวเลขหลักสิบของนาฬิกาจะติดเมื่อสัญญาณ M10 เป็นศูนย์ ตัวเลขหลักหน่วยของชั่วโมงจะติดเมื่อสัญญาณ H1 เป็นศูนย์ ตัวเลขหลักสิบของชั่วโมงจะติดเมื่อสัญญาณ H10 เป็นศูนย์ โดยจะปรากฏเป็นตัวเลขอะไรขึ้นอยู่กับสัญญาณของ A,B,C,D,E,F และ G เช่น จะปรากฏเลขเจ็ดเมื่อ A,B และ C มีค่าเท่ากับ VSS-1 โวลต์ (Volt) ที่เหลือมีค่าศูนย์ เนื่องจากความถี่ของการติดสลับกันของตัวเลขที่สูงมาก ดังนั้นจึงเห็นเสมือนเลขหนึ่งสี่ตัวติดอยู่ตลอดเวลา ความถี่ที่สูงกว่าจะทำให้เห็นตัวเลขสว่างกว่าเวลาแสดงเป็นตัวเลขแบบ 24 ชั่วโมง และตั้งโดยคอปุ่มตั้งเร็ว (Fast set) หรือตั้งช้า (Slow set)



MM 5311

รูปที่ 3.1 วงจรนาฬิกาไฟฟ้า



รูปที่ 3.2 ตัวเลขเจ็ดส่วน

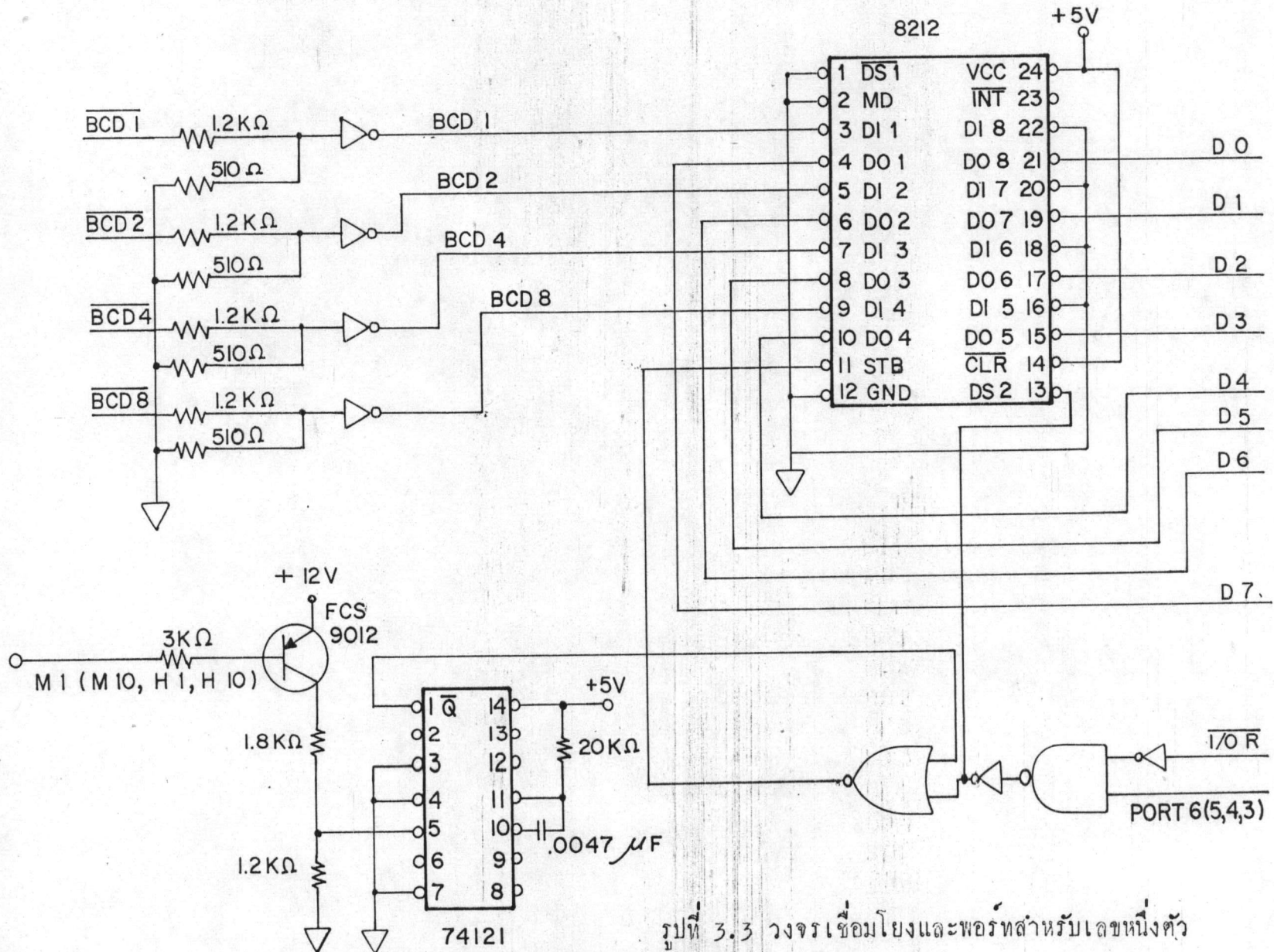
สัญญาณจาก $\overline{BCD8}$, $\overline{BCD4}$, $\overline{BCD2}$ และ $\overline{BCD1}$ ต่อกับวงจร เชื่อมโยงและ เป็นสัญญาณ แบบมัลติเพล็กซ์เช่นกัน โดยใช้สัญญาณ M1, M10, H1 และ H10 เป็นตัวควบคุมสัญญาณว่าจะ เป็นข้อมูลสำหรับเวลาหลักใด

3.2 วงจร เชื่อมโยงและพอร์ท

เนื่องจากสัญญาณจากนาฬิกา มีแรงดันไฟตรงสูงประมาณ 12 โวลต์ ซึ่งไม่สามารถนำมาต่อโดยตรงกับไอซีตระกูลทีแอล (TTL Family) ได้ จึงต้องใช้ตัวต้านทาน (Resistor) ลดค่าความดันของสัญญาณจากนาฬิกา เพื่อให้ได้สัญญาณพอเหมาะ

รูป 3.3 แสดงวงจรสำหรับรับสัญญาณจากนาฬิกาสำหรับตัว เลขหนึ่งตัว ดังนั้นจะมีวงจรดังรูป 3.3 ทั้งหมดสี่ชุดด้วยกัน จากรูปสัญญาณ $\overline{BCD1}$, $\overline{BCD2}$, $\overline{BCD4}$ และ $\overline{BCD8}$ จะถูกเปลี่ยนให้เป็น $\overline{BCD1}$, $\overline{BCD2}$, $\overline{BCD4}$ และ $\overline{BCD8}$ โดยอินเวอร์ตเตอร์ (Invertor) และต่อกับสัญญาณขาเข้าของ 8212

เนื่องจากช่วงเวลาของสัญญาณดิจิทัลเอ็นเนเบิล (Digit enable) M1, M10, H1 และ H10 นานเกินไปไม่เหมาะสมที่จะต่อเข้าโดยตรงกับ 8212 เพราะจะทำให้การรับข้อมูลของ 8212 ผิดพลาดได้ จึงจำเป็นต้องใช้โมโนเสตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ (Monostable Multivibrator) เบอร์ 74121 เป็นตัวเชื่อมต่อ สัญญาณดิจิทัลเอ็นเนเบิลต่อกับขาเบส (Base) ของทรานซิสเตอร์ (Transistor) เบอร์ FCS 9012 โดยผ่านตัวต้านทาน 3K โอห์ม เมื่อสัญญาณดิจิทัลเอ็นเนเบิลมีค่าเป็น "0" (ต้องการเอ็นเนเบิล) ทรานซิสเตอร์จะนำกระแสไฟให้ไหลผ่านตัวต้านทาน 1.8K โอห์ม และ 1.2K โอห์ม ทำให้เกิดแรงดันคร่อมตัวต้านทาน 1.2K โอห์ม ประมาณ 5 โวลต์ สัญญาณนี้จะกระตุ้นให้ไอซี 74121 ทำการสร้างพัลส์ขึ้นหนึ่งพัลส์ สัญญาณขาออก \overline{Q} ต่อเข้ากับนอร์เกต (NOR Gate) ซึ่งสัญญาณขาเข้าอีกทางต่อไว้กับสัญญาณควบคุมจากไมโครโปรเซสเซอร์ (ซึ่งจะมีค่าเป็นศูนย์เมื่อไม่มีคำสั่งจากไมโครโปรเซสเซอร์ให้อ่านค่าเวลา) นอร์เกตจะให้สัญญาณพัลส์บวกกับ STB ของ 8212 ทำให้ 8212 รับสัญญาณของเลขตัวนั้น ๆ เข้าไปเก็บไว้ และค่านี้จะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อ 8212 ได้รับพัลส์บวกที่ STB เท่านั้น



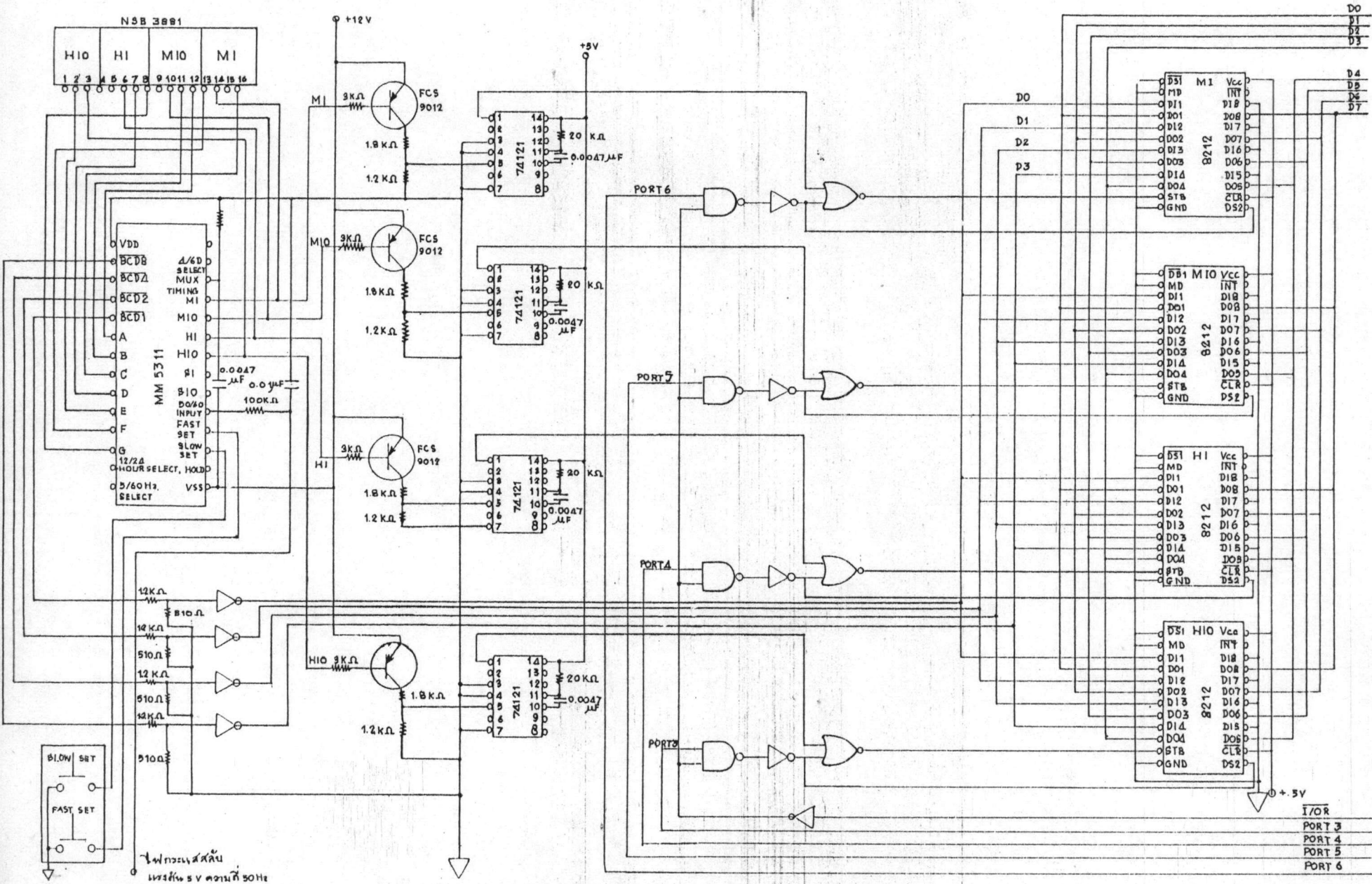
รูปที่ 3.3 วงจรเชื่อมต่อโมยงและพอร์ทสำหรับเลขหนึ่งตัว

เมื่อไมโครโปรเซสเซอร์ต้องการอ่านเวลาก็จะส่งสัญญาณควบคุมคือสัญญาณ $\overline{I/O R}$ พร้อมกับสัญญาณเลือกพอร์ท (Port select) ว่าต้องการอ่านตัวเลขตัวใด ดังนี้

1. พอร์ท 6 สำหรับหลักหน่วยของนาฬิกา
2. พอร์ท 5 สำหรับหลักสิบของนาฬิกา
3. พอร์ท 4 สำหรับหลักหน่วยของชั่วโมง
4. พอร์ท 3 สำหรับหลักสิบของชั่วโมง

สัญญาณ $\overline{I/O R}$ จะผ่านอินเวอร์เตอร์เพื่อให้ได้สัญญาณ $I/O R$ แล้วแอนด์ (AND) กับสัญญาณเลือกพอร์ทเพื่อให้ได้สัญญาณเลือกไอซี (Chip select) สัญญาณเลือกไอซีนี้ทำหน้าที่เอ็นเนเบิล 8212 ให้ส่งสัญญาณขาออกไปยังบัตช์ข้อมูลของไมโครโปรเซสเซอร์ พร้อมกับทำหน้าที่หยุดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลใน 8212 โดยจะทำให้เทอร์เกทให้สัญญาณขาออกเป็น "0" นั่นคือ สัญญาณที่ STB เป็น "0" ซึ่งทำให้ข้อมูลภายใน 8212 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ไมโครโปรเซสเซอร์ก็จะอ่านข้อมูลจากบัตช์ข้อมูลเขาไป

005628



รูปที่ 3.4 วงจรนาฬิกาอ้างอิง