



การใช้ไมโครโพรเซสเซอร์เป็นระบบควบคุมเครื่องซักผ้า  
MICROPROCESSOR-BASE WASHING MACHINE

นายบัณฑิต มงคลวรผล

นายรณกรณ์ ตรงสุวรรณ

นายวิโรจน์ กะตะเวที



ปริญญา นิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2535

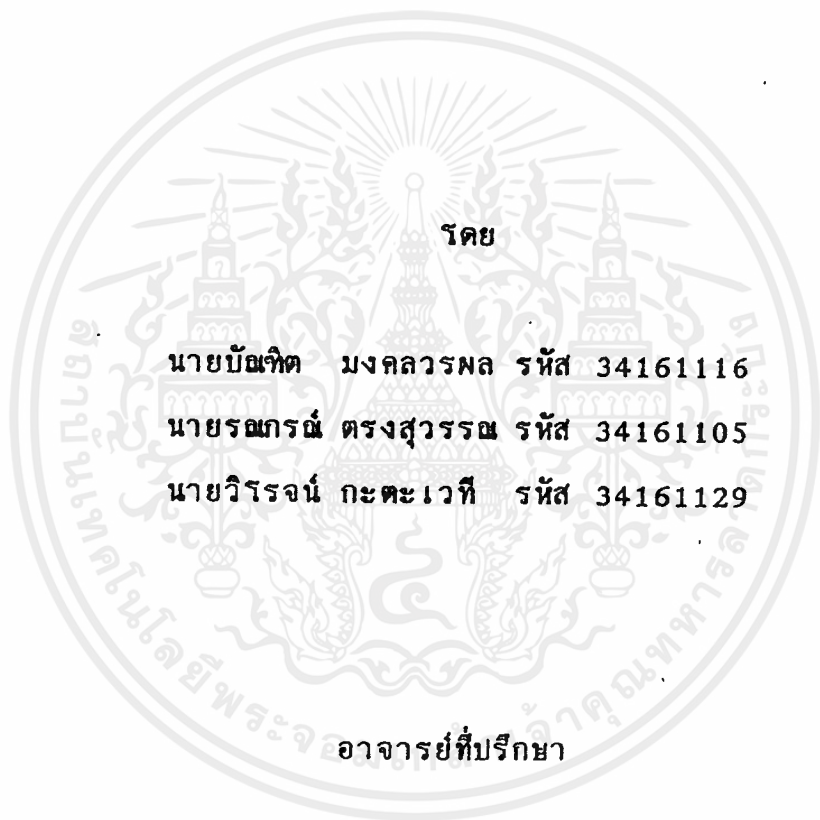
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

032570

MICROPROCESSOR-BASE WASHING MACHINE

การใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุมเครื่องซักผ้า

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2535



อาจารย์ ภากร หุตะสังกาศ

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2535

ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง


เรื่อง การร่าช้ไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุมเครื่องซักผ้า

ผู้จัดทำ

นายบัณฑิต มงคลวรผล เลขประจำตัว 34161116

นายรณกรณ์ ตรงสุวรรณ เลขประจำตัว 34161105

นายวิโรจน์ กะตะเวที เลขประจำตัว 34161129

  
\_\_\_\_\_  
อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ภากร หุตะสังกาศ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุมเครื่องซักผ้า

นักศึกษา นายบัณฑิต มงคลวรผล	34161116
นายรณกรณ์ ตรงสุวรรณ	34161105
นายวิโรจน์ กะตะเวที	34161129

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ภากร หุตะสังกาศ

ปีการศึกษา 2535

บทคัดย่อ

ไมโครโปรเซสเซอร์ที่นำมาใช้กับโปรแกรมเครื่องซักผ้านี้ อยู่านตระกูล MCS-51 ซึ่งไมโครโปรเซสเซอร์จะส่งสัญญาณไปควบคุมการออก port ของ IC เบอร์ 8255 โดยโปรแกรมในเครื่องซักผ้านี้ เริ่มต้นจากการรับคำสั่งจาก keyboard ส่วนนามาประมวลผลที่หน่วยประมวลผล เพื่อทำการคัดเลือกโปรแกรมการใช้งาน ซึ่งสามารถเลือกโปรแกรม regular, gentle, normal และ economy ได้ตามต้องการ และถึงแม้จะมีการทำงานของระบบไปแล้วก็ตาม แต่ก็ยังสามารถกลับมาเลือกโปรแกรมใหม่ได้อีกหรือกลับมายังตำแหน่งเดิมเพื่อทำงานของโปรแกรมเดิมต่อไป ซึ่งนอกจากโปรแกรมดังกล่าวแล้วยังมีโปรแกรมการตั้งเวลาซักผ้า ทำการตั้งเวลาโดย display แล้วยังมีโปรแกรมเตือนเมื่อเครื่องมีความผิดปกติเกิดขึ้น โดย buzzer แสดงการส่งเสียง ในตัวเครื่องและส่งผ่านตามสาย AC ออกไปยังผู้ใช้งานตำแหน่งต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## MICROPROCESSOR-BASE WASHING MACHINE

Mr. Bandhit Mongcolwarapol

Mr. Ronnakorn Trongsuwan

Mr. Virot Katavetee

Advisor

Mr. Phakorn Hutasangkas

### ABSTRACT

The microprocessor can be used with program in washing machine of MCS-51. The microprocessor signal control out port for IC 8255. The program in washing machine will begin operation of interpreter from keyboard to processing in C.P.U, for the selection program operation. Can only be select either the regular course, the gentle course, the normal course or the economy course. Although to be operation but can be select of the new program or comeback position at the first for the program operate at first. There is the program setting time with a socked cloth that the operation setting time of display. The program can be remind, when operation have unusual of the buzzer will sound in operation and send to past AC come still a varied position

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาปรเจ็คของนักศึกษาชั้นปีที่สี่ ประจำปีการศึกษา 2535 โดยมีชื่อโครงการว่า MICROPROCESSOR-BASE WASHING MACHINE ซึ่งมีจุดประสงค์หลักของโครงการนี้เพื่อทำการศึกษาการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการใช้งานทางด้าน hardware, software ซึ่งในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือชนิดใดก็ตามก็มีความจำเป็นต้องการ microcomputer มาใช้ควบคู่ด้วยเสมอ คณะผู้จัดทำหวังไว้ว่าคงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านไม่มากนักน้อย หากมีความผิดพลาด ประกาศาคณะผู้จัดขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

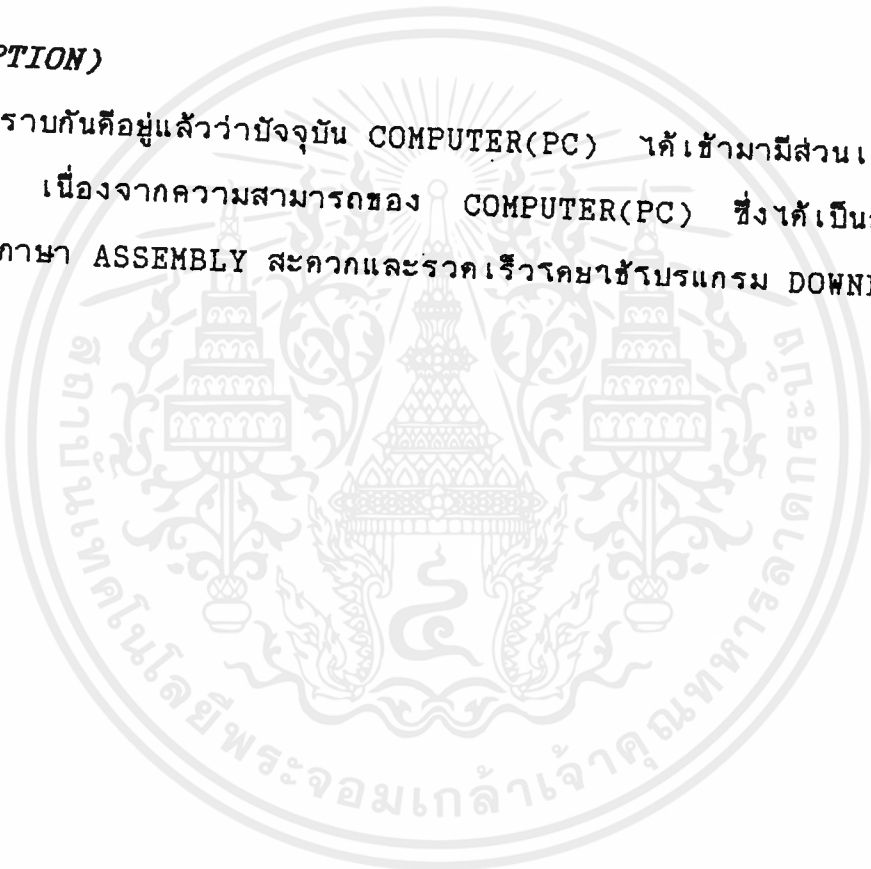
17 มีนาคม 2536

## CONCEPT ในการวางโครงการงาน

1. ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วในระบบเครื่องซักผ้า เช่น ตัววัดระดับ VALUE MOTOR และ ตัวเครื่อง
2. เปลี่ยน CPU ที่มีอยู่เดิมมาใช้ MICROCONTROLLER ตระกูล MCS-51 วน CPU เบอร์ 8032 และ สร้าง SOFTWARE
3. ออกแบบ HARDWARE ซึ่งใช้ในการควบคุม VALUE และควบคุม MOTOR

### ส่วนที่เพิ่ม (OPTION)

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าปัจจุบัน COMPUTER(PC) ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตของเรามากขึ้น เนื่องจากความสามารถของ COMPUTER(PC) ซึ่งได้เป็นส่วนหนึ่งในการเขียนโปรแกรมภาษา ASSEMBLY สะดวกและรวดเร็วกว่าใช้โปรแกรม DOWNLOAD



## สารบัญ

บทที่ 1		
ANT-32 EMBEDDED CONTROLLER		1
- คุณสมบัติของบอร์ด		1
- การทำงาน		1
- การจัดหน่วยความจำ		4
บทที่ 2		
เครื่องซักผ้า (washing machine)		6
บล็อกไดอะแกรมการใช้ microprocessor ควบคุมเครื่องซักผ้า		7
การทำงานของสวิตช์เครื่องซักผ้า		8
ตารางแสดงการทำงานของเครื่องซักผ้า		9
บทที่ 3		
วงจรรีเลย์บอร์ดของเครื่องซักผ้า		10
FLOWCHART		11
โปรแกรม		12
บทที่ 4		
รีเลย์สแตทิสต์		75
- ส่วนประกอบและการทำงาน		76
- วงจรรีเลย์สแตทิสต์		82
- การทำงานของวงจร		82
บทที่ 5		
ชนิดของมอเตอร์ที่ใช้ในเครื่องซักผ้า		84
บทที่ 6		
การประยุกต์เครื่องใช้ร่วมกับสัญญาณ buzzer		86

## บทที่ 1

### ANT-32 EMBEDDED CONTROLLER

#### 1.1 คุณสมบัติของบอร์ด

- ใช้งานกับเครื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51(8031/8032)
- ความถี่สัญญาณนาฬิกา 11.0592 เมกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำอีพรอม 8 ถึง 32 กิโลไบต์ สำหรับโปรแกรม
- หน่วยความจำแรม 8 ถึง 32 กิโลไบต์ สำหรับเก็บข้อมูลสามารถแบคอัพ ข้อมูล

#### ที่ติดมาด้วยแบตเตอรี่ลิเทียม

- ใช้งานกับหน่วยความจำชนิด EEPROM ขนาด 8 ถึง 32 กิโลไบต์
- มีพอร์ตเบอร์ 8255 จำนวน 2 พอร์ต สำหรับการต่อไปใช้งานภายนอก
- มีวงจรถอดอนุกรม (RS-232) สำหรับการต่อเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- มีวงจรวอตช์ดี็อกและเพาเวอร์อัป/ดาวนรีเซต ด้วยชิพเบอร์ MAX691
- มีวงจรร RTC (Real Time Clock) ใช้ชิพเบอร์ DS1202
- มีขั้วต่อสำหรับ PORT 1 ของไมโครคอนโทรลเลอร์โดยเฉพาะ
- มีขั้วต่อ SYSTEM BUS ทำให้ขยายระบบได้ง่าย และสามารถขยายบอร์ดต่างๆ

#### ที่จะมีขึ้นในอนาคต

- สามารถเลือกหน่วยความจำ หรือกำหนดคุณสมบัติต่างๆของบอร์ดได้ด้วยจัมพ์เบอร์
- ขนาดของบอร์ด 10.2 ซม. x 14.2 ซม.

#### 1.2 การทำงาน

วงจรมบูรณของบอร์ด ANT-32 V 2.0 แสดงดังรูปที่ 1 ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ 8032, หน่วยความจำ (ROM/RAM), พอร์ตอินพุต/เอาต์พุต, ส่วนถอดรหัสแอดเดรสของหน่วยความจำและพอร์ต, ส่วนนาฬิกาเวลาจริง (RTC), วงจรส่วนของวอตช์ดี็อกไทมเมอร์ (Watch Dog Timer) และแบตเตอรี่สำรองสำหรับ RTC และ RAM, ส่วนแปลงแรงดันสำหรับพอร์ตอนุกรม RS-232



IC<sub>1</sub> เป็นชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ของ INTEL เบอร์ 8032 ทำงานที่ความถี่ 11.0592 เมกะเฮิร์ตซ์ ทำการติดต่อกับหน่วยความจำ 3 ส่วนคือ IC<sub>2</sub> เป็นหน่วยความจำภายนอกที่ใช้เก็บโปรแกรม (external program memory) ใช้ชิพรวมขนาด 8-32 กิโลไบต์ 2764, 27128 หรือ 27256 ใช้จัมป์เบอร์ JP<sub>3</sub> ส่วนที่สองคือ IC<sub>3</sub> เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูล (data memory) ใช้กับแรม 8 ถึง 32 กิโลไบต์ เบอร์ 6264 หรือ 62256 เลือกขนาดตัวจัมป์เบอร์ JP<sub>4</sub> ซึ่ง IC<sub>3</sub> นี้มีแบตเตอรี่แบบคัพสำหรับเก็บข้อมูลเมื่อไฟดับด้วย และส่วนที่สามคือ IC<sub>4</sub> เป็นหน่วยความจำที่ใช้ทั้งเก็บโปรแกรม และเก็บข้อมูล (program and data memory) ใช้กับอีพรอมหรือ EEPROM และแรมขนาด 8 ถึง 32 กิโลไบต์ รอดยชิพอีพรอมเบอร์ 2764, 27256 หรือ EEPROM เบอร์ 2864 (A), 28256 (A) และแรมเบอร์ 6264, 62256 ซึ่งเลือกชนิดและขนาดของ IC<sub>4</sub> ด้วยจัมป์เบอร์ JP<sub>5</sub> และ JP<sub>6</sub> ในกรณีที่ต้องการใช้หน่วยความจำภายในที่ใช้เก็บโปรแกรม (inter program memory) ภายใน IC<sub>1</sub> สำหรับชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ 8051, 8052, 8751 และ 8752 สามารถเลือกได้โดยจัมป์เบอร์ JP<sub>1</sub>

ส่วนของพอร์ตนอกจากพอร์ตาน (internal port) ของชิพคือ PORT1 รวมทั้งขา INTO, INT1, T0 และ T1 แล้วยังมีพอร์ตภายนอกคือ IC<sub>11</sub> และ IC<sub>12</sub> เบอร์ 8255 ให้ใช้งานเพิ่มเติมอีกถึง 48 บิต

ส่วนถอดรหัสแอดเดรสของหน่วยความจำ สำหรับ IC<sub>2</sub> ใช้สายสัญญาณแอดเดรส A<sub>15</sub> เพื่อกำหนดให้ IC<sub>2</sub> อยู่ที่แอดเดรส 0000H-7FFFH ส่วน IC<sub>3</sub> และ IC<sub>4</sub> ใช้สายสัญญาณแอดเดรส A<sub>13</sub>-A<sub>15</sub> ร่วมกับ IC<sub>7</sub> จัดให้ IC<sub>3</sub> อยู่ที่แอดเดรส 0000H-7FFFH และ IC<sub>4</sub> อยู่ที่แอดเดรส 8000H-F7FFFH ส่วนพอร์ต IC<sub>11</sub> จัดให้อยู่ที่แอดเดรส F800H-F9FFFH และ IC<sub>12</sub> อยู่ที่แอดเดรส FC00H-FDFFH IC<sub>7</sub> นอกจากถอดรหัสแอดเดรสแล้วยังใช้สร้างสัญญาณอ่านข้อมูลสำหรับหน่วยความจำ IC<sub>4</sub> และเป็นบัฟเฟอร์สัญญาณเซตชิพอีกด้วย

วงจรรักษาเวลาจริง (real timer clock) คือ IC<sub>8</sub> ใช้ชิพเบอร์ DS1202 (serial timekeeper chip) อินเตอร์เฟสกับชิพแบบอนุกรม รอดยใช้สายสัญญาณเพียง 3 เส้นเท่านั้นคือ RST (reset), SCLK (serial clock) และ I/O (data input/output) IC<sub>9</sub> เป็นส่วนของวงจรวัดระดับอุณหภูมิและวงจรมอนิเตอร์สำรองข้อมูลใช้ไอซีเบอร์ MAX691 (Microprocessor Supervisory Circuits) วงจรส่วนนี้จะช่วยกระตุ้น

(รีเซต) วัชชีพียูเริ่มทำงานใหม่ เมื่อระบบแฮงก์ (hang) เพื่อเพิ่มเสถียรภาพการทำงาน ของระบบวัชชีพียู ซึ่งสามารถกำหนดค่า time-out period โดย  $C_x$  และวงจรวอตช์ ดีอ็อกาทเมอร์นี้ยังสามารถกำหนดค่าอื่นนาเบิลหรือดิสเอเบิลได้โดยจัมพ์เบอร์ JP8 สำหรับวงจร แบตเตอรีสำรองข้อมูลวัชชีพียูสำหรับเก็บค่าเวลาของ IC8 และเก็บข้อมูลของแรม IC3 ในขณะที่ วัชชีพียู (power fail) โดยวัชชีพียูลิเซียม ซึ่งข้อดีของแบตเตอรี่นี้คือ จัดวงจรง่ายไม่ ต้องมีวงจรชาร์จ และมีอายุการใช้งานนานกว่าแบตเตอรี่ชนิดนิกเกิลแคดเมียม วงจรนี้ สามารถสำรองทั้ง RTC และแรมได้ยาวนานปี การกำหนดสถานะการแบคอัพข้อมูลใน C2 กระทำได้โดยจัมพ์เบอร์ JP7 นอกจากนั้นแล้ว IC9 ยังมีวงจรตรวจจับแรงดัน  $V_{CC}$  เมื่อวัชชีพียู ตก วงจรในส่วนนี้จะถูกวัชชีพียูสำหรับงานที่ต้องการเก็บค่าสถานะหรือข้อมูลบางอย่างของระบบลง แรมก่อนวัชชีพียู ระดับแรงดันที่ตรวจจับกำหนดได้จากค่า  $R_5$  และ  $R_6$  และ กำหนดวัชชีพียูนาเบิล หรือดิสเอเบิลได้โดยจัมพ์เบอร์ JP9 สำหรับสัญญาณรีเซตวัชชีพียูสามารถเลือกได้ว่า จะวัชชีพียูจจร R, C รีเซตหรือจาก IC9 โดยจัมพ์เบอร์ JP2

IC10 ทำหน้าที่สำหรับปรับแรงดัน สำหรับสัญญาณข้อมูลอนุกรมจากขา TXD, RXDของ IC1 วัชชีพียูเป็นวัชชีพียูตามสำหรับแรงดันตามมาตรฐาน RS-232 ซึ่งจะวัชชีพียูกับการสื่อสารรับส่งข้อมูล ระหว่างบอร์ด ANT-32 กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 1.3 การจัดหน่วยความจำ

รูปที่ 2 แสดงถึงการจัดหน่วยความจำของบอร์ด ANT-32 V 2.0 ซึ่ง IC2 เป็น ส่วนของรอมมอมีเตอร์ และ IC3 เป็นแรมแบคอัพ ทั้ง IC2 และ IC3 ถูกถอดรหัสที่แอดเดรส เดียวกันคือ 0000H-7FFFH สำหรับ IC4 สามารถวัชชีพียูทั้งอีพรอม, EEPROM และแรมอยู่ วัชชีพียูตำแหน่งแอดเดรส 8000H-F7FFFH และแอดเดรสช่วง F800H-FFFFH ถูกวัชชีพียูสำหรับเป็น แอดเดรสของพอร์ต โดย IC11 อยู่ที่แอดเดรส F800H-F9FFFH และ IC12 ที่แอดเดรส FC00H-FDFFFH

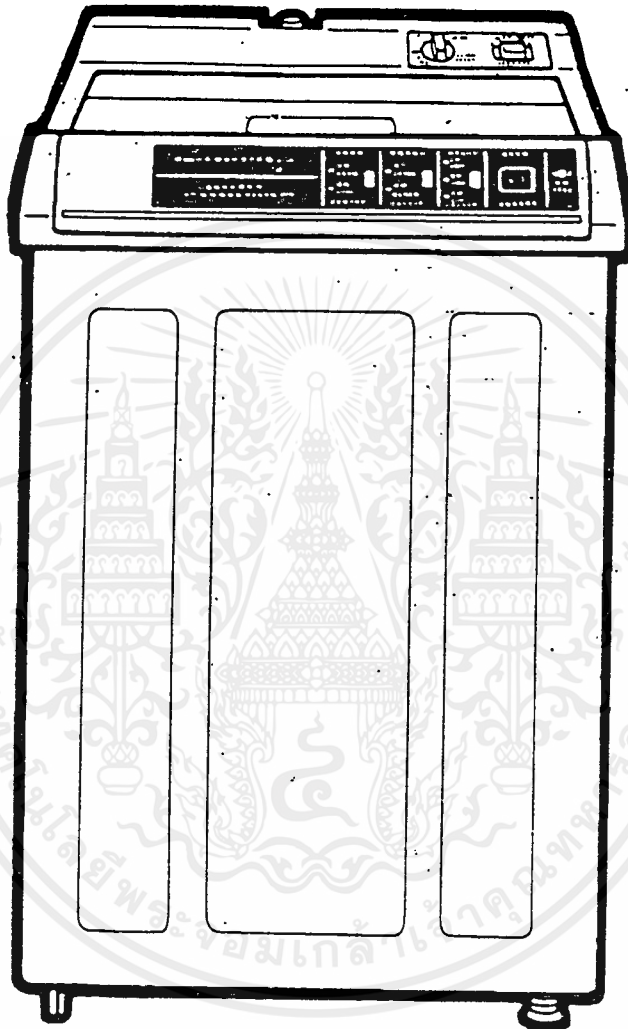
0000H	IC <sub>2</sub> (0000H-7FFFH) EPROM 2764 27128 27256 CODE MEMORY	IC <sub>3</sub> (0000H-7FFFH) RAM (backup) 6264 62256 DATA MEMORY
8000H	IC <sub>4</sub> (8000H-F7FFH) EPROM: 2764 EEPROM: 2864 RAM: 6264 27256 28256 62256 CODE & DATA MEMORY	
F800H	IC <sub>11</sub> (F800H-F9FFH) USER PORT 1	
FA00H	สงวนไว้	
FC00H	IC <sub>12</sub> (FC00H-FDFFH) USER PORT 2	
FE00H	สงวนไว้	
FFFFH		

บอร์ด  
อินพุต/เอาต์พุต

รูปที่ 2 การจัดหน่วยความจำของบอร์ด ANT-32 V 2.0

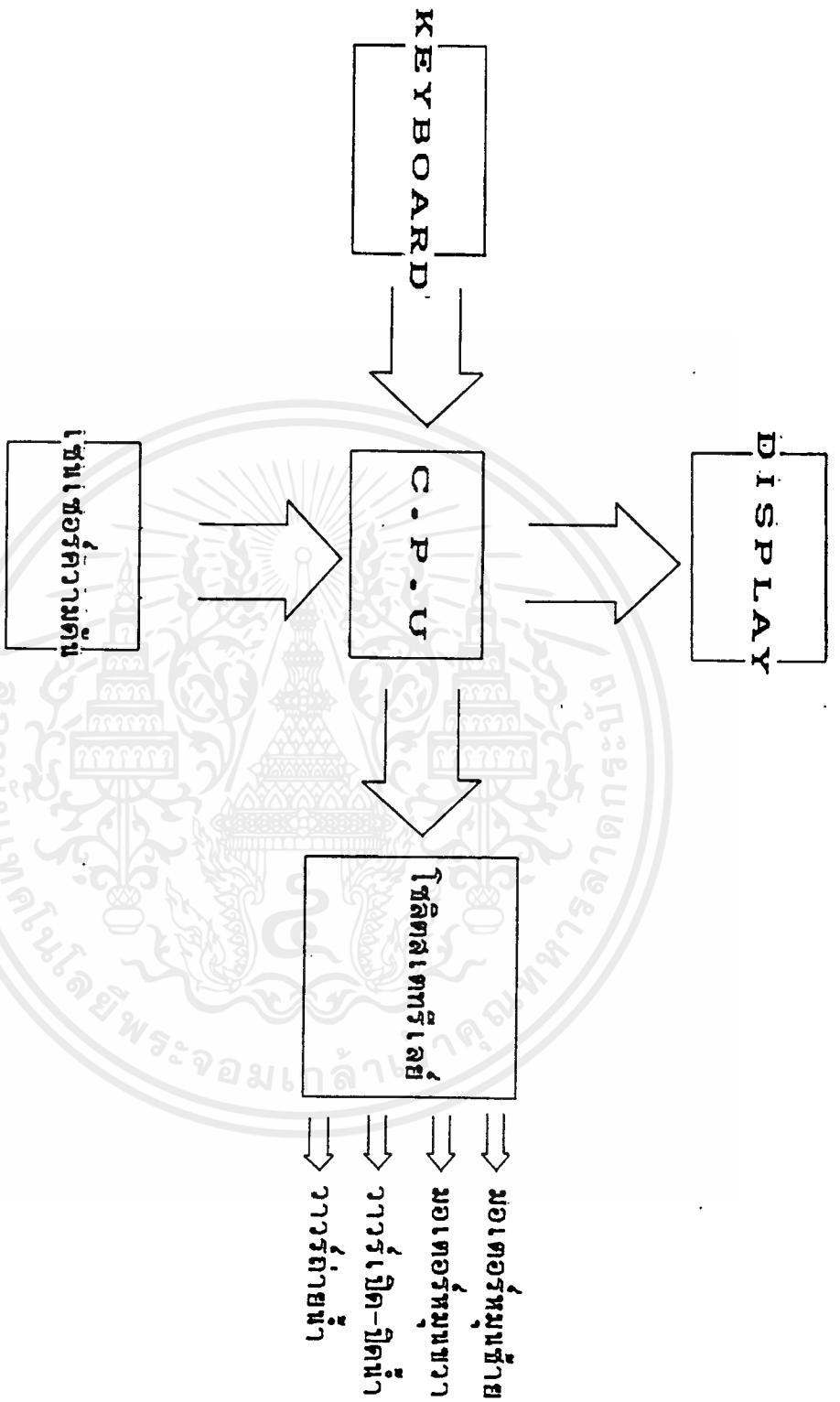
บทที่ 2

Washing  
Machine/  
เครื่องซักผ้า



PW-999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



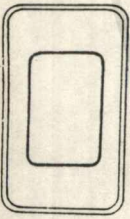
บล็อกไดอะแกรมการใช้ MICROPROCESSOR ควบคุมเครื่องซักผ้า

## Switch Operation

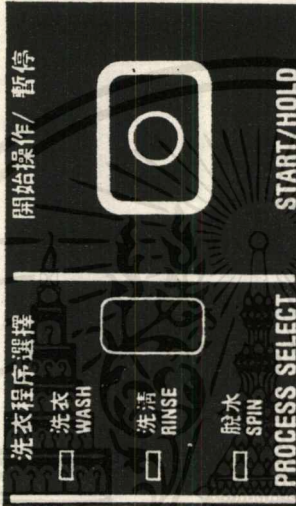
### การทำงานของสวิตช์

- Press to turn the power ON or OFF.
- When the power is turned ON, the lamps will light up as indicated below.
- กดปุ่มเปิด หรือปิดไฟฟ้า
- เมื่อกดปุ่มเปิดไฟแล้ว ไฟบนแผงหน้าจะสว่างขึ้น

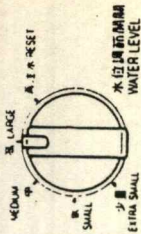
POWER



電源開/關 POWER



- Select the washing water level according to the size of the load to be washed: "LARGE", "MEDIUM", "SMALL" or "EXTRA SMALL".
- To increase the water level after the specified amount of water has been supplied, set the switch first to "RESET", and then turn slowly back to the desired higher setting: "LARGE", "MEDIUM", or "SMALL".
- เลือกระดับน้ำตามที่ต้องการซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของผ้าที่จะซักดังนี้
- มาก LARGE กลาง MEDIUM น้อย SMALL หรือน้อยมาก EXTRA SMALL
- ถ้าต้องการเพิ่มปริมาณน้ำมากกว่าที่ตั้งไว้ ให้ปรับสวิตช์ไปที่ เพิ่มเติมน้ำ RESET ก่อน แล้วจึงปรับไประดับน้ำที่ต้องการ : LARGE, MEDIUM หรือ SMALL



水位指示器 WATER LEVEL

- A specific mode of operation will begin one second after the corresponding button is pressed.
- If the various selector buttons are to be used to change the course after operation has begun, do so as soon as possible.

### WASH SELECT เลือกรับซัก

REGULAR  
• Cottons, linens, synthetics (heavier fabrics).  
• Use at the "MEDIUM" or "LARGE" water level setting.

REGULAR (ปกติ)

- ผ้าฝ้าย, ลินิน, โยสังเคราะห์ (ผ้าหนา)
- ให้ตั้งระดับน้ำ "กลาง" หรือ "มาก"

GENTLE

• Synthetics (lighter fabrics), knits.  
• Use at the "SMALL" or "EXTRA SMALL" water level setting.  
GENTLE (นุ่มนวล)

- โยสังเคราะห์ (ผ้าบาง), ผ้าไหม
- ให้ตั้งระดับน้ำ "น้อย" หรือ "น้อยมาก"

• Selection can be changed during any process.

- กดปุ่มนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาที่เครื่องกำลังทำงาน

### CYCLE SELECT เลือกลงการซัก

Select either the normal course or the economy course.

- Selection can be changed during the wash process only.

ให้เลือกวงจรการซักระหว่าง ธรรมดา NORMAL หรือประหยัด ECONOMY

- กดปุ่มนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงได้ขณะที่เครื่องกำลังซักเท่านั้น

### PROCESS SELECT เลือกลงการทำงานของเครื่อง

If a full cycle of wash, rinse, and spin is not desired, the desired process can be selected according to table below.

ถ้าไม่ต้องการให้เครื่องทำงานครบวงจร (ซัก, ชะล้าง, และปั่น) ให้เลือกกดปุ่มได้ตามตารางข้างล่าง

	Wash (ซัก)	Rinse (ชะล้าง)	Spin (ปั่น)	Wash + Rinse (ซัก + ชะล้าง)	Wash + Spin (ซัก + ปั่น)	Wash + Rinse + Spin (ซัก + ชะล้าง + ปั่น)
WASH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RINSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SPIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WASH + RINSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WASH + SPIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WASH + RINSE + SPIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

• During full cycle operation, one push will change the operation to "Wash only".

• An operation change can only be made during the wash process.

- ขณะที่เครื่องทำงานครบวงจร เมื่อกดปุ่มนี้ 1 ครั้ง เครื่องจะทำงานซักเท่านั้น
- จะเลือกเปลี่ยนแปลงได้เฉพาะช่วงกำลังซักเท่านั้น

### START/HOLD เริ่ม/หยุด ทำงาน

- If a full cycle is desired, simply press the START/HOLD button.
- Press to begin operation.
- Press to stop operation temporarily.
- During hold the blinking lamp will remain lit.

- ให้กดปุ่มนี้เมื่อต้องการให้เครื่องทำงานครบวงจร
- กดปุ่มนี้เมื่อต้องการให้เครื่องซักผ้าเริ่มทำงาน
- กดปุ่มนี้เมื่อต้องการให้เครื่องหยุดทำงานชั่วคราว
- ในขณะที่เครื่องหยุดทำงานชั่วคราว ไฟจะกระพริบ

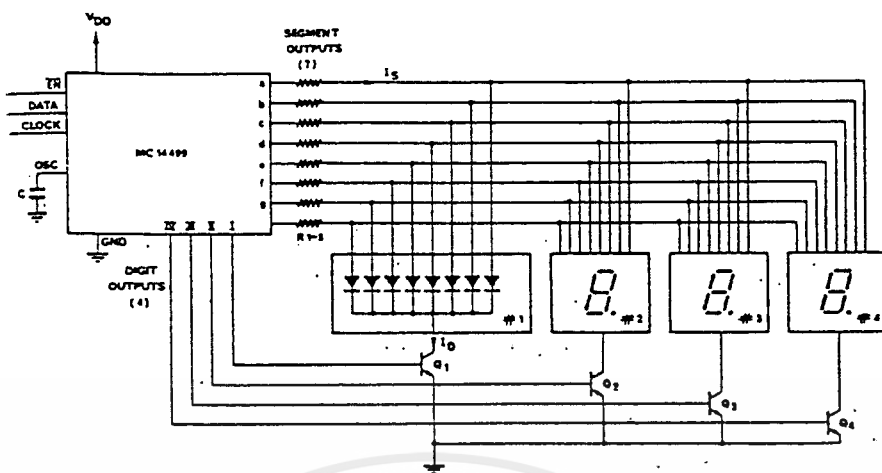
# ตารางแสดงการทำงานของเครื่อง

เวลา	Wash ชัก		Rinse ชะล้าง					Spin สะบัดน้ำ			Buzzer สัญญาณเตือน	Operating time เวลาการทำงาน	
	Fill ใต้น้ำ	Wash ชักน้ำ	Intermittent spin ปั่นไม่ครบคร่าว	Stop หยุด	Spin สะบัดน้ำ	Fill ใต้น้ำ	Rinse ชะล้าง	Drain ระบายน้ำ	Intermittent spin ปั่นไม่ครบคร่าว	Spin สะบัดน้ำ			
													30 วินาที
เวลา	•	12 นาที	30 วินาที	2 นาที	2 นาที	•	2 นาที	•	30 วินาที	4 นาที	3 นาที	10	เวลาการทำงาน
Normal course วิชัชรธรรมดา		6 นาที											31 นาที
Economy course วิชัชรประหยัด													30 วินาที
Individual processes	Wash only ชักเท่านั้น												21 นาที
เฉพาะจงเลือก เกาท์องของเครื่อง	Wash and rinse ชักและชะล้าง												26 นาที
	Rinse and spin ชะล้างและสะบัดน้ำ												15 นาที
	Spin only สะบัดน้ำเท่านั้น												17 นาที
													11 นาที
													6 นาที
													4 นาที
													30 วินาที

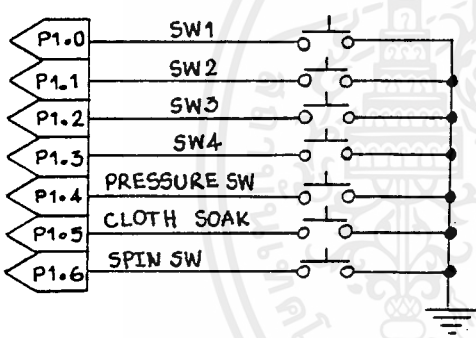


หมายเหตุ (1) เครื่องหมาย—แสดงถึงการทำงานของท่อกวนตามนี้ ส่วน.....แสดงเวลาที่เครื่องจะผ่านโดยไม่มีท่อกวน  
 (2) เวลาใต้น้ำ และตอนที่ท่อกวนจะทำงานตามนี้ขึ้นอยู่กับแรงดันน้ำ, ความยาวของท่อกวน  
 (3) During the intermittent-spin the tub will rotate and stop several times intermittently.

FIGURE 7 – APPLICATION EXAMPLE

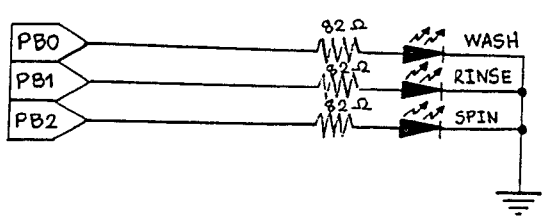
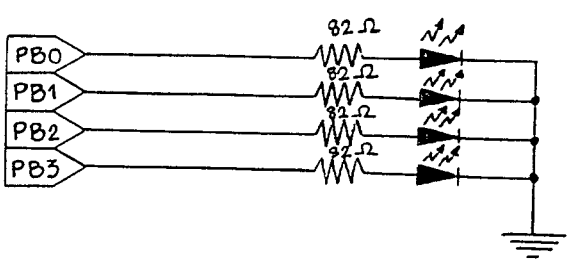
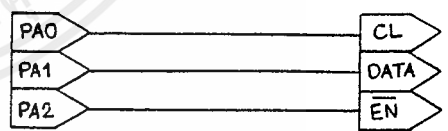
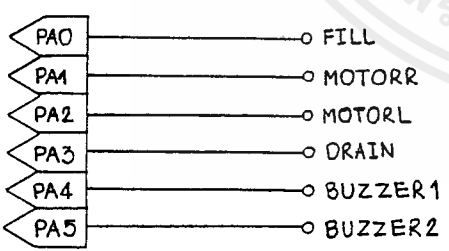


R1 - R8: 36-82Ω  
 C: 22 nF  
 VDD Typ: 5-6 V  
 I<sub>S</sub> max.: 40-50 mA  
 I<sub>D</sub>max.: 8 I<sub>S</sub> max.



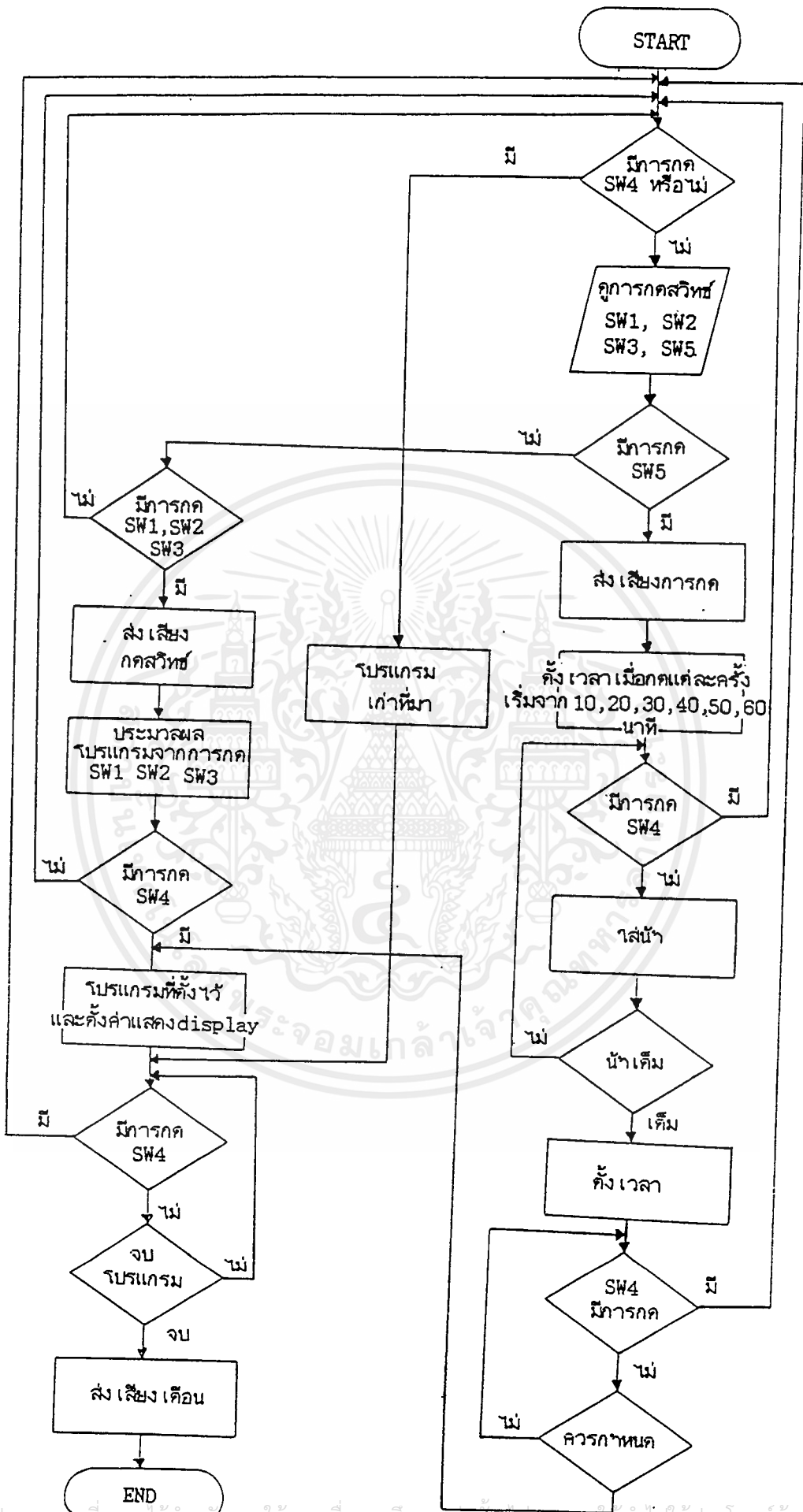
USER 1

USER 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรศิษย์บอร์คของ เครื่องซักผ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FLOWCHART

ORG 8100H

\*\*\*\*\*

;\*SHOW SCANDING

;\*

\*\*\*\*\*

SW1	EQU	70H;เป็นตัวแปรแสดงการกดสวิทซ์ตัวที่ 1
SW2	EQU	6FH;เป็นตัวแปรแสดงการกดสวิทซ์ตัวที่ 2
SW3	EQU	6EH;เป็นตัวแปรแสดงการกดสวิทซ์ตัวที่ 3
SW4	EQU	6DH;เป็นตัวแปรแสดงการกดสวิทซ์ตัวที่ 4
SW5	EQU	57H;เป็นสวิทซ์แสดงเวลาการแช่ผ้า ; 10, 20, 30, 40, 50, 60 นาที
FILL	EQU	6CH;เป็นตัวแปรแสดงการใช้น้ำ
MOTOR_R	EQU	6BH;เป็นตัวแปรแสดงมอเตอร์หมุนขวา
MOTOR_L	EQU	6AH;เป็นตัวแปรแสดงมอเตอร์หมุนซ้าย
DRAIN	EQU	69H;เป็นตัวแปรแสดงการถ่ายน้ำ
BUZZER	EQU	68H;เป็นตัวแปรแสดงการเตือน
DELAY2.6	EQU	67H;เป็นตัวบอกการตั้งการหน่วงเวลา
DELAY2.5	EQU	66H;เป็นตัวบอกการตั้งการหน่วงเวลา
DELAY2.4	EQU	65H;เป็นตัวบอกการตั้งการหน่วงเวลา
SFUNC	EQU	64H;เป็นตัวกำหนดให้รู้ว่า จะ เริ่มทำงานใน ; ไรปรแกรมใดใน 10 ไรปรแกรม
BACKA	EQU	63H;เป็นตัวบอกไรปรแกรมให้กลับมาใน ; ไรปรแกรม 1
SELEC	EQU	62H;เป็นตัวเลือกไรปรแกรม 1, 2, 3, 4, 5, 6, ; 7, 8, 9, 10
BACKB	EQU	61H;เป็นตัวบอกไรปรแกรมให้กลับมาใน ; ไรปรแกรม 2
REPLAY	EQU	60H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
REG_GEN      EQU      5FH;เป็นตัวแปรกำหนดปกติหรือสกปรกน้อย
NEW1         EQU      5EH;เป็นตัวว่าให้มีการทำงานที่อีกหนึ่งรอบ
SAP          EQU      5DH
LIGHT        EQU      5CH;บอกให้ไฟกระพริบ ดับหรือสว่าง
DISSC        EQU      5BH;เป็นตัวกำหนด DISPLAY  ้ให้ SCAN
LED1         EQU      5AH;เป็นตัวกำหนดไฟกระพริบและไฟแสดง
              ;โปรแกรม
LED2         EQU      59H;เป็นตัวกำหนดไฟกระพริบและไฟแสดง
              ;โปรแกรม
TIME         EQU      58H;เป็นตัวกำหนดเวลาการทำงานในแต่ละ
              ;โปรแกรม
;
MOV REG_GEN,#1H      ;ตั้งค่า เริ่มต้นให้มอเตอร์หมุนแบบ _REGULAR
                    ;หรือ GENTLE
MOV BACKA,#00H      ;กำหนดการเรียกกลับให้ตอนแรกยังไม่ต้อง
                    ;เรียกกลับมาที่โปรแกรม 1
MOV BACKB,#00H      ;กำหนดการเรียกกลับให้ตอนแรกยังไม่ต้อง
                    ;เรียกกลับมาที่โปรแกรม 2
MOV SFUNC,#1H       ;ถ้าทำงานให้ทำงานที่โปรแกรม 1 ก่อน
MOV SW1,#1H         ;จะมีค่า 1 และ 2 ถ้า 1 จะ REGULAR
                    ;ถ้า 2 GENTLE
MOV SW2,#1H         ;จะมีค่า 1 และ 2 ถ้า 1 จะ NORMAL ถ้า
                    ;2 ECONOMY
MOV SW3,#1H         ;ตั้งแต่ MOV REG_GEN ไปจนถึง MOV
                    ;DISSC
MOV SW4,#1H         ;จะเป็นการตั้งค่า เริ่มต้น
MOV SELEC,#1H       ;จะกำหนดโปรแกรม 1 ให้ทำงาน
MOV FILL,#1H        ;กำหนด PORT ของการใส่หน้าที่ปิดแรก
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV MOTOR\_R, #2H ;กำหนด PORT ของการหมุนมอเตอร์ขวาที่  
;บิตที่ 2

MOV MOTOR\_L, #4H ;กำหนด PORT ของการหมุนมอเตอร์ซ้ายที่  
;บิตที่ 3

MOV DRAIN, #8H ;กำหนด PORT ของการ VALVE ถ่ายน้ำที่  
;บิตที่ 4

MOV BUZZER, #10H ;กำหนด PORT ของการเสียงเตือนที่บิตที่ 5

MOV LIGHT, #1H ;กำหนดการกะพริบไฟสว่างก่อน

MOV LED1, #7H ;กำหนดการกะพริบไฟโปรแกรมแสดง  
;โปรแกรมอัตโนมัติครบวงจร

MOV DISSC, #0H ;กำหนดเวลาที่หมดของแต่ละโปรแกรม

MOV SW5, #1H ;กำหนดการตั้งเวลาฆ่าที่ 10 นาทีก่อน

MOV A, #80H ;จะกำหนดพอร์ทเอาต์พุตตำแหน่ง F803H

MOV DPTR, #0F803H ;เพื่อการนำไปใช้งานตั้งเวลาและทำ  
;โปรแกรม

MOVX @DPTR, A ;รดยจะตั้งไว้ที่ต้นโปรแกรม เพื่อจะได้  
;ประหยัดในการเขียน

MOV DPTR, #0FC03H

MOVX @DPTR, A

MOV R1, #00H ;กำหนดตัวแปรใน SUBPROGRAM "CONTROL"

LCALL CONTROL ;งานที่นี้ให้ทุกตัวหยุดการทำงาน

MOV TIME, #0H

MOV R1, #7H ;ตั้งค่าให้ LED ตัวกำหนดโปรแกรม  
: เครื่องซักผ้า

LCALL SCLE3 ;ตั้งไว้ที่การซักอัตโนมัติครบวงจร

MOV R1, #5H ;ตั้ง LED ตัวกำหนดโปรแกรมให้ REGULAR  
;และ NORMAL

LCALL CONSW

```

;
CYCLE:   LCALL DISPLAY           ;ตั้ง DISPLAY ว่าเป็น 00 ก่อนเสมอ
        MOV A,P1
SCAN1:   JB ACC.0,SCAN2         ;รับค่าถ้าสวิทช์ 1 ถูกกด
        LCALL BUZZER_C         ;ทำการกำหนดเสียงแสดงการกด
        MOV R2,SW1             ;เปลี่ยนตัวแปรเพื่อเอาหัวกลับมาอีกครึ่งเป็น
                                ;GENTLE
        CJNE R2,#1H,SCAN12     ;จะทำการดูค่าใน SW1 และ SW2
        MOV R2,SW2             ;ถ้าเป็น 1,1 ให้นำที่ REGULAR กับ
                                ;NORMAL
        CJNE R2,#1H,SCAN11
        MOV R1,#6H
        SJMP SCAN1 4
SCAN11:  MOV R1,#0AH           ;ถ้า SW1 และ SW2 เป็น 0,1 ให้นำที่
        SJMP SCAN14           ;GENTLE กับ NORMAL
SCAN12:  MOV R2,SW2           ;ถ้า SW1 และ SW2 เป็น 1,0 ให้นำที่
        CJNE R2,#1H,SCAN13     ;REGULAR กับ ECONOMY
        MOV R1,#5H
        SJMP SCAN14
SCAN13:  MOV R1,#9H           ;ถ้า SW1 และ SW2 เป็น 0,0 ให้นำที่
                                ;GENTLE กับ ECONOMY
SCAN14:  LCALL CONSW          ;เป็นการนำ PORT B ของ LED แสดงการ
                                ;ทำงาน
        AJMP KEY1             ;และแสดงตำแหน่งไปตั้งการประมวล
                                ;โปรแกรมการชักที่ KEY1
SCAN2:   MOV A,P1             ;ดูการกด SW2
        JB ACC.1,SCAN3
        LCALL BUZZER_C
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV R2,SW2 ;เหมือนกับการกด SW1 จะต้องตั้งค่า
;GENTLE
CJNE R2,#1H,SCAN22 ;กับ ECONOMY  ให้ถูกตำแหน่ง
MOV R2,SW1
CJNE R2,#1H,SCAN21
MOV R1,#9H ;00001001 ตั้งค่า REGULAR ,ECONOMY
SJMP SCAN24
SCAN21: MOV R1,#0AH ;00001010 ตั้งค่า GENTLE , ECONOMY
SJMP SCAN24
SCAN22: MOV R2,SW1
CJNE R2,#1H,SCAN23
MOV R1,#5H ;00000101 ตั้งค่า NORMAL , REGULAR
SJMP SCAN24
SCAN23: MOV R1,#6H ;00000110 ตั้งค่า GENTLE , REGULAR
SCAN24: LCALL CONSW
AJMP KEY2 ;ไปทำการประมวลผลที่ KEY2
SCAN3: MOV A,P1 ;ตรวจสอบการกดสวิทช์ที่ 3
JB ACC.2,SCAN4
AJMP KEY3 ;ไปทำการประมวลผลที่ KEY3
SCAN4: MOV A,P1 ;ตรวจสอบการกดสวิทช์ที่ 4
JB ACC.3,SCAN5
LCALL BUZZER_C
LCALL DELAY1
AJMP KEY4
SCAN5: MOV A,P1 ;เช็ค KEY 5 ถูกกดหรือไม่
JB ACC.5,SCAN1 ;ถ้าไม่  ให้ไป SCAN1 เพื่อ SCAN ใหม่
LCALL BUZZER_C ;ถ้าใช่ เขต BUZZER  ให้ส่งเสียงก่อน
WTS0: MOV A,SW5 ;และดูค่า SW5 ถ้าเป็น 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CJNE A, #1H, WTS1 ; ให้ทำโปรแกรมตั้งเวลา 10 นาที  
MOV SW5, #2H ; และให้ SW5 เป็น 2 เพื่อถ้ามีการกดอีก  
; ให้ทำที่ 20 นาที  
MOV DISSC, #10H ; เวลาที่กำหนด 10 นาที  
LCALL DISPLAY  
SJMP WTS  
WTS1: CJNE A, #2H, WTS2 ; ถ้า SW5 เป็น 2 ให้ทำโปรแกรมตั้งเวลา  
; 20 นาที  
MOV SW5, #3H ; ตั้งค่า SW5 เป็น 3 เพื่อการกดครั้งต่อไป  
; ให้ตั้งเวลา 30 นาที  
MOV DISSC, #20H ; เวลาที่กำหนด 20 นาที  
LCALL DISPLAY  
SJMP WTS  
WTS2: CJNE A, #3H, WTS3 ; ถ้า SW5 เป็น 3 ให้ทำโปรแกรมตั้งเวลา  
; 30 นาที  
MOV SW5, #4H ; ตั้งค่า SW5 เป็น 4 เพื่อการกดครั้งต่อไป  
; ให้ตั้งเวลา 40 นาที  
MOV DISSC, #30H ; เวลาที่กำหนด 30 นาที  
LCALL DISPLAY  
SJMP WTS  
WTS3: CJNE A, #4H, WTS4 ; ถ้า SW5 เป็น 4 ให้ทำโปรแกรมตั้งเวลา  
; 40 นาที  
MOV SW5, #5H ; ตั้งค่า SW5 เป็น 5 เพื่อการกดครั้งต่อไป  
MOV DISSC, #40H ; เวลาที่กำหนด 40 นาที  
LCALL DISPLAY  
SJMP WTS  
WTS4: CJNE A, #5H, WTS5 ; ถ้า SW5 เป็น 5 ให้ทำโปรแกรมตั้งเวลา  
; 50 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV SW5,#6H           ;ตั้งค่า SW5 เป็น 6 เพื่อการกดครั้งต่อไป
MOV DISSC,#50H        ;เวลาที่กำหนด 50 นาที
LCALL DISPLAY
SJMP WTS

WTS5:  CJNE A,#6H,WTS1  ;ถ้า SW5 เป็น 6 ให้ทำโปรแกรมตั้งเวลา
                               ;60 นาที
MOV SW5,#1H           ;ตั้งค่า SW5 เป็น 1 เพื่อการกลับไปดูใหม่
MOV DISSC,#60H        ;เวลาที่กำหนด 60 นาที
LCALL DISPLAY
SJMP WTS

WTS9:  MOV A,P1
JB ACC.5,WTS          ;เช็ค KEY SW5 ถ้ากดจะกลับไปตั้งค่าใหม่ที่
                               ;WTS0
LCALL BUZZER_C
SJMP WTS0

WTS8:  MOV A,P1           ;หรือถ้ามีการกดที่ SW4 หรือ P1.3 ให้
                               ;กลับไป
JB ACC.3,WTS9         ;ทำการ SCAN ใหม่ เพื่อเลือกโปรแกรม
LCALL BUZZER_C
LJMP CYCLE

WTS:   MOV A,P1           ;ถ้า P1.3 หรือ SW4 ถูกกด ให้ไปเริ่ม
                               ;ทำโปรแกรม
JB ACC.3,WTS9         ;ให้สั้หน้าก่อนแล้วจึงค่อยตั้งเวลาตามที่
                               ;กำหนด

LCALL BUZZER_C

WTS6:  LCALL DISPLAY
MOV R1,FILL
LCALL CONTROL
```

```
WTS A:  MOV A,P1 ;ถ้า นำา เต็มมา ห้หยุดคาส น้า
        JB ACC.4,WTS C
        MOV R1,#0H
        LCALL CONTROL
WTS B:  MOV R6,#0FFH ;ตั้งค่าตั้ง เวลาและการท างานร ดยให้ได้ 1
        ;นาที่
        MOV R5,#0FFH ;เพื่อง่ายต่อการกำหนด
        MOV R4,#0FCH
        LCALL DECM
        LCALL DISPLAY
WTS 7:  MOV R3,#0H ;เริ่มตั้ง เวลาที่กำหนดขึ้นมา
        DJNZ R6,WTS7
        MOV R6,#0FFH
        JB P1.3,WTS8
        LCALL BUZZER_C
        AJMP SCAN1
WTS 8:  DJNZ R5,WTS7
        MOV R5,#0FFH
        DJNZ R4,WTS7
        DJNZ DISSC,WTSB
        LJMP KEY4 ;เมื่อเวลาหมดให้ไปประมวลผลของค่าที่
        ;กำหนดที่ KEY 4
        ;โปรแกรมประมวลการกด SW1
KEY 1:  MOV A,SW1 ;ตั้งการประมวลผลที่ 1
        CJNE A,#1H,I1 ;ถ้า SW1 เป็น 1 แล้วจะกำหนด
        MOV SW1,#2H ;ให้ REG_GEN เป็น 2 และเตรียมให้ SW1
        ;เป็น 2
        MOV REG_GEN,#2H
```

```
AJMP CYCLE ;ไปทำการรอกการกดสวิทซ์
I1: MOV SW1,#1H ;ถ้า SW1 ไม่เป็น 1 แล้วให้เป็น 1
MOV REG_GEN,#1H ;และตั้ง REG_GEN เป็น 1
AJMP CYCLE ;รอกการกดสวิทซ์
;โปรแกรมประมวลผลการกด SW2
KEY2: MOV A,SW2 ;ประมวลผลที่ได้จากการกดสวิทซ์ที่ 2
CJNE A,#1H,I2 ;ถ้า SW2 เป็น 1
MOV SW2,#2H ;ทำให้ SW2 เป็น 2H
AJMP K1 ;ไปทำการประมวลผลที่ K1
I2: MOV SW2,#1H ;ตั้งค่า SW2 เป็น 1
AJMP K1 ;ประมวลผล K1
;โปรแกรมประมวลผลการกด SW3
KEY3: MOV A,SW3
CJNE A,#1H,I3 ;ดูค่า SW3 ถ้าเป็น 1
MOV SW3,#2H ;ทำให้เปลี่ยนเป็น 2 เพื่อกดครั้งต่อไป
MOV R1,#1H ;ตั้ง LED3 ตัวที่ติด WASH
LCALL SCLE3
LCALL BUZZER_C
AJMP K1 ;ไปรอกการประมวลผล
I3: CJNE A,#2H,I4 ;ถ้า SW3 เป็น 2
MOV SW3,#3H ;เปลี่ยนเป็น 2 เพื่อการกดครั้งต่อไป
MOV R1,#3H ;ทำให้ LED ติด WASH , RINSE
LCALL SCLE3
LCALL BUZZER_C
AJMP K1 ;ไปประมวลผล
I4: CJNE A,#3H,I5 ;ถ้า SW3 เป็น 3
MOV SW3,#4H ;เปลี่ยนเป็น 4 เพื่อครั้งต่อไป
MOV R1,#6H ;0110 ติด RINSE และ SPIN
```

```
LCALL SCLE3
LCALL BUZZER_C
AJMP K1
I5:  CJNE A,#4H,I6          ;ถ้า SW3 เป็น 4
      MOV SW3,#5H          ;เปลี่ยนเป็น 5 เพื่อครั้งต่อไป
      MOV R1,#4H           ;0100 ทิศ SPIN
      LCALL SCLE3
      LCALL BUZZER_C
      AJMP K1
I6:  CJNE A,#5H,I7          ;ถ้า SW3 เป็น 5
      MOV SW3,#1H          ;เปลี่ยนเป็น 1
      MOV R1,#7H           ;ให้ทิศ WASH , RINSE และ SPIN
      LCALL SCLE3
      LCALL BUZZER_C
      MOV BACKA,#0H        ;ตั้งค่าการถูกเรียกกลับให้ไปถูกเรียกกลับ
      MOV BACKB,#0H
      AJMP K1
I7:  AJMP CYCLE
      ;โปรแกรมแสดงการกดสวิทช์ตัวที่ 4
KEY4: MOV A,SW4             ;ถ้า SW4 เป็น 1
      CJNE A,#1H,OFF       ;ให้เปลี่ยนเป็น 2 เพื่อรอการกดต่อไปเป็น
                              ;HOLD
      MOV SW4,#2H
      MOV A,SFUNC           ;และให้ดูค่า SFUNC ว่าจะให้ไปทำโปรแกรม
                              ;อะไร
      CJNE A,#1H,CON2      ;ถ้า SFUNC เป็น 1 ให้ทำโปรแกรม
ON1:  MOV A,BACKA           ;อัตรานับติครบวงจรแบบ NORMAL COURSE
      CJNE A,#1H,ON11      ;และดูว่าตอนนี้การกดเพื่อเริ่มโปรแกรม
```

```
MOV R6,#0FFH           ;หรือมาจากโปรแกรมอื่น มา HOLD ไว้แล้ว
                        ;กลับไปโปรแกรมเก่าหรือใหม่

MOV R5,#0FFH

MOV R4,#4H             ;ถ้าไม่ก็ให้ไปเริ่มที่ WATER1

MOV R3,#2H            ;ถ้ามาจากโปรแกรมเก่าให้กลับไป

LJMP BACK1

ON11: CJNE A,#2H,ON12   ;กลับไปยังโปรแกรม DRAIN1

MOV R6,#0FFH

MOV R5,#0FFH

MOV R4,#4H

LJMP BACK2

ON12: CJNE A,#3H,ON13   ;กลับไปยังโปรแกรม INTS1

MOV R6,#0FFH

MOV R5,#0FFH

MOV R4,#4H

LJMP BACK3

ON13: CJNE A,#4H,ON14   ;ตัว ON1-18 เป็นการกำหนด
                        ;กลับไปยังโปรแกรมที่ถูกเรียก
MOV R6,#0FFH           ;ออกมา SCAN
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#4H

LJMP BACK4

OFF: SJMP OFF1

CON2: SJMP ON2

ON14: CJNE A,#5H,ON15   ;กลับไปยังโปรแกรม WASH1

MOV R6,#0FFH

MOV R5,#0FFH

MOV R4,#4H

MOV R3,#2H
```

```
LJMP BACK5
ON15: CJNE A,#6H,ON16X ;กลับไปยังโปรแกรม DRAIN2
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      LJMP BACK6
ON16X: CJNE A,#0BH,ON16Y ;กลับไปยังโปรแกรม WORK1
      LJMP WORK1
ON16Y: CJNE A,#0CH,ON16 ;กลับไปยังโปรแกรม FILL2
      LJMP FILL2
ON16: CJNE A,#7H,ON17
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      LJMP BACK7
ON17: CJNE A,#8H,ON18 ;กลับไปยังโปรแกรม INTS2
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      LJMP BACK8
ON18: MOV DISSC,#50H ;ตั้งเวลาโปรแกรมการชั้กอัตโนมัติครบวงจร
      LCALL DISPLAY ;แบบปกติ
      MOV LED1,#7H ;กำหนดการกระพริบ
      MOV LED2,#6H
      LJMP WORK1
OFF1: MOV SW4,#1H
      LJMP CYCLE
ON2: MOV A,SFUNC ;ถ้า SFUNC เป็น 2 ให้ทำโปรแกรม
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CJNE A, #2H, CON3 ; อัตรานับติครบวงจรแบบ ECONOMY COURSE

MOV A, BACKB ; ค่า ON21-28 เป็นการกำหนดกลับ

CJNE A, #1H, ON21 ; ไปยังโปรแกรมที่ถูกเรียกมา

MOV R6, #0FFH

MOV R5, #0FFH

MOV R4, #4H

MOV R3, #2H

LJMP BACK12

ON21: CJNE A, #2H, ON22 ; กลับไปยังโปรแกรม DRAIN12

MOV R6, #0FFH

MOV R5, #0FFH

MOV R4, #4H

LJMP BACK22

ON22: CJNE A, #3H, ON23 ; กลับไปยังการปั่นเป็นครั้งคราว 2

MOV R6, #0FFH

MOV R5, #0FFH

MOV R4, #4H

LJMP BACK32

ON23: CJNE A, #4H, ON24

MOV R6, #0FFH

MOV R5, #0FFH

MOV R4, #4H

LJMP BACK42

CON3: SJMP ON3

ON24: CJNE A, #5H, ON25 ; กลับไปยังโปรแกรม SPIN12

MOV R6, #0FFH

MOV R5, #0FFH

MOV R4, #4H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LJMP BACK52
ON25: CJNE A,#6H,ON26X      ;กลับไปยังโปรแกรม WASH22
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      MOV R3,#2H
      LJMP BACK62
ON26X: CJNE A,#0BH,ON26Y    ;กลับไปยังโปรแกรม WORK2
      LJMP WORK2
ON26Y: CJNE A,#0CH,ON26    ;กลับไปยังโปรแกรม FILL22
      LJMP FILL22
ON26:  CJNE A,#7H,ON27     ;กลับไปยังโปรแกรม DRIN22
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      LJMP BACK72
ON27:  CJNE A,#8H,ON28     ;กลับไปยังโปรแกรม INTS22
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      LJMP BACK82
ON28:  CJNE A,#9H,ON      ;กลับไปยังโปรแกรม SPIN22
      MOV R6,#0FFH
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#4H
      LJMP BACK92
ON:    MOV DISSC,#35H
      LCALL DISPLAY
```

```
MOV LED1, #7H
MOV LED2, #6H
LJMP WORK2
ON3: MOV A, SFUNC ;ทำโปรแกรมการชักเท่านั้น  โดย
      CJNE A, #3H, ON4 ;เป็นแบบวิธีการชักแบบธรรมดา
      MOV DISSC, #20H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV LED1, #1H
      MOV LED2, #0H
      LJMP WORK1
ON4: MOV A, SFUNC ;ทำโปรแกรมการชักเท่านั้นโดย.
      CJNE A, #4H, ON5 ;เป็นแบบวิธีการชักแบบประหยัด
      MOV DISSC, #14H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV LED1, #1H
      MOV LED2, #0H
      LJMP WORK2
ON5: MOV A, SFUNC ;ทำโปรแกรมการชักและการชะล้าง
      CJNE A, #5H, ON6 ;แบบวิธีการชักแบบธรรมดา
      MOV DISSC, #40H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV LED1, #3H
      MOV LED2, #2H
      LJMP WORK1
ON6: MOV A, SFUNC ;ทำโปรแกรมการชักและการชะล้าง
      CJNE A, #6H, ON7 ;โดยใช้วิธีการชักแบบประหยัด
      MOV DISSC, #26H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV LED1,#3H
MOV LED2,#2H
LJMP WORK2
ON7: MOV A,SFUNC ;ทำโปรแกรมการชะล้างและการเสียบัดน้ำ
      CJNE A,#7H,ON8 ;โดยวิธีการชักแบบธรรมดา
      MOV DISSC,#30H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV LED1,#6H
      MOV LED2,#4H
      LJMP DRAIN1
ON8: MOV A,SFUNC ;ทำโปรแกรมการชักและการเสียบัดน้ำ
      CJNE A,#8H,ON9 ;โดยวิธีการชักแบบประหยัด
      MOV DISSC,#20H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV LED1,#6H
      MOV LED2,#4H
      LJMP DRAIN12
ON9: MOV A,SFUNC ;ทำโปรแกรมการเสียบัดน้ำเท่านั้น
      CJNE A,#9H,ONA ;โดยวิธีการชักแบบธรรมดา
      MOV DISSC,#7H ;ตั้งเวลาการใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV REPLAY,#9H
      LJMP DRAIN2
ONA: MOV A,SFUNC ;ทำโปรแกรมเสียบัดน้ำเท่านั้น
      CJNE A,#0AH,OFF2 ;โดยวิธีการชักแบบประหยัด
      MOV DISSC,#5H ;ตั้งค่าเวลาใช้งาน
      LCALL DISPLAY
      MOV SFUNC,#1H
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LJMP DRAIN22

OFF2: LJMP CYCLE ; ถ้าค่าที่ตั้งไว้ไม่มีตามที่กำหนดให้กลับไป  
; SCAN ใหม่  
; โปรแกรมการทำงานประมวลผลการทำงานซ้ำ

K1: MOV A, SW3 ; ถ้า SW3 เป็น 1  
CJNE A, #1H, K2 ; และ SW2 เป็น 1  
MOV A, SW2 ; จะกำหนดตัวตั้งโปรแกรม  
CJNE A, #1H, K11 ; ให้ทำโปรแกรมอัตโนมัติครบวงจร  
MOV SFUNC, #1H ; แบบวิธีการชักแบบธรรมดา  
LJMP CYCLE ; ไปทำการ SCAN

K11: CJNE A, #2H, K12 ; ถ้า SW2 เป็น 2  
MOV SFUNC, #2H ; ให้ทำโปรแกรมอัตโนมัติครบวงจรการชัก  
; แบบประหยัด

K12: LJMP CYCLE ; ไปทำการ SCAN

K2: MOV A, SW3 ; ถ้า SW3 เป็น 2  
CJNE A, #2H, K3 ; และ SW2 เป็น 1  
MOV A, SW2 ; กำหนดให้ทำงานที่การชักเท่านั้น  
CJNE A, #1H, K21 ; แบบการชักการธรรมดา  
MOV SFUNC, #3H  
LJMP CYCLE ; ทำการ SCAN

K21: CJNE A, #2H, K22 ; ถ้า SW2 เป็น 2 กำหนดให้ทำงานที่การชัก  
; เท่านั้น  
MOV SFUNC, #4H ; แบบการชักธรรมดา

K22: LJMP CYCLE ; ทำการ SCAN

K3: MOV A, SW3 ; ถ้า SW3 เป็น 3  
CJNE A, #3H, K4 ; และ SW2 เป็น 1  
MOV A, SW2 ; ให้ทำโปรแกรม  
CJNE A, #1H, K31 ; การชักและการชะล้างแบบชักธรรมดา

```
MOV SFUNC,#5H
LJMP CYCLE
K31: CJNE A,#2H,K32 ;ถ้า SW2 เป็น 2
MOV SFUNC,#6H ;ไว้ชักแบบประหยัด
K32: LJMP CYCLE ;ไป SCAN
K4: MOV A,SW3 ;ถ้า SW3 เป็น 4
CJNE A,#4H,K5 ;และ SW2 เป็น 1
MOV A,SW2 ;ไว้ทำโปรแกรมการชะล้างและการสะบัดน้ำ
CJNE A,#1H,K41 ;แบบวิธีการชักแบบธรรมดา
MOV SFUNC,#7H
LJMP CYCLE
K41: CJNE A,#2H,K42 ;ถ้า SW2 เป็น 2
MOV SFUNC,#8H ;ไว้ทำการชักแบบธรรมดา
K42: LJMP CYCLE
K5: MOV A,SW3 ;ถ้า SW3 เป็น 5
CJNE A,#5H,K51 ;และ SW2 เป็น 1
MOV A,SW2 ;ไว้ทำโปรแกรมสะบัดน้ำเท่านั้น
CJNE A,#1H,K52 ;แบบชักแบบธรรมดา
MOV SFUNC,#9H
K51: LJMP CYCLE
K52: CJNE A,#2H,K53 ;ถ้า SW2 เป็น 2
MOV SFUNC,#0AH ;ไว้ทำแบบประหยัด
K53: LJMP CYCLE
;โปรแกรมเติมน้ำในโปรแกรมอัตโนมัติครบวงจร
WORK1: MOV R1,FILL ;ไว้สัญญาณออก PORTA ไว้ VALVE
LCALL CONTROL
MOV BACKA,#0BH ;กำหนดค่าการเรียกกลับ
MOV R4,#0H
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
W1:    MOV R6,#0FFH           ;ตั้งเวลา
        MOV R5,#0FFH
        ;*****

Z1:    MOV A,P1               ;ตั้งการดูค่ากำหนดสวิทซ์ที่ 4
        JB ACC.3,U1          ;ถ้าหากมีการกด
        LCALL SLIGHT         ;เรียกการกระพริบให้เป็นติด
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H          ;กำหนดการเป็น START
        LJMP CYCLE

U1:    DJNZ R6,Z1             ;ถ้าหากไม่มีการกด
        MOV R6,#0FFH         ;ทำโปรแกรมตั้งเวลา 1 วินาทีต่อ
        DJNZ R5,Z1
        ;*****
        CJNE R4,#2H,AAA      ;ถ้าครบ 1 วินาทีแล้ว
        INC TIME              ;ให้นับไปจนครบ 1 นาที
        MOV R0,#TIME         ;แล้วให้ลดค่าเวลาที่ตั้งไว้ลง 1 นาที
        CJNE @R0,#59H,BBB    ;ถ้าไม่ครบ 1 นาทีให้ไปกระพริบไฟ
        DEC DISSC            ;ถ้าครบแล้วให้ลดค่าลง และแสดงผล
        LCALL DECM
        LCALL DISPLAY
        ;_____

BBB:   MOV R4,#0H
        MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA

KKK:   LCALL DLIGHT
        ;*****
```

```
AAA:    MOV A,P1                ;ถ้าไม่ครบ 1 วินาที
        JB ACC.4,M1            ;แล้วความดันยังไม่ถึงกำหนด PRESSURE
                                           ;SWITCH

WATER1: MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL          ;ถ้าถึง PRESURE  ให้หยุดใสน้ำ
        SJMP G1                ;แล้วไปเตรียมออกจากโปรแกรม

M1:     INC R4                  ;ให้เพิ่ม R4 จะได้ว่าให้เวลาครบ 1 วินาที
        SJMP W1                ;กลับไปทำ

G1:     MOV DELAY2.6,#0FFH     ;หน่วงเวลาก่อนออกไป WASH
        MOV DELAY2.5,#0FFH
        MOV DELAY2.4,#4H
        LCALL DELAY2
        ;โปรแกรมการซักผ้า 12 นาที
        MOV BACKA,#1H
        MOV R3,#2H
        MOV R2,#0H
        MOV R7,#00H
        MOV SELEC,#1H

WASHR:  MOV R1,MOTOR_R         ;ให้ MOTOR หมุนทางขวาเริ่มหมุน
        LCALL CONTROL
        MOV SELEC,#2H         ;ต่อไปจะให้หมุนไปทางซ้าย
        MOV DELAY2.4.#0AH     ;ตั้งเวลาในช่วงที่หมุนทางขวา
        MOV A,REG_GEN         ;เป็นตัวกำหนดว่าจะหมุนแบบ REGULAR
        CJNE A,#2H,A0        ;หรือ แบบ GENTLE
        MOV DELAY2.4.#5H     ;ถ้าเป็น GENTLE ให้ตั้งเวลาหมุน 5 วินาที

A0:     SJMP DELAYC

WASHL:  MOV R1,MOTOR_L         ;ให้ MOTOR หมุนทางซ้าย
        LCALL CONTROL
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV SELEC,#1H           ;ถ้าต่อไปให้หมุนทางขวา
MOV DELAY2.4,#0AH      ;ตั้งเวลาการหมุน 10 วินาที
MOV A,REG_GEN          ;เลือกค่า REG_GEN
CJNE A,#2H,DELAYC
MOV DELAY2.4,#5H       ;ตั้งเวลา
DELAYC: MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,DELAY2.4
BACK1:  MOV A,P1         ;ดูการกดสวิตซ์ HOLD
JB ACC.3,A1
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
A1:    DJNZ R6,BACK1
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK1
;*****
CJNE R2,#2H,AAA1       ;ดูค่าครบ 1 วินาทีหรือยัง
MOV R2.#0H             ;ครบเวลาแล้วก็ให้ปรับ R2 ให้เป็น 0
;_____
INC TIME               ;เพิ่มตัวนับเวลา 60 วินาที
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB1
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;_____
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
BBB1:    MOV R0,#LIGHT           ;ไฟกระพริบดับ
          CJNE @R0,#1H,KKK1
          LCALL SLIGHT         ;ไฟกระพริบติด
          SJMP AAA1           ;ไปตั้งการกระพริบ 1 วินาที

KKK1:    LCALL DLIGHT
          ;*****

AAA1:    MOV R5,#0FFH          ;ยังไม่ครบเวลาก็ให้เพิ่ม R2 และทำงาน
          ;รอบใหม่

          INC R2
          DJNZ R4,BACK1
          MOV R1,#00H         ;หยุดการหมุน
          LCALL CONTROL
          MOV DELAY2.4,#4H
          DJNZ R3,DELAYC     ;กลับไปหยุดเวลา
          MOV R3,#2H
          MOV A,SELEC        ;เป็นตัวเลือกว่าเวลานี้จะหมุนควบคุม
          ;MOTORL
          CJNE A,#2H,COMR
          INC R7              ;เพิ่มจำนวนขึ้น
          CJNE R7,#49H,COML  ;ถ้ามีการหมุนสลับไปมาครบแล้ว
          MOV A,SFUNC        ;ตรวจดูโปรแกรมการทำงาน
          CJNE A,#3H,A2      ;ถ้าไม่ซ้ำ 3 ก็กลับไปทำงานโปรแกรมต่อไป
          LJMP BUZZER1       ;ถ้าซ้ำ 3 ก็ไป BUZZER1

A2:      SJMP DRAIN1
COML:    AJMP WASHL
COMR:    AJMP WASHR
          ;โปรแกรมการถ่ายน้ำ 1

DRAIN1:  MOV R1,DRAIN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LCALL CONTROL ;จะทำงานคล้ายกับโปรแกรมการาสน้ำ
MOV A,LED1 ;เพียงแต่ PRESSURE SWITCH OPEN
CJNE A,#3H,RSLE ;ก็แสดงว่าน้ำากสั้หมดแล้วก็ต้องการเพิ่ม
;เวลา
WR1: MOV LED1,#2H ;ร้้น้ำอีกนิดหน่อยแล้วจึงหยุด
MOV LED2,#0H ;ส่วนโปรแกรมตั้ง เวลาลดเวลา
SJMP WRRS0 ;จะเหมือนเดิม
RSLE: MOV LED1,#6H
MOV LED2,#4H
WRRS0: MOV BACKA,#2H
MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#42H
MOV BACKA,#2H
BACK2: MOV A,P1
JB ACC.3,B4
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
B4: JNB ACC.4,BACK2
DJNZ R6,BACK2
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK2
;*****
CJNE R2,#2H,AAA2
MOV R2,#0H
;-----
```

```
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB2
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB2:  MOV R0,#LIGHT
      CJNE @R0,#1H,KKK2
      LCALL SLIGHT
      SJMP AAA2
KKK2:  LCALL DLIGHT
      ;*****
AAA2:  MOV R5,#0FFH
      INC R2
      DJNZ R4,BACK2
      MOV R1,#00H
      LCALL CONTROL
      ;โปรแกรมการปั่นเป็นครั้งคราวที่ 1
INTS1: MOV BACKA,#3H
      MOV R1,MOTOR_R      ;จะใช้ MOTOR หมุนขวาเป็นตัวหมุน
      LCALL CONTROL
      MOV R6,#0FFH      ;ตั้งเวลาหมุน 1 นาที
      MOV R5,#0FFH
      MOV R4,#42H
BACK3: MOV A,P1          ;ดูการกดสวิตช์ SW4
      JB ACC.3,WARN7    ;เป็นการ HOLD
      LCALL SLIGHT
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
WARN7: MOV A,P1
JB ACC.6,B5
LCALL REMIND
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
B5: DJNZ R6,BACK3 ;เริ่มตั้งเวลาเพื่อการกระพริบ
MOV R6,#0FFH ;และการลดค่าเวลา
DJNZ R5,BACK3
;*****
CJNE R2,#2H,AAA3
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB3
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB3: MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKK3
LCALL SLIGHT
SJMP AAA3
KKK3: LCALL DLIGHT
;*****
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
AAA3:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK3
        MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        MOV NEW1,#1H
        MOV A,SFUNC
        CJNE A,#5H,SPIN1
        MOV SAP,#2H
        ;โปรแกรมการปั่นผ้า สบัดผ้า 2 นาที
SPIN1:  MOV BACKA,#4H           ;ตั้งการกลับโปรแกรม
        MOV DELAY2.6,#0FFH   ;ตั้งเวลา
        MOV DELAY2.5,#0FFH
        MOV DELAY2.4,#08H
        LCALL DELAY2
        MOV R1,#0AH           ;เริ่มการปั่นด้วยรดยจะมีการปั่นด้วย
        LCALL CONTROL        ;ตัว MOTOR ช้ายและถ่ายน้ำด้วย
        MOV R7,#5H           ;ตั้งค่าควบคุมเวลาให้ได้ 2 นาที
SP120:  MOV R6,#0FFH         ;ตั้งค่าเวลา 1 วินาที
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4,#42H
BACK4:  MOV A,P1              ;ดูการกดคีย์ SW4 เพื่อ HOLD
        JB ACC.3,WARN1
        LCALL SLIGHT
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
WARN1:  MOV A,P1
```

```
JB ACC.6,B6
LCALL REMIND
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
B6: DJNZ R6,BACK4
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK4
;*****
CJNE R2,#2H,AAA4 ;เหมือนกับโปรแกรมที่แล้วมา
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#3BH,BBB4
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB4: MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKK4
LCALL SLIGHT
SJMP AAA4
KKK4: LCALL DLIGHT
;*****
AAA4: MOV R5,#0FFH
INC R2
DJNZ R4,BACK4
DJNZ R7,SP120
```

```
MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
; FILL
FILL2: MOV R1,FILL
LCALL CONTROL
MOV BACKA,#0CH
MOV R4,#0H
W2: MOV R5,#0FFH
MOV R6,#0FFH
;*****
Z2: MOV A,P1
JB ACC.3,U4
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
U4: CJNE R4,#2H,AAC
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBC
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
BBC: MOV R4,#0H
MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKC
LCALL SLIGHT
SJMP AAC
```

```
KKC:    LCALL DLIGHT
AAC:    JB ACC.4,M2
WATER2: MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        SJMP G2
M2:     DJNZ R6,Z2
        MOV R6,#0FFH
        DJNZ R5,Z2
        INC R4
        SJMP W2
G2:     MOV DELAY2.6,#0FFH
        MOV DELAY2.5,#0FFH
        MOV DELAY2.4,#4H
        LCALL DELAY2
        ; RISE1 AND 2
        MOV R7,#00H
        MOV BACKA,#5H
        MOV R3,#2H
WASHR1: MOV R1,MOTOR_R
        LCALL CONTROL
        MOV SELEC,#2H
        MOV DELAY2.4,#0AH
        MOV A,REG_GEN
        CJNE A,#2H,A01
        MOV DELAY2.4,#5H
A01:    SJMP DELAYC1
WASHL1: MOV R1,MOTOR_L
        LCALL CONTROL
```

```
MOV SELEC, #1H
MOV DELAY2.4, #0AH
MOV A, REG_GEN
CJNE A, #2H, DELAYC1
MOV DELAY2.4, #5H
DELAYC1: MOV R6, #0FFH
MOV R5, #0FFH
MOV R4, DELAY2.4
BACK5:  MOV A, P1
JB ACC.3, A11
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4, #1H
LJMP CYCLE
A11:   DJNZ R6, BACK5
MOV R6, #0FFH
DJNZ R5, BACK5
;*****
CJNE R2, #2H, AAA5
MOV R2, #0H
;-----
INC TIME
MOV R0, #TIME
CJNE @R0, #59H, BBB5
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
BBB5:    MOV R0,#LIGHT
          CJNE @R0,#1H,KKK5
          LCALL SLIGHT
          SJMP AAA5

KKK5:    LCALL DLIGHT
          ;*****

AAA5:    MOV R5,#0FFH
          INC R2
          DJNZ R4,BACK5
          MOV R1,#00H
          LCALL CONTROL
          MOV DELAY2.4,#4H
          DJNZ R3,DELAYC1
          MOV R3,#2H
          MOV A,SELEC
          CJNE A,#2H,COMR1
          INC R7
          CJNE R7,#0CH,COML1
          MOV A,SFUNC
          CJNE A,#5H,DRAIN2
          MOV A,SAP
          CJNE A,#1H,A21
          LJMP BUZZER1

A21:    MOV SAP,#1H
          SJMP DRAIN2

COML1:   LJMP WASHL1
COMR1:   LJMP WASHR1
          ;
```

```
                ; DRAIN
DRAIN2:        MOV R1,DRAIN
                LCALL CONTROL
                MOV A,REPLAY
                CJNE A,#9H,RS3
S3:           MOV LED1,#4H
                MOV LED2,#0H
                SJMP C30
RS3:          MOV LED1,#6H
                MOV LED2,#4H
C30:          MOV R6,#0FFH
                MOV R5,#0FFH
                MOV R4,#42H
                MOV BACKA,#6H
BACK6:        MOV A,P1
                JB ACC.3,BA
                LCALL SLIGHT
                LCALL BUZZER_C
                MOV SW4,#1H
                LJMP CYCLE
BA:           JNB ACC.4,BACK6
                DJNZ R6,BACK6
                MOV R6,#0FFH
                DJNZ R5,BACK6
                ;*****
                CJNE R2,#2H,AAA6
                MOV R2,#0H
                ;-----
```

```
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB6
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB6:  MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK6
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA6
KKK6:  LCALL DLIGHT
        ;*****
AAA6:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK6
        MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        MOV A,REPLAY
        CJNE A,#9H,SFRD
        SJMP INTS2
        ;SFRD
SFRD:  MOV A,NEW1
        CJNE A,#1H,INTS2
        MOV NEW1,#2H
        LJMP SPIN1
        ;
INTS2:  MOV BACKA,#7H
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV R1,MOTOR_R
LCALL CONTROL
D30: MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#42H
BACK7: MOV A,P1
JB ACC.3,WARN0
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
WARN0: MOV A,P1
JB ACC.6,C1
LCALL REMIND
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
C1: DJNZ R6,BACK7
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK7
;*****
CJNE R2,#2H,AAA7
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB7
DEC DISSC
LCALL DECM
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LCALL DISPLAY
;-----
BBB7:  MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK7
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA7
KKK7:  LCALL DLIGHT
;*****
AAA7:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK7
        MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
;โปรแกรมการปั่นผ้าแห้ง
SPIN2: MOV BACKA,#8H
        MOV DELAY2.4,#08H
        LCALL DELAY2
        MOV R1,#0AH
        LCALL CONTROL
        MOV R7,#0AH
E120:  MOV R6,#0FFH
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4,#42H
BACK8: MOV A,P1
        JB ACC.3,WARN2
        LCALL SLIGHT
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H
```

```
LJMP CYCLE
WARN2:  MOV A,P1
        JB ACC.6,C2
        LCALL REMIND
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
C2:     DJNZ R6,BACK8
        MOV R6,#0FFH
        DJNZ R5,BACK8
        ;*****
        CJNE R2,#2H,AAA8
        MOV R2,#0H
        ;-----
        INC TIME
        MOV R0,#TIME
        CJNE @R0,#59H,BBB8
        DEC DISSC
        LCALL DECM
        LCALL DISPLAY
        ;-----
BBB8:   MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK8
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA8
KKK8:   LCALL DLIGHT
        ;*****
AAA8:   MOV R5,#0FFH
        INC R2
```

```
DJNZ R4,BACK8
DJNZ R7,E120
MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
;BUZZER PROGRAM1
BUZZER1: MOV R7,#0AH
BUZZ0: MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#4H
MOV R3,#2H
MOV R1,BUZZER
LCALL CONTROL
BUZZ1: MOV A,P1
JB ACC.3,BUZZ2
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
BUZZ2: DJNZ R6,BUZZ1
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BUZZ1
MOV R5,#0FFH
DJNZ R4,BUZZ1
MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#8H
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DJNZ R3,BUZZ1
DJNZ R7,BUZZ0
MOV SW4,#1H
MOV BACKA,#00H
MOV R1,#0H
LCALL SCLE3
LJMP CYCLE
;
;
;FILL
WORK2: MOV R1,FILL
LCALL CONTROL
MOV BACKB,#0BH
MOV R4,#0H
W3: MOV R5,#0FFH
MOV R6,#0FFH
;*****
Z3: MOV A,P1
JB ACC.3,U3
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
U3: CJNE R4,#2H,AAD
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBD
DEC DISSC
```

```
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
BBD:  MOV R4,#0H
      MOV R0,#LIGHT
      CJNE @R0,#1H,KKD
      LCALL SLIGHT
      SJMP AAD
KKD:  LCALL DLIGHT
AAD:  JB ACC.4,M3
WATER12: MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        SJMP G3
M3:    DJNZ R6,Z3
        MOV R6,#0FFH
        DJNZ R5,Z3
        INC R4
        SJMP W3
G3:    MOV DELAY2.6,#0FFH
        MOV DELAY2.5,#0FFH
        MOV DELAY2.4,#4H
        LCALL DELAY2
        ;WASH
        MOV BACKB,#1H
        MOV R3,#2H
        MOV R7,#00H
WASHR2: MOV R1,MOTOR_R
        LCALL CONTROL
        MOV SELEC,#2H
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV DELAY2.4,#0AH
MOV A,REG_GEN
CJNE A,#2H,A02
MOV DELAY2.4,#5H
A02: SJMP DELAYC2
WASHL2: MOV R1,MOTOR_L
LCALL CONTROL
MOV SELEC,#1H
MOV DELAY2.4,#0AH
MOV A,REG_GEN
CJNE A,#2H,DELAYC2
MOV DELAY2.4,#5H
DELAYC2: MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,DELAY2.4
BACK12: MOV A,P1
JB ACC.3,A12
LCALL SLIGHT
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
A12: DJNZ R6,BACK12
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK12
;*****
CJNE R2,#2H,AAA9
MOV R2,#0H
;-----
```

```
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB9
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
```

```
;-----
```

```
BBB9: MOV R0,#LIGHT
      CJNE @R0,#1H,KKK9
      LCALL SLIGHT
      SJMP AAA9
```

```
KKK9: LCALL DLIGHT
      ;*****
```

```
AAA9: MOV R5,#0FFH
      INC R2
      DJNZ R4,BACK12
      MOV R1,#00H
      LCALL CONTROL
      MOV DELAY2.4,#4H
      DJNZ R3.DELAYC2
      MOV R3.#2H
      MOV A.SELEC
      CJNE A,#2H,COMR2
      INC R7
      CJNE R7,#25H.COML2
      MOV A.SFUNC
      CJNE A.#4H.A22
      LJMP BUZZER2
```

```
A22:      SJMP DRAIN12
COML2:    AJMP WASHL2
COMR2:    AJMP WASHR2
          ;DRAIN
DRAIN12:  MOV R1,DRAIN
          LCALL CONTROL
          MOV A,LED1
          CJNE A,#3H,RS2
WR2:      MOV LED1,#2H
          MOV LED2,#0H
          SJMP WRRS2
RS2:      MOV LED1,#6H
          MOV LED2,#4H
WRRS2:    MOV R6,#0FFH
          MOV R5,#0FFH
          MOV R4,#42H
          MOV BACKB,#2H
BACK22:   MOV A,P1
          JB ACC.3,B42
          LCALL SLIGHT
          LCALL BUZZER_C
          MOV SW4,#1H
          LJMP CYCLE
B42:      JNB ACC.4,BACK22
          DJNZ R6,BACK22
          MOV R6,#0FFH
          DJNZ R5,BACK22
          ;*****
```

```
CJNE R2,#2H,AAA10
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB10
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB10: MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKK10
LCALL SLIGHT
SJMP AAA10
KKK10: LCALL DLIGHT
;*****
AAA10: MOV R5,#0FFH
INC R2
DJNZ R4,BACK22
MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
;INTERMIDATE SPIN
INTS12: MOV BACKB,#3H
MOV R1,MOTOR_R
LCALL _CONTROL
MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#42H
```

```
BACK32:  MOV A,P1
          JB ACC.3,WARN3
          LCALL SLIGHT
          LCALL BUZZER_C
          MOV SW4,#1H
          LJMP CYCLE
WARN3:   MOV A,P1
          JB ACC.6,B52
          LCALL REMIND
          MOV SW4,#1H
B52:    DJNZ R6,BACK32
          MOV R6,#0FFH
          DJNZ R5,BACK32
          ;*****
          CJNE R2,#2H,AAA11
          MOV R2,#0H
          ;-----
          INC TIME
          MOV R0,#TIME
          CJNE @R0,#59H,BBB11
          DEC DISSC
          LCALL DECM
          LCALL DISPLAY
          ;-----
BBB11:  MOV R0,#LIGHT
          CJNE @R0,#1H,KKK11
          LCALL SLIGHT
          SJMP AAA11
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
KKK11:    LCALL DLIGHT
           ;*****

AAA11:    MOV R5,#0FFH
           INC R2
           DJNZ R4,BACK32
           MOV R1,#00H
           LCALL CONTROL
           ;STOP
           MOV BACKB,#4H
           MOV R6,#0FFH
           MOV R5,#0FFH
           MOV R4,#42H
BACK42:   MOV A,P1
           JB ACC.3,RETU1
           LCALL SLIGHT
           LCALL BUZZER_C
           MOV SW4,#1H
           LJMP CYCLE
RETU1:    DJNZ R6,BACK42
           MOV R6,#0FFH
           DJNZ R5,BACK42
           ;*****
           CJNE R2,#2H,AAA12
           MOV R2,#0H
           ;-----
           INC TIME
           MOV R0,#TIME
           CJNE @R0,#59H,BBB12
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB12:  MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK12
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA12
KKK12:  LCALL DLIGHT
        ;*****
AAA12:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK42
        ;SPIN
SPIN12: MOV BACKB,#5H
        MOV DELAY2.6,#0FFH
        MOV DELAY2.5,#0FFH
        MOV DELAY2.4,#4H
        LCALL DELAY2
        MOV R1,#0AH
        LCALL CONTROL
        MOV R7,#5H
Q120:  MOV R6,#0FFH
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4,#42H
BACK52: MOV A,P1
        JB ACC.3,WARN4
        LCALL SLIGHT
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LCALL BUZZER_C
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
WARN4: MOV A,P1
JB ACC.6,B62
LCALL REMIND
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
B62: DJNZ R6,BACK52
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK52
;*****
CJNE R2,#2H,AAA13
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB13
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB13: MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKK13
LCALL SLIGHT
SJMP AAA13
KKK13: LCALL DLIGHT
;*****
```

```
AAA13:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK52
        DJNZ R7,Q120
        MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        ;FILL

FILL22: MOV R1,FILL
        LCALL CONTROL
        MOV BACKB,#0CH
        MOV R4,#0H
W4:     MOV R5,#0FFH
        MOV R6,#0FFH
        ;*****
Z4:     MOV A,P1
        JB ACC.3,U2
        LCALL SLIGHT
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
U2:     CJNE R4,#2H,AAE
        INC TIME
        MOV R0,#TIME
        CJNE @R0,#38H,BBE
        DEC DISSC
        LCALL DECM
        LCALL DISPLAY
BBE:    MOV R4,#0H
```

```
MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKE
LCALL SLIGHT
SJMP AAE
KKE: LCALL DLIGHT
AAE: JB ACC.4,M4
WATER22: MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
SJMP G4
M4: DJNZ R6,Z4
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,Z4
INC R4
SJMP W4
G4: MOV DELAY2.6,#0FFH
MOV DELAY2.5,#0FFH
MOV DELAY2.4,#4H
LCALL DELAY2
; RINSE
MOV R7.#00H
MOV BACKB,#6H
MOV R3.#2H
WASHR22: MOV R1.MOTOR_R
LCALL CONTROL
MOV SELEC,#2H
MOV DELAY2.4,#0AH
MOV A,REG_GEN
CJNE A,#2H,P02
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV DELAY2.4,#5H
P02: SJMP DELAYC22
WASHL22: MOV R1,MOTOR_L
        LCALL CONTROL
        MOV SELEC,#1H
        MOV DELAY2.4,#0AH
        MOV A,REG_GEN
        CJNE A,#2H,DELAYC22
        MOV DELAY2.4,#5H
DELAYC22: MOV R6,#0FFH
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4,DELAY2.4
BACK62:  MOV A,P1
        JB ACC.3,P12
        LCALL SLIGHT
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
P12:    DJNZ R6,BACK62
        MOV R6,#0FFH
        DJNZ R5,BACK62
        ;*****
        CJNE R2,#2H,AAA14
        MOV R2,#0H
        ;-----
        INC TIME
        MOV R0,#TIME
        CJNE @R0,#59H,BBB14
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB14:  MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK14
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA14
KKK14:  LCALL DLIGHT
        ;*****
AAA14:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK62
        MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        MOV DELAY2.4,#4H
        DJNZ R3,DELAYC22
        MOV R3,#2H
        MOV A,SELEC
        CJNE A,#2H,COMR22
        INC R7
        CJNE R7,#0CH,COML22
        MOV A,SFUNC
        CJNE A,#6H,P22
        LJMP BUZZER2
P22:    SJMP DRAIN22
COML22: AJMP WASHL22
COMR22: AJMP WASHR22
```

```
                ;DRAIN
DRAIN2:        MOV R1,DRAIN
                LCALL CONTROL
                MOV LED1,#4H
                MOV LED2,#0H
                MOV R6,#0FFH
                MOV R5,#0FFH
                MOV R4,#42H
                MOV BACKB,#7H
BACK72:        MOV A,P1
                JB ACC.3,BA2
                LCALL SLIGHT
                LCALL BUZZER_C
                MOV SW4,#1H
                LJMP CYCLE
BA2:           JNB ACC.4,BACK72
                DJNZ R6,BACK72
                MOV R6,#0FFH
                DJNZ R5,BACK72
                ;*****
                CJNE R2,#2H,AAA15
                MOV R2,#0H
                ;-----
                INC TIME
                MOV R0,#TIME
                CJNE @R0,#59H,BBB15
                DEC DISSC
                LCALL DECM
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LCALL DISPLAY
;-----
BBB15:  MOV R0,#LIGHT
        CJNE @R0,#1H,KKK15
        LCALL SLIGHT
        SJMP AAA15
KKK15:  LCALL DLIGHT
        ;*****
AAA15:  MOV R5,#0FFH
        INC R2
        DJNZ R4,BACK72
        MOV R1,#00H
        LCALL CONTROL
        ;INTERMINATE SPIN
INTS22: MOV BACKB,#8H
        MOV R1,MOTOR_R
        LCALL CONTROL
        MOV R6,#0FFH
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4,#42H
BACK82: MOV A,P1
        JB ACC.3,WARN5
        LCALL SLIGHT
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
WARN5:  MOV A,P1
        JB ACC.6,C12
```

```
LCALL REMIND
MOV SW4,#1H
LJMP CYCLE
C12: DJNZ R6,BACK82
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,BACK82
;*****
CJNE R2,#2H,AAA16
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB16
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
;-----
BBB16: MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKK16
LCALL SLIGHT
SJMP AAA16
KKK16: LCALL DLIGHT
;*****
AAA16: MOV R5,#0FFH
INC R2
DJNZ R4,BACK82
MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
```

```

;
SPIN22:  MOV BACKB,#9H
        MOV DELAY2.6,#0FFH
        MOV DELAY2.5,#0FFH
        MOV DELAY2.4,#4H
        LCALL DELAY2
        MOV R1,#0AH
        LCALL CONTROL
        MOV R7,#7H
R180:   MOV R6,#0FFH
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4,#42H
BACK92: MOV A,P1
        JB ACC.3,WARN6
        LCALL SLIGHT
        LCALL BUZZER_C
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
WARN6:  MOV A,P1
        JB ACC.6.C22
        LCALL REMFND
        MOV SW4,#1H
        LJMP CYCLE
C22:   DJNZ R6.BACK92
        MOV R6.#0FFH
        DJNZ R5.BACK92
;*****
CJNE R2,#2H,AAA17
```

```
MOV R2,#0H
;-----
INC TIME
MOV R0,#TIME
CJNE @R0,#59H,BBB17
DEC DISSC
LCALL DECM
LCALL DISPLAY
```

```
;-----
```

```
BBB17: MOV R0,#LIGHT
CJNE @R0,#1H,KKK17
LCALL SLIGHT
SJMP AAA17
```

```
KKK17: LCALL DLIGHT
;*****
```

```
AAA17: MOV R5,#0FFH
INC R2
DJNZ R4,BACK92
DJNZ R7,R180
MOV R1,#00H
LCALL CONTROL
:BUZZER PROGRAM2
```

```
BUZZER2: MOV R7,#0AH :กำหนดค่าจำนวนครั้งของเสียงให้เป็น 10
:ครั้ง
```

```
CBUZZ0: MOV R6,#0FFH ;ตั้งเวลา
MOV R5,#0FFH ;ตั้งเวลา
MOV R4,#04H :ตั้งเวลาให้ตั้งนานครั้งละ 2 วินาที
MOV R3,#2H
```

```
MOV R1,BUZZER
LCALL CONTROL
CBUZZ1: MOV A,P1
        JB ACC.3,CBUZZ2           ;กำหนด SW4 ถ้าถูก กดให้ไปเริ่มต้นใหม่
        LCALL SLIGHT              ;ตั้งให้ไฟกระพริบสว่าง
        LCALL BUZZER_C           ;ส่งเสียงการกดสวิทช์
        MOV SW4,#1H              ;ถ้ากด SW4 อีกจะเป็นการกลับมาที่
                                   ;BUZZER2
        LJMP CYCLE
CBUZZ2: DJNZ R6,CBUZZ1            ;เป็นการตั้งเวลาให้ BUZZER2 ดังนาน
                                   ;เท่าไร
        MOV R6,#0FFH
        DJNZ R5,CBUZZ1
        MOV R5,#0FFH
        DJNZ R4,CBUZZ1
        MOV R1,#00H              ;ไม่ให้ BUZZER ส่งเสียง
        LCALL CONTROL            ;เริ่มตั้งเวลาการหยุดส่งเสียง
        MOV R6,#0FFH
        MOV R5,#0FFH
        MOV R4.#4H
        DJNZ R3,CBUZZ1
        DJNZ R7,CBUZZ0
        MOV SW4.#1H
        MOV BACKB,#0H
        MOV R1.#0H
        LCALL SCLE3
        LJMP CYCLE
        ;โปรแกรมการหน่วงเวลา 2
```

```
DELAY2:  MOV R6,DELAY2.6           ;จะให้โปรแกรมต่างๆกำหนดตั้งเวลาหนึ่งวง
          MOV R5,DELAY2.5         ;ได้ตามความต้องการ
          MOV R4,DELAY2.4

DEL2:    MOV R3,#00H              ;จากนั้นนำค่ามาตั้งเวลาตามที่กำหนด
          DJNZ R6,DEL2
          MOV R6,DELAY2.6
          DJNZ R5,DEL2
          MOV R5,DELAY2.5
          DJNZ R4,DEL2
          RET                      ;กลับไปสู่ MAIN PROGRAM
          ;โปรแกรมแสดงเสียง BUZZER แสดงการกด KEYBOARD

BUZZER_C: MOV A,BUZZER            ;นำค่าตามหน้าที่จะแสดง BUZZER ออก
          ;PORT A
          MOV DPTR,#0F800H
          MOVX @DPTR,A
          MOV R6,#0FFH           ;ตั้งเวลาให้เสียงดังนาน 0.5 วินาที
          MOV R5,#0FFH
          MOV R4,#1H

DALL1:   MOV R3,#00H
          DJNZ R6,DALL1
          MOV R6,#0FFH
          DJNZ R5,DALL1
          MOV R5,#0FFH
          DJNZ R4,DALL1
          MOV A,#0H              ;ทำการเลิกส่งเสียง
          MOV DPTR,#0F800H
          MOVX @DPTR,A
          RET                      ;กลับไปสู่ MAIN PROGRAM
```

;โปรแกรมออกPORT A ของ USER 1

CONTROL: MOV A,R1 ;จะนำค่า R1 มาออก PORT A ที่ USER 1  
MOV DPTR,#0F800H ;ที่ถูกเรียกมา  
MOVX @DPTR,A  
RET ;กลับไปสู่ MAIN PROGRAM

;โปรแกรมออก PORT B ของ USER 1

CONSW: MOV A,R1 ;จะนำค่า R1 มาออก PORT B ที่ USER 1  
MOV DPTR,#0F801H ;ที่ถูกเรียกมา  
MOVX @DPTR,A  
RET ;กลับไปสู่ MAIN PROGRAM

;โปรแกรมหน่วงเวลา 1

DELAY1: MOV R6,#0FFH  
MOV R5,#0FFH  
MOV R4,#5H  
DELA: MOV R3,#00H  
DJNZ R6,DELA  
MOV R6,#0FFH  
DJNZ R5,DELA  
MOV R5,#0FFH  
DJNZ R4,DELA  
RET

;โปรแกรมแสดง LED ของ SW3 ให้กระพริบแสดงการทำงาน

SLIGHT: MOV A,#80H  
MOV DPTR,#0FC03H  
MOVX @DPTR,A  
MOV A.LED1 ;จะทำการกำหนดดวงไฟ 3 ดวงให้กระพริบ  
:ติด  
MOV DPTR,#0FC01H ;เพียงดวงเดียวและดวงที่เหลือจะขึ้นอยู่กับ



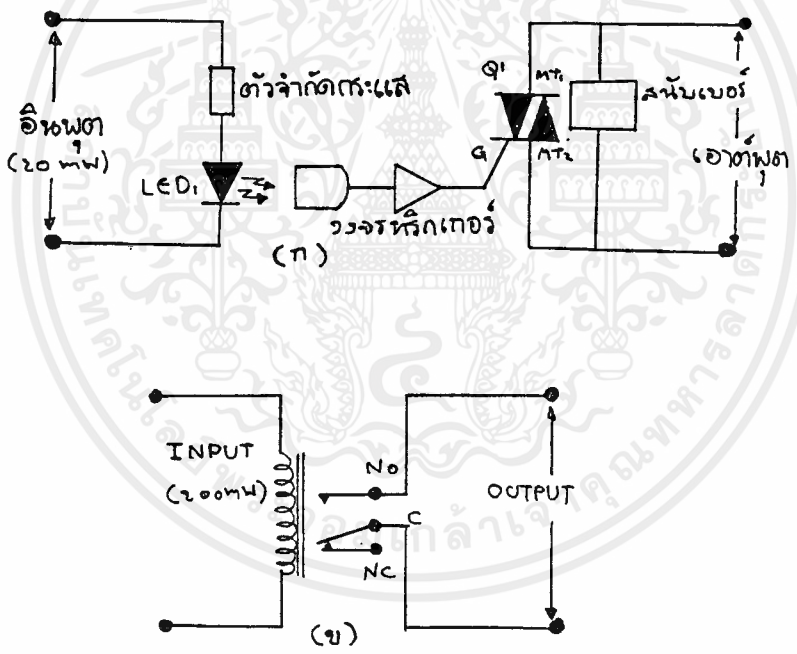
```
                                ;8255
MOVX @DPTR,A                    ;เพื่อกำหนดขา EN',CL,DATA ที่ตำแหน่ง
                                ;พร้อม
MOV A,#2H                        ;เปลี่ยนสถานะ CL เป็น 0 เพื่อให้ DATA
                                ;สถานะ 1
MOVX @DPTR,A                    ;เข้าสู่การ SHIFT
MOV A,#3H                        ;กลับเข้าสู่ตำแหน่งพร้อม
MOVX @DPTR,A                    ;จะทำการทำให้ DATA เป็น 1 นับเข้ามา 4
                                ;ตัวเพื่อ
                                ;เป็นการกำหนด DIGIT
MAIN1: MOV A,DISSC                ;นำค่า DISPLAY SCAN มาเข้าสู่การ
                                ;โปรแกรม
MAIN2: RLC A                      ;รดยนาที่ละบิตมาแทน DATA
MOV R1,A                          ;รดยถ้ำ CARRY เป็น 1 ำให้กำหนดสถานะ
                                ;EN', CL,DATA ที่ำให้ SHIFT 1 ำเข้าบ
JC DATAA
SJMP DATAS                        ;ถ้ำเป็น 0 ำให้ เปลี่ยนเป็น 0 SHIFT
                                ;ำเข้าบ
YY: MOV A,R1
DJNZ R3,MAIN2                    ; จะทำจนครบ 8 บิต
MOV R3,#8H
DJNZ R4,MAIN1                    ;และจะทำไปจนครบ 16 บิตเพราะ
                                ;IC14499
MOV A,#7H                        ;มี 16 บิต
MOVX @DPTR,A
MOV A,#3H
MOVX @DPTR,A
MOV TIME,#0H
```

```
SJMP RR
;*****
DATAA:  MOV A,#3H
        MOVX @DPTR,A
        MOV A,#2H
        MOVX @DPTR,A
        MOV A,#3H
        MOVX @DPTR,A
        SJMP YY
DATAS:  MOV A,#1H
        MOVX @DPTR,A
        MOV A,#0H
        MOVX @DPTR,A
        MOV A,#1H
        MOVX @DPTR,A
        SJMP YY
RR:     POP 1H
        POP 3H
        POP 4H
        POP 7H
        POP ACC
        RET
;*****
DECM:  MOV A,DISSC      ;นำค่า DISPLAY SCAN มาไว้ที่ A
        ANL A,#0FH     ;AND A กับ 00001111 แล้วนำไปเก็บที่ A
        CJNE A,#0FH,AEI ;ตรวจดูค่า A ว่าเป็น 0FH หรือไม่
        MOV A,DISSC    ;ถ้าใช่ ให้ทำการลบค่า DISSC ลง 6 ค่า
        SUBB A,#6H     ;แล้วกลับไปยังโปรแกรมเดิม
```

```
MOV DISSC.A
AEI: RET
;REMINDE
REMINDE: MOV R6,#0FFH
MOV R5,#0FFH
MOV R4,#42H
MOV R1,BUZZER
LCALL CONTROL
REMINDE2: MOV A,P1
JB ACC.3,REMINDE1
LCALL BUZZER_C
MOV R1,#0H
LCALL CONTROL
RET
REMINDE1: DJNZ R6,REMINDE2
MOV R6,#0FFH
DJNZ R5,REMINDE2
MOV R5.#0FFH
DJNZ R4,REMINDE2
MOV R1.#0H
LCALL CONTROL
RET
END
```

### โซลิดสเตตรีเลย์

โซลิดสเตตรีเลย์ (solid-state relay ; SSR) ก็คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ที่ทำหน้าที่เหมือนกับรีเลย์ไฟฟ้ากลโดยปราศจากชิ้นส่วนเชิงกลที่เคลื่อนไหว วดยพื้นฐานแล้วโซลิดสเตตรีเลย์จะมีขั้วอินพุตและเอาต์พุตอย่างละสองขั้ว ขั้วอินพุตเป็นขั้วสำหรับป้อน สัญญาณควบคุมหรือสัญญาณกระตุ้นเพื่อบังคับให้ขั้ว สวิตช์ทางด้านขั้วเอาต์พุตปิดหรือเปิด ทั้งนี้โดยจะมีการแยกทางไฟฟ้าระหว่างขั้วอินพุตกับเอาต์พุตโดยมักจะใช้การ เชื่อมโยงด้วยแสง ( opto coupling ) ซึ่งต่างจากรีเลย์ไฟฟ้ากลที่ใช้การเชื่อมโยง แบบแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic coupling) รูปที่ 1 เป็นแผนภาพแสดงหลักการทางานพื้นฐานของโซลิดสเตตรีเลย์เปรียบเทียบกับ รีเลย์ไฟฟ้ากล

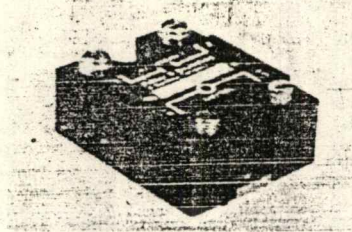


รูปที่ ๑ หลักการทางานของ SSR และรีเลย์ไฟฟ้ากล

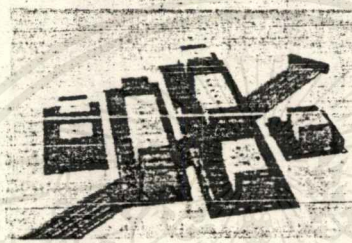
วงจรทั้งหมดของโซลิดสเตตรีเลย์จะถูกบรรจุไว้ในตัวถังเดียวกัน แม้ว่าในขณะที่จะยังมีได้มี การตกลงกำหนดรูปแบบของตัวถังที่เป็นมาตรฐานไว้อย่างแน่นอน แต่ก็พอจะกล่าวได้ว่ารูปแบบตัวถังแบบ (ก) ในรูปที่ 2 ซึ่งได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตจำนวนมากได้กลายเป็นรูปแบบตัวถังมาตรฐานของอุตสาหกรรมการผลิตโซลิดสเตตรีเลย์ไปแล้ว (สำหรับรีเลย์ที่มีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

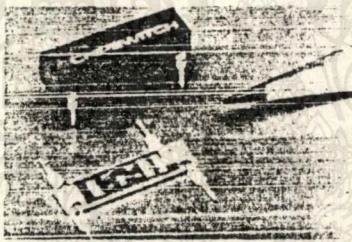
ตั้งแต่ 2 ถึง 90 แอมป์) ส่วนรูปแบบตัวถังแบบ (ข) และ (ค) ในรูปที่ 2 ก็จัดว่าเป็นรูปแบบที่แพร่หลายเช่นเดียวกัน



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ ๒ รูปแบบตัวถังบางแบบของ SSR

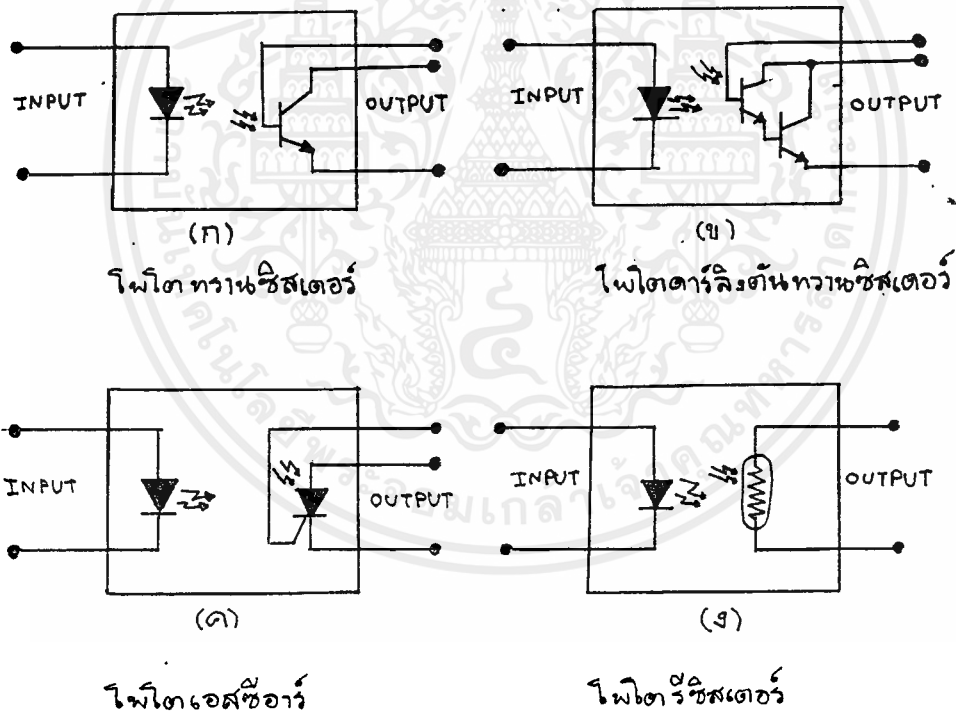
- (ก) แบบเพาเวอร์
- (ข) แบบไอโอโมคูล
- (ค) แบบไอซีดิพ (IC-DIP)

ส่วนประกอบและการทำงาน

ขงลิตส เตตรี เลย์ที่มีเจ้าหน้าที่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็น ชนิดที่สวิตซ์ทางด้านเอาต์พุต เป็นแบบขั้วเดียวทางเดียวปกติเปิด (spst;no) ทั้งนี้สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากจำนวนและราคาต่อหน้าสัมผัสหนึ่งชุดของขงลิตส เตตรี เลย์ยังคงสูงกว่าของรีเลย์ไฟฟ้ากลมาก เมื่อพูดถึงภาวะการนำกระแสและภาวะการไม่นำกระแสของขงลิตส เตตรี เลย์เราจะหมายถึง ภาวะที่ด้านอินพุต ถูกกระตุ้น(energized) และไม่ถูกกระตุ้น(deenergized) ตามลำดับนั้นคือ เมื่อเรากล่าวถึงภาวะการนำกระแสและไม่นำกระแสของรีเลย์ เราจะอ้างถึงรีเลย์แบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

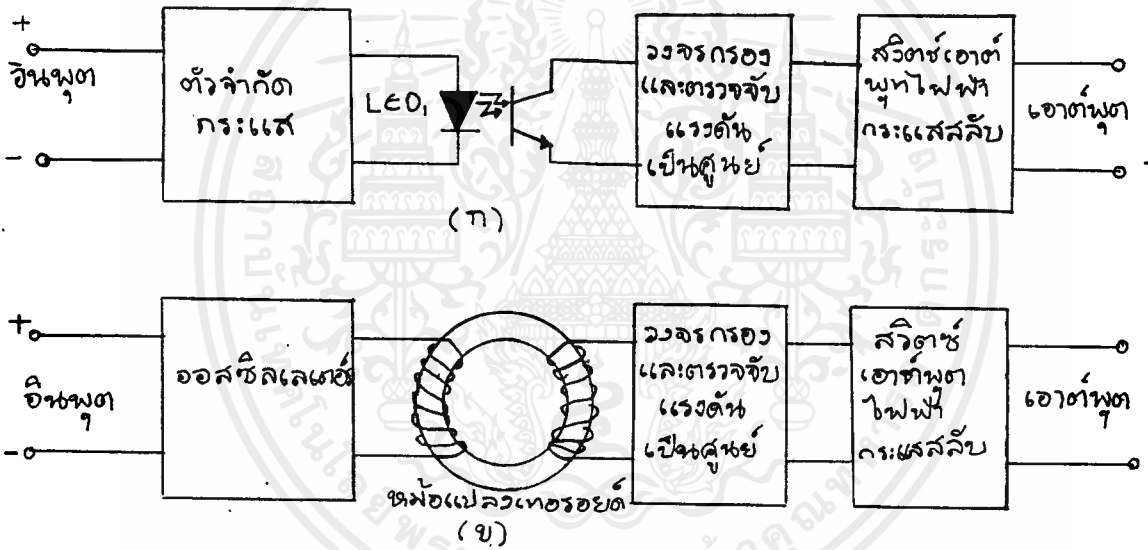
เท่านั้นในรีเลย์แบบปกติปิด (NC) ความหมายจะกลับกัน ในรีเลย์ชนิดสแตตัสรีเลย์ที่ใช้การเชื่อม  
รังด้วยแสง วงจรทางด้านอินพุทจะเป็น LED ชนิดแกลเลียมอาร์เซไนด์ (GaAs) และตัว  
รับแสงอาจจะเป็นโฟโตทรานซิสเตอร์ หรือโฟโตเอสซีอาร์หรือโฟโตไดโอด หรือโฟตรีซิส  
เตอร์ เช่น เซลล์แคดเมียมซัลไฟด์ (CdS) อย่างไม่อย่างหนึ่งในชนิดที่ใช้โฟโตทรานซิสเตอร์  
นั้น LED ทางด้านอินพุทต้องการกระแสประมาณ 3 มิลลิแอมป์ ส่วนแบบที่ใช้โฟโตเอสซีอาร์  
นั้นต้องการกระแสประมาณ 8 มิลลิแอมป์ เพื่อกระตุ้นให้รีเลย์อยู่ในภาวะการนำกระแสรูปที่ 3  
แสดงตัวรับแสงแบบต่างๆของรีเลย์ชนิดสแตตัสรีเลย์ ที่ใช้แสงเป็นตัวเชื่อมระยะห่าง อินพุท กับ  
เอาต์พุท



รูปที่ ๓ ตัวรับแสงแบบต่างๆ ใน SSR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมเรียงนี้นอกจากใช้แสงได้แล้วยังสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ ใช้การเชื่อมเรียงด้วยหม้อแปลง (transformer coupling) ดังในรูปที่ 4 รัชติส เตตริ เลย์ ที่ใช้การเชื่อมเรียงด้วยหม้อแปลงนี้ จะมีการนำสัญญาณอินพุตที่เป็นไฟฟ้ากระแสตรง นำมาแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับก่อน หรือจะนำไฟฟ้ากระแสสลับมาป้อนโดยตรงเลยก็ได้ สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับนี้จะไม่ใช่สัญญาณจากระบบไฟฟ้ากำลัง (power line) แต่จะใช้สัญญาณที่มีความถี่สูง เพื่อที่จะทำให้หม้อแปลงมีขนาดเล็ก

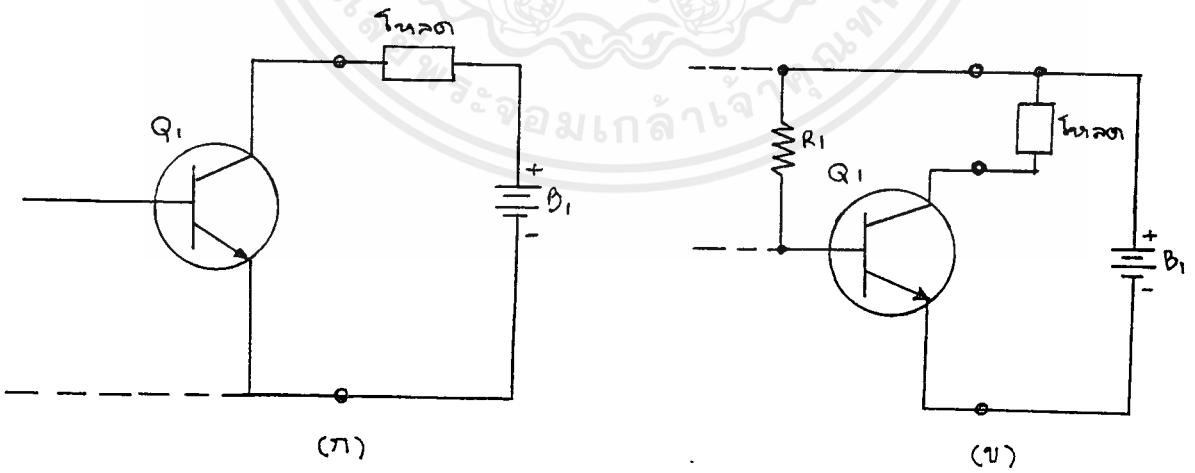


รูปที่ ๔ การเชื่อมเรียงด้วยแสงและด้วยหม้อแปลงใน SSR

(ก) การเชื่อมเรียงด้วยแสง

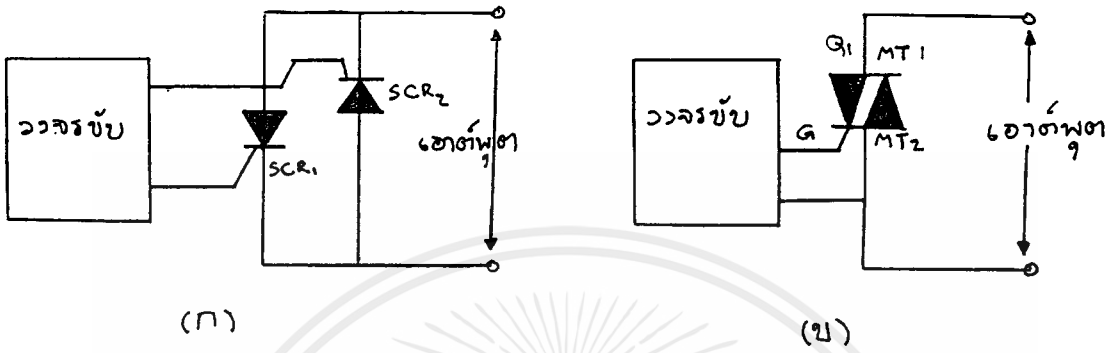
(ข) การเชื่อมเรียงด้วยหม้อแปลง

แต่อย่างไรก็ดี ทรานซิสเตอร์ เลย์ส่วนใหญ่นิยมมาทำการเชื่อมรอยด้วยแสงมากกว่า ทรานซิสเตอร์ เลย์ที่มีจำหน่ายโดยทั่วไปส่วนใหญ่ มักจะต้องการอินพุทที่เป็นไฟฟ้ากระแสตรงใน แบบที่ต้องใช้อินพุทเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ผู้ผลิตจะเพิ่มวงจรเรียงกระแส เต็มคลื่นและยังจะ ทาการเพิ่มวงจร กรอง เข้าไปทางด้านอินพุทเพื่อแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นสัญญาณ ไฟฟ้ากระแสตรง เสียก่อนถ้า เราต้องการ เปลี่ยนจากชนิดอินพุทไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นชนิดอิน พุทไฟฟ้ากระแสสลับ โดย การเพิ่มวงจรเรียงกระแสและวงจรกรอง เข้าไปทางด้านอินพุทจะ ต้องระวังให้สัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงจากวงจรเรียงกระแส เรียบเสียก่อน โดยแรงดันที่ขณะ ใดขณะหนึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าแรงดันสูงสุดที่จะนำกระแส (maximum turn-on voltage) ของทรานซิสเตอร์ เลย์ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะมีค่าเท่ากับ 3 โวลต์โดยปกติแล้วทรานซิสเตอร์ เลย์ ชนิดอินพุทไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องการแรงดันอินพุทระหว่าง 3-3.2 V เพื่อกระตุ้นให้มันทํางานและอินพุทไฟฟ้ากระแสสลับจะต้องการแรงดันระหว่าง 90-280 โวลต์อาร์เอ็มเอส ทรานซิสเตอร์ เลย์ชนิดเอาต์พุทไฟฟ้ากระแสตรงมักใช้สวิตช์เอาต์พุทเป็นทรานซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์ หรือมอสเฟต ส่วนในชนิดเอาต์พุทไฟฟ้ากระแสสลับสวิตช์ทางด้านเอาต์พุทมักจะเป็นเอสซีอาร์ ซึ่งต่อแบบขนานกลับขั้ว หรือเป็นไทรแอกดิ่งแสดงในรูปที่ 5 และรูปที่ 6 ตามลำดับ



รูปที่ ๕ ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN ที่ใช้เป็นสวิตช์ใน SSR เอาต์พุทไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

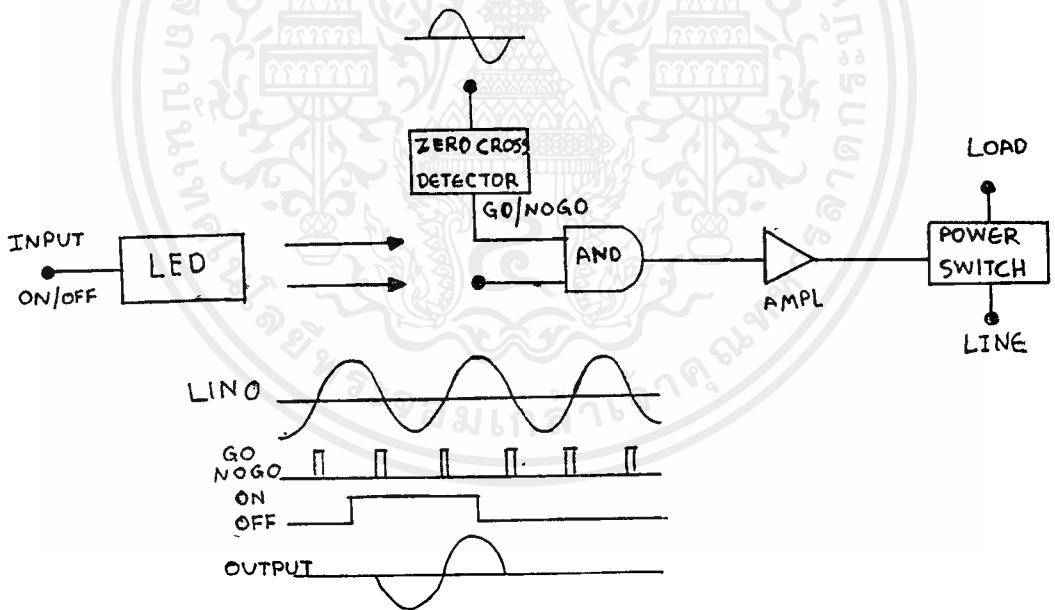


รูปที่ ๖ เอสซีอาร์ และ ไตรแอดที่ใช้เป็นสวิตช์ใน SSR เอาต์พุตไฟฟ้ากระแสสลับ  
(ก) เอสซีอาร์  
(ข) ไตรแอด

ในขลิตส เตตรี เลย์ เอาต์พุตไฟฟ้ากระแสสลับบางชนิด จะมีวงจรมั้งกับการสวิตช์ เข้าสู่ภาวะการนำกระแสของรี เลย์ให้เกิดขึ้นที่จุดซึ่งแรงดันกระแสสลับมีค่าใกล้ศูนย์ การทำงานของวงจรมั้งการนำกระแสในลักษณะนี้ เรียกว่าการสวิตช์แบบตัดข้ามศูนย์ (zero voltage switching หรือ zero crossing) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 7 ขลิตส เตตรี เลย์ชนิดนี้ เมื่อทำการสวิตช์แรงดันกระแสสลับจะสวิตช์ที่จุดซึ่งแรงดันมีค่าไม่เกิน +15 โวลต์จากยอดเมื่อทำให้มีการทำงานแบบตัดข้ามศูนย์ ข้อดีของการทำงานแบบนี้ก็คือทำให้กำลังไฟฟ้าที่โหลดได้รับไม่เพิ่มขึ้นมากอย่างทันทีทันใด ซึ่งทำให้เกิดคลื่นรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI) น้อยลงมาก นอกจากนั้นยังช่วยลดขนาดของกระแสพุ่งเข้า (inrush current) ซึ่งมักจะมีค่าสูงในโหลดชนิดโหลดไฟแบบ

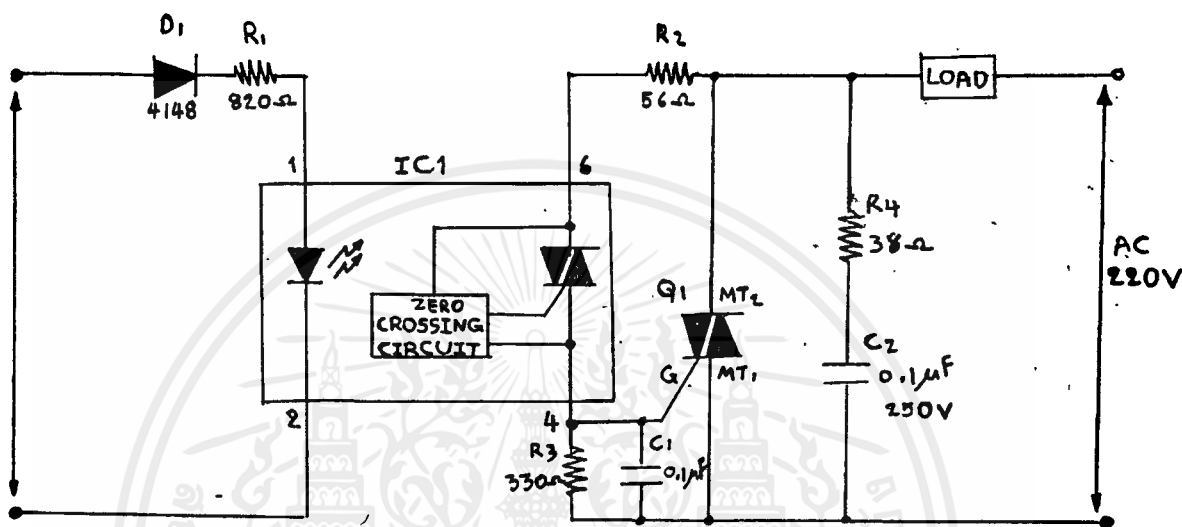
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสวิทช์เข้าสู่ภาวะไม่นำกระแสของรีลิตสเตรรีเลย์ ชนิดเอาต์พุทไฟฟ้ากระแสสลับจะเป็นไปที่จุดซึ่งกระแสไหลคเป็นศูนย์เสมอ เนื่องมาจากคุณสมบัติของเอสซีอาร์ (หรือ 1 ทรแอก) ที่จะหยุดนำกระแสเองเมื่อกระแสที่ไหลผ่านตัวเองมีค่าต่ำกว่ากระแสยึด (Holding current) ของมันการทำงานในลักษณะนี้จะช่วยกำจัดแรงดันเหนี่ยวนำกลับ (inductive voltage kickback) ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อตัวรีเลย์หรืออุปกรณ์อื่นในวงจรข้อนี้เป็นจุดเด่นของรีลิตสเตรรีเลย์ เมื่อเปรียบเทียบกับรีเลย์ไฟฟ้ากล ซึ่งไม่อาจหลีกเลี่ยงผลอันเลวร้ายจากการอาร์คที่หน้าสัมผัสอันเนื่องมาจากแรงดันเหนี่ยวนำกลับนี้ได้ านกรณีที่รีลิตคเป็นชนิดอินดัสตีฟ านกรณีที่รีลิตคเป็นชนิดความต้านทานจุดที่หยุดการนำกระแสจะเป็นจุดเดียวกับจุดที่แรงดันเป็นศูนย์เสมอดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ ๗ การสวิทช์ของ SSR แบบตัดข้ามศูนย์โดยแสดง block diagram และ waveforms

วงจรโวลติสแตตริเลย์



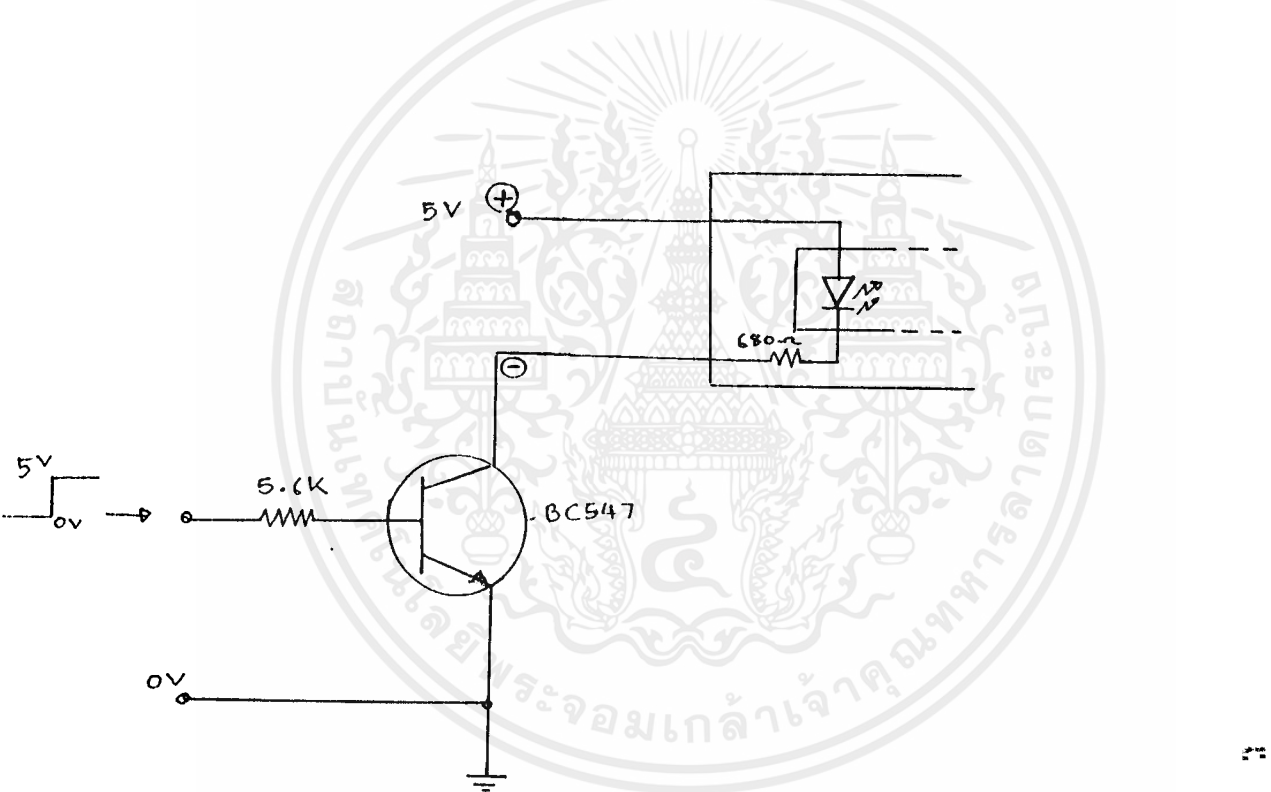
รูปที่ ๘ วงจรภายในโวลติสแตตริเลย์

การทำงานของวงจร

เราก็รู้ข้อดีของโวลติสแตตริเลย์กันบ้างแล้วที่นี้เรามาดูการทำงานของวงจรบ้างว่า มันทำงานอย่างไรจากรูปที่ 8 ในส่วนแรกจะเป็นส่วนควบคุมการทำงานของโวลติสแตตริเลย์ ปรดใช้แรงดันไฟฟ้าเป็นตัวคอนโทรลตัวเชื่อมเรียงแสง (Opto coupler) แบบ LED กับ ทรานซิสเตอร์ทางด้าน LED จะมี R1 เป็นตัวจำกัดกระแสที่ไหลผ่าน LED ไม่ให้เกินค่าสูงสุด ซึ่งมีค่าประมาณ ๕๐ มิลลิแอมป์ ส่วน D1 เป็นการป้องกันการเสียหายของตัวเชื่อมเรียงจากการป้อนแรงดันควบคุมกลับซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

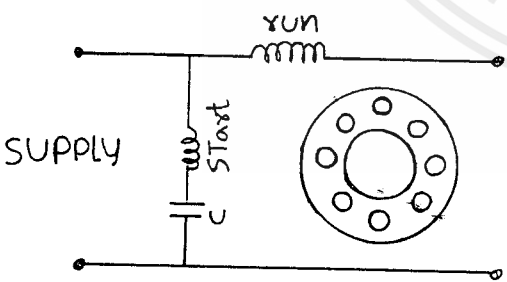
ภายในตัวเชื่อมขงทางแรงดันนี้จะมีวงจรตรวจจับแรงดันศูนย์ เมื่อเราป้อนแรงดันควบคุมเข้าไป R1 จะควบคุมให้กระแสไหลผ่าน LED ภายใน IC1 ให้มีค่าระหว่าง 3-40 มิลลิแอมป์ LED ที่อยู่ภายใน IC1 จะทำให้ไฟฟรตเตอร์แอดภายในนำกระแสแต่ไฟฟรตเตอร์แอดจะนำกระแสเมื่อแรงดันในสายมีค่าเริ่มจากศูนย์เพิ่มขึ้นทางบวกหรือทางลบ เมื่อไฟฟรตเตอร์แอดนำกระแสก็จะไปทริกขาเกตของฟรตเตอร์แอด Q1 ทางานที่จุดนี้ทุกครั้ง R1 และ R2 จะเป็นตัวแบ่งกระแสที่ไหลผ่านเกตของฟรตเตอร์แอดไม่ให้สูงเกินไป C1 เป็นตัวป้องกันการทางานผิดพลาดจากสัญญาณรบกวนจากภายนอก R4 และ C2 เป็นตัวป้องกันทรานเซียร์นต์จากการเพิ่มแรงดันของรโหลดอย่างรวดเร็วซึ่งจะทำให้ฟรตเตอร์แอดเสียหายนอกจากนี้ C2 ยังเป็นตัวลตสัญญาณรบกวนกระแสแรงดันกระชากในสายไฟด้วย R4 เป็นตัวจำกัดกระแสที่ไหลผ่าน C2



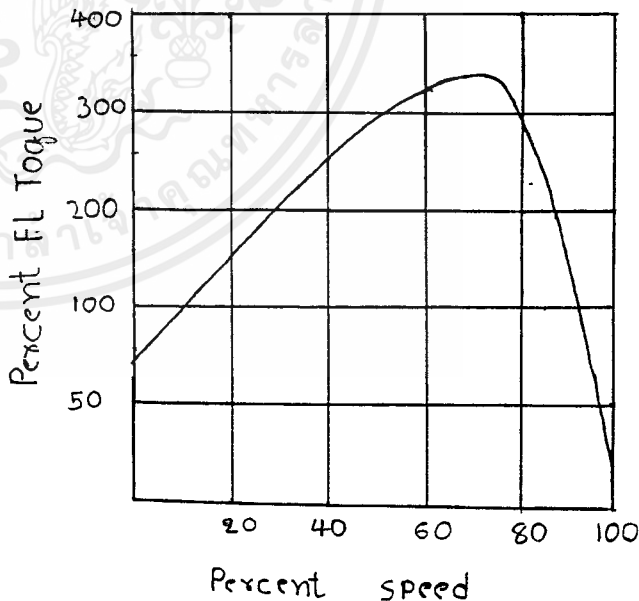
รูปที่ ๕ วงจรตัดไฟแรง เพื่อใช้ป็นหน่วยอินเทอร์เฟส

### ชนิดของมอเตอร์ที่ใช้ในเครื่องซักผ้า

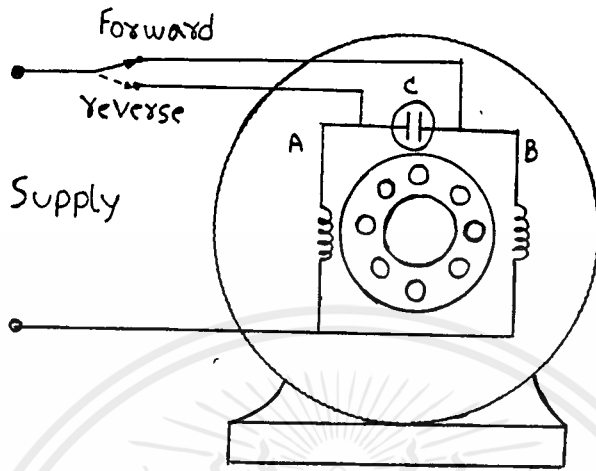
มอเตอร์ที่ใช้ในเครื่องซักผ้าเป็นแบบ Sing-value capacitor-run motor มอเตอร์แบบนี้จะมีขด run หนึ่งขดและขด start หนึ่งขดต่ออนุกรมคาร์ปาซิเตอร์ แสดงดังรูปข้างล่าง รูปที่ ๘ มอเตอร์แบบนี้ จะมีคุณลักษณะคล้ายมอเตอร์สองเฟสที่ไม่สมดุลย์ (unbalanced 2-phase motor) มอเตอร์แบบนี้จะไม่ต้องใช้สวิสซ์แรงเหวี่ยงเหมือนกับมอเตอร์ที่ใช้คาร์ปาซิเตอร์เป็นตัวช่วยในการเริ่มหมุน เนื่องจากเราใช้คาร์ปาซิเตอร์ตัวเดียวในการเริ่มหมุนและหมุน ดังนั้นเราจะต้องเลือกคาร์ปาซิเตอร์ที่ค่าให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงผลดีและผลเสียที่เกิดขึ้นในขณะที่เริ่มหมุนและหมุนไปแล้วปกติแล้ว เราจะเลือกค่าคาร์ปาซิเตอร์ให้มีผลดีที่สุดในขณะเริ่มหมุนและหมุนโดยทั่วไปจะใช้คาร์ปาซิเตอร์ จากพวก oil-capacitor หรือ pyranol-insulated foil-phase capacitor ซึ่งคาร์ปาซิเตอร์จากพวกนี้สามารถทำงานติดต่อกันได้หลายๆชั่วโมง คาร์ปาซิเตอร์นี้ที่ใช้ทั่วไปจะมีค่าตั้งแต่ 2-20 MF ค่าคาร์ปาซิเตอร์ต่างๆจะทำให้แรงบิดเริ่มหมุนต่ำ ซึ่งประมาณ 50 -100% ของแรงบิดที่ภาระเต็มที่ แสดงตามรูปที่ ๑๐ ดังนั้นมอเตอร์เหล่านี้จะใช้งานที่ ต้องการแรงบิดขณะเริ่มหมุนต่ำ ที่ใช้ในสถานที่ที่ต้องการไม่ให้เกิดเสียงรบกวนมากนัก



รูปที่ ๘

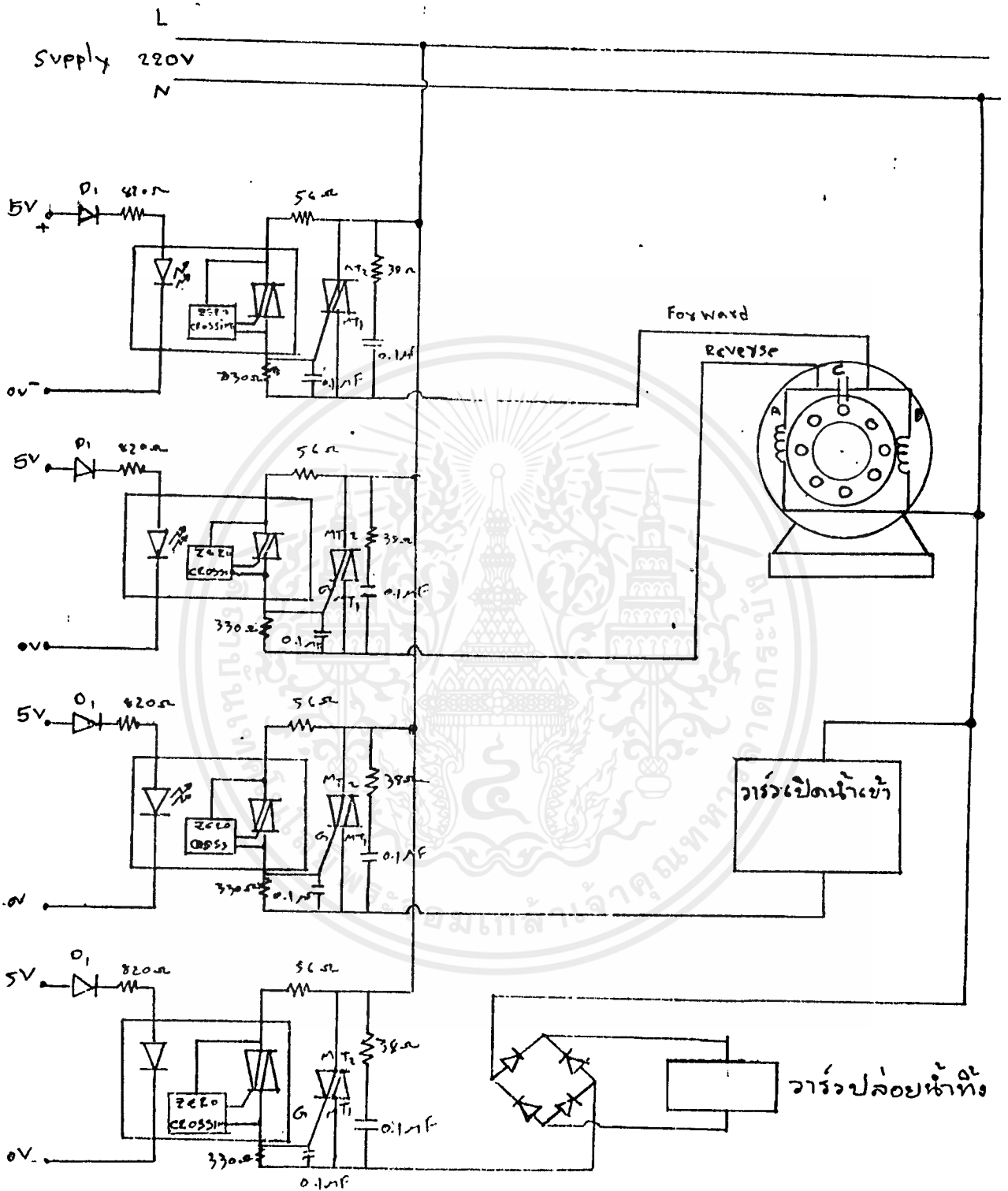


รูปที่ ๑๐



รูปที่ ๑๑

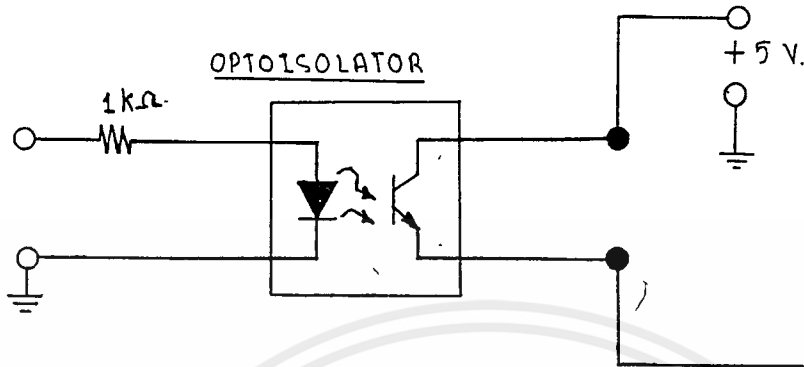
ลักษณะเด่นของมอเตอร์อีกชนิดหนึ่ง ที่สามารถกลับทางหมุนได้ง่ายมากโดยใช้สวิทช์ภายนอกและมอเตอร์ชนิดนี้จะมีขดลวด Start และ Run ที่เหมือนกันถ้าให้ขดลวดหนึ่งเป็นขด Run และอีกขดหนึ่งเป็นขด Start สำหรับการหมุนทิศทางหนึ่ง แต่ถ้าให้กลับทิศการหมุนแล้วขดลวดที่เป็นขด Run ที่แรกก็จะกลายเป็นขด Start ในขณะที่ขด Start ในครั้งแรกก็จะกลายเป็นขด Run จากรูปที่ ๑๑ จะเห็นว่าถ้า Switch ไปอยู่ที่ตำแหน่งข้างบนจะเป็น Forward จะได้ขด B เป็นขด Run และขด A เป็นขด Start และเมื่อปรับสวิทช์ไปบนตำแหน่งที่เป็น Reverse แล้วขด A จะเป็นขด Run และขดลวด B จะเป็นขด Start ซึ่งในการทำงานของมอเตอร์ในเครื่องซักผ้านี้เราจะใช้ ตัวรีลิตสเตตรีเลย์ ทำงานเป็นตัวสวิทช์กลับทางหมุนของมอเตอร์ โดยมีไมโครรีپرเซสเซอร์เป็นตัวควบคุมจังหวะการสวิทช์อีกทีหนึ่ง



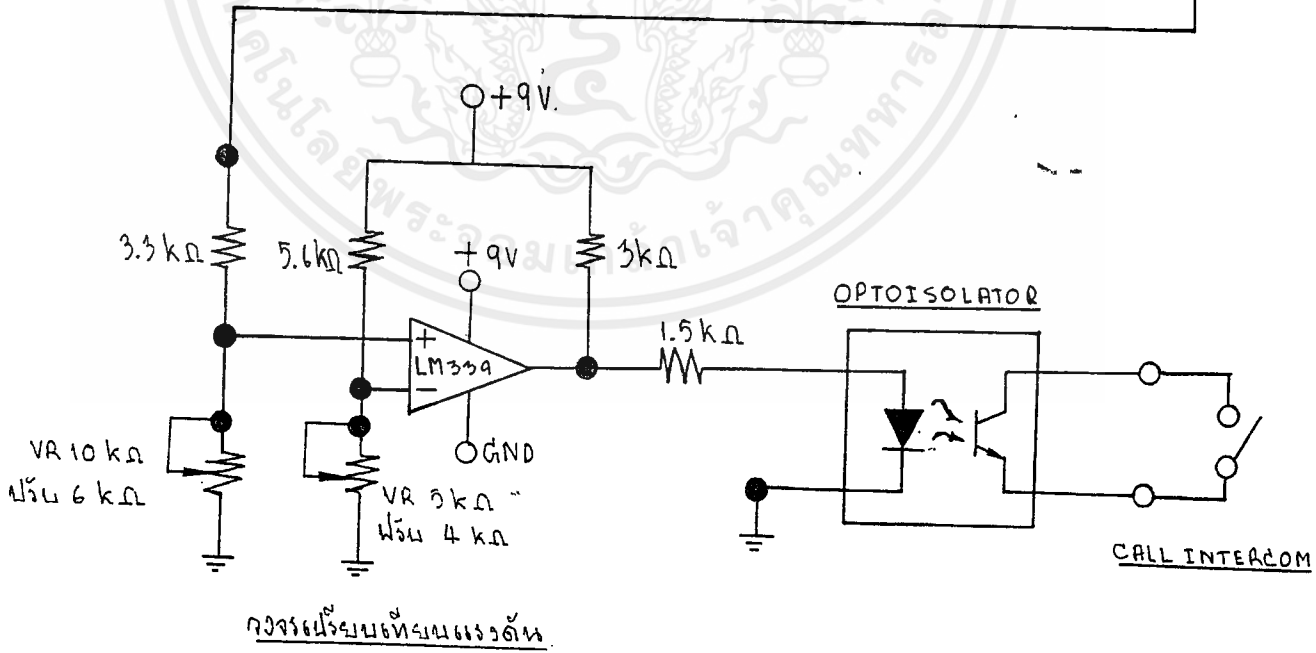
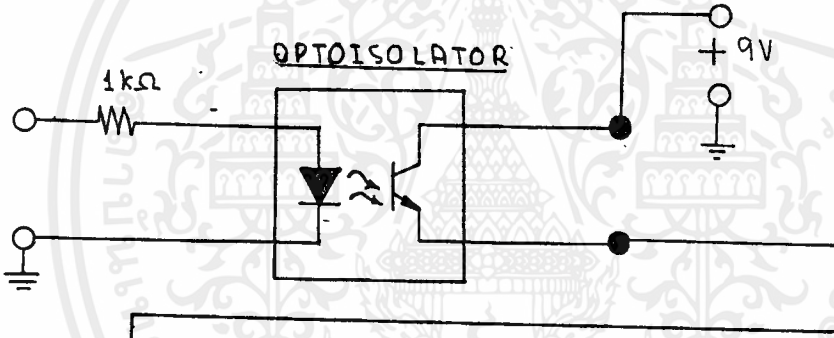
รูปที่ ๑๒ แสดงการต่อของ โทลิตสเตอร์เลย์กับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของเครื่องซักผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INPUT 1  
ขั้วตะกั่วเหล็ก



INPUT 2  
ขั้วตะกั่วเหล็ก

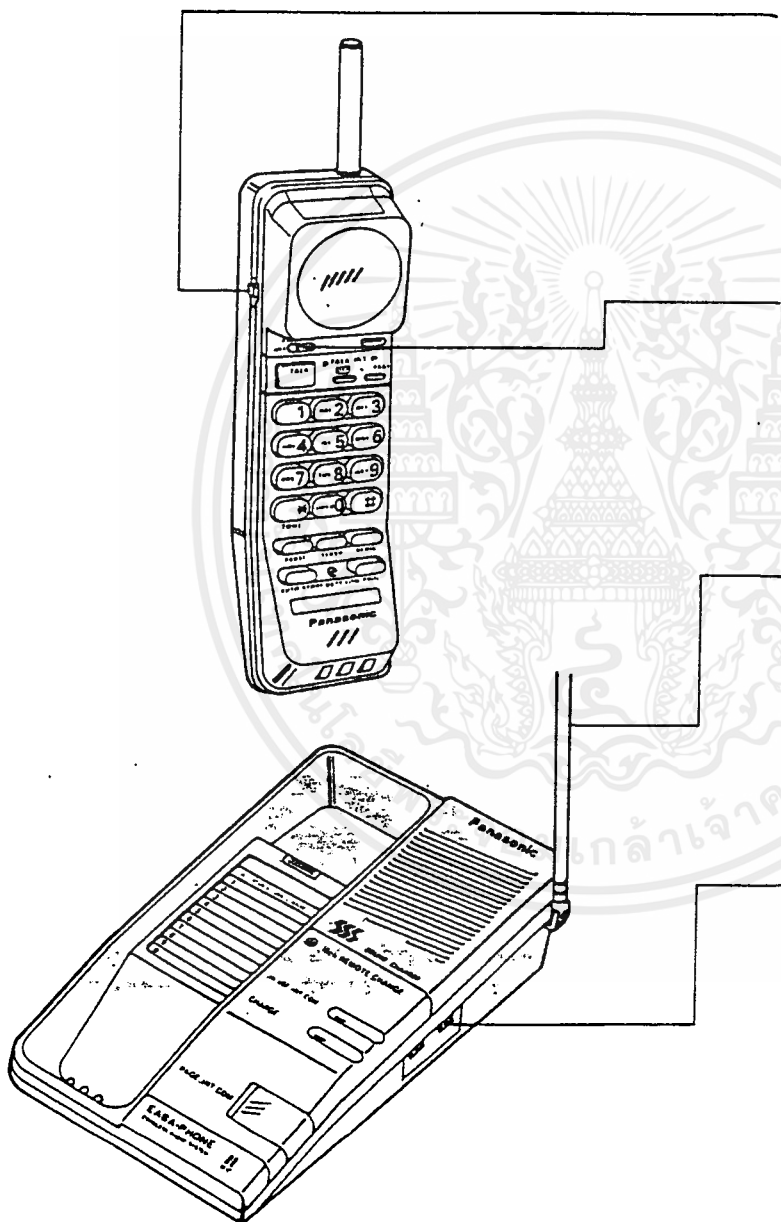


วงจรเปรียบเทียบแรงดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Initial settings

Charge the portable unit for about 10 hours before initial use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หนังสืออ้างอิง

คู่มือ/เทียบเบอร์ ไอซี TTL, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2534

ยีน ภู่วรรณ, "ทฤษฎีและการประยุกต์ ไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80", ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2533

ศ.ดร. วรสิทธิ์ อึ้งภากรณ์, "พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์", ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2534

Allen L. Wyatt, "Using Assembly Language"

ANT-32 EMBEDDED CONTROLLER BOARD, SILA RESEARCH CO., LTD.

JAZZ-31 SINGLE BOARD MICROCONTROLLER USER MANUAL V 1.0, SILA RESEARCH CO., LTD.

REM31 REFERENCE MANUAL, SILA RESEARCH CO., LTD.

Signetics Microcontroller Users' Guide, Philips

Technical Information Center, "MOTOROLA CMOS/NMOS SPECIAL FUNCTIONS DATA", U.S.A., 1988