บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนาระบบ

การออกแบบ และ การพัฒนาระบบการติดตามกิจกรรมการผลิต ด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. การออกแบบและพัฒนา Single Shift Key Unit ซึ่งถือว่าเป็นหน่วยที่สำคัญที่สุด กล่าวคือ ระบบนี้จะประกอบไปด้วย

1.1 การออกแบบและพัฒนา Hardware ซึ่งก็คือ การออกแบบวงจรอิเล็กโทรนิคโดยอาศัยตัว Micro controller 8051 เป็นตัวหลัก และอุปกรณ์อิเล็กโทรนิคอื่น ๆ

1.2 การออกแบบและพัฒนา Software หรือที่เรียกว่า Monitor Program ซึ่งก็คือการสร้างชุดคำสั่งการทำงานให้กับ Micro controller 8051 เพื่อให้ตัว Micro controller สามารถทำงานในการรับข้อมูลทาง Communication Bus กับ Personal computer นอกจากนั้นแล้วยังทำหน้าที่รับของมูลผ่านทางด้าน Single Keyboard และมีการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ตามFunction ที่มีการสร้างขึ้นมา พร้อมทั้งจัดรูปแบบของข้อมูลที่สามารถติดต่อกับ Personal Computer ได้ รวมทั้งมีการส่งข้อมูลไปแสดงผลที่จอ LCD

2. การออกแบบและพัฒนา Application Software งานวิจัยนี้ได้เลือก Microsoft Visual Basic Version6.0 Professional Edition เป็นเครื่องมือสำคัญในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบติดตามสถานการกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัส ทั้งนี้เนื่องจากว่า Microsoft Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับสร้าง Application ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ที่ดีภาษาหนึ่ง และยังสนับสนุนการเขียนโปรแกรมแบบ Even-Driven ทำให้สามารถออกแบบ User Interface ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถรันโปรแกรมย่อยของแต่ละObject ได้อย่างอิสระต่อกัน จึงช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมมีความยืดหยุ่นเป็นอิสระตามเหตุการณ์ที่ตอบสนองของแต่ละ Object กล่าวคือโปรแกรมจะถูกดำเนินการ ก็ต่อเมื่อมีเหตุการณ์ที่กำหนดเกิดขึ้นบน User Interface นั้น ๆ

การพัฒนาโปรแกรมโดยอาศัย Microsoft Visual Basic มีหลักการที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ การออกแบบรูปแบบของส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface Design) และในส่วนของการเขียนคำสั่งการทำงานของโปรแกรม (Command code) ดังนั้นโปรแกรมจะออก มาในลักษณะใดนั้นขึ้นอยู่กับการสร้าง User Interface ตามต้องการ และการเขียนโค็ดคำสั่งที่สามารถตอบสนองตามเหตุการณ์ที่สอดคล้องกันได้อย่างเหมาะสม

การออกแบบและพัฒนาSingle Shift Key Unit

จาก Block diagram ในรูปที่ 3.1 มี MPU 8051 เป็นตัวหลักในการควบคุม การทำงานทั้งหมดของ Single shift key unit โดยมีการแสดงผลทาง LCD MODULE ชนิด 16 character 1 line รับค่า key ผ่านทาง keyboard matrix ชนิด 4 x 5 ดังนั้น จะมีค่า Key ทั้งหมด 20 Keys มี Memory ชนิด RAM สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการ ประมวลผล โดย 8051 จะมอง RAM ในลักษณะของ External Data Memory มีการติดต่อ กับ Reader ทั้ง 2 ตัว โดยผ่านทาง Port ซึ่ง Reader แต่ละตัวก็จะมี Coil ในการอ่านค่าจาก Tag ของตัวมันเอง มีการอินเตอร์เฟซกับ Bus ภายนอกผ่านทาง RS 485โดยผ่านทาง Connector DB9 ทั้ง 2 ตัวโดยเป็น in และ out การ Decoder ค่า Port และ Memory เกือบทั้งหมด ทำโดยภาคPort และ Memory Decoder

MPU 8051 อินเตอร์เฟซกับ LCD MODULE โดย 8051 จะกำหนดให้ LCD MODULE อยู่ในฐานะของ Output Port ซึ่งมีการ Decoder ทางภาค Port และ Memory Decoder MPU 8051 จะส่งค่าที่ต้องการอินเตอร์เฟซกับ User ไปยัง LCD. MODULE นี้เพื่อเป็นการติดต่อกับ User แต่จะไม่สามารถอ่านค่าที่ค้างอยู่บน LCD MODULE ไปยัง 8051 ได้

MPU 8051 อินเตอร์เฟซกับ User โดยผ่านทาง Keyboard ชนิด Matrix ขนาด 4 x 5 key ดังนั้นจึงมีค่า Key ทั้งหมด 20 keysโดยผ่านทาง Input Port ที่มีค่าAddress เท่ากับ 8000H ซึ่งจะสังเกตุเห็นว่าเป็นค่า Address เดียวกับ LCD MODULE แต่ของ LCD MODULE จะเป็นชนิด Output การแยกแยะนี้ทำได้โดย ภาค Port และ Memory Decoder

โดยค่า Key แต่ละKey ที่กดก็จะทำFunctionตามค่า Key นั้น ๆ 8051 สามารถ แยกแยะแต่ละ Key ได้โดยใช้การ Scan Key แล้วอ่านค่า Key ที่ได้ว่าตรงกับการ Scan Key ที่ Columnใด และ ROW ใด ซึ่งก็จะ ได้เป็นค่า Key Code ของ Key นั้น ๆ ชุด Key Board นี้จะประกอบด้วย ส่วนที่เป็น Output และ Input Port โดยส่วนของ Input Port จะมี R. PACK ค่า 10 K ทำหน้าที่ pull up ให้หา Input ทั้งหมดเป็น Logic "1" เพื่อแสดงภาระของการไม่มีการกด Key นอกจากนั้นยังสามารถป้องกันสัญญาณรบกวนใด ๆ ที่จะเข้ามา Input Port ได้อีก

ส่วนของการอินเตอร์เฟซของSingle shift key unit กับPersonal Computer จะกระทำผ่านทาง RS-485 Bus โดยทุก ๆ สเตชั่นจะขนานกันหมด ดังนั้นสเตชั่นแต่ละตัวก็จะต้องมี RS-485 ที่เป็น In Port กับ RS-485 ที่เป็น Out Port การ action ของ single shift key unit จะทำได้ครั้งละ 1 single shift key unit เท่านั้น(occupy bus) มิเช่นนั้น RS 485 ของแต่ละ single shift key unit ก็จะ short กัน

การควบคุมการ active ของ RS 485 ของแต่ละ single shift key unit จะทำผ่าน ทาง PC โดยในตัว single shift key unit เองก็จะประกอบไปด้วยส่วนรับและส่วนส่ง ซึ่งควบคุม โดย 8051อีกทีหนึ่ง ในภาวะปรกติ (หลังจาก reset เครื่องโดยการ power on) 8051 จะทำให้ภาครับในตัวsingle shift key unitอยู่ในภาวะ action และทำให้ส่วนส่งไม่ action หมายความว่าส่วนรับของ single shift key unit พร้อมที่จะรับค่า แต่ยังไม่พร้อมที่จะส่งค่าใด ๆ นอกจากนี้จะมีLCD เป็น indicator เพื่อแสดงให้เห็นภาระการส่งข้อมูลของตัว single shift key unit

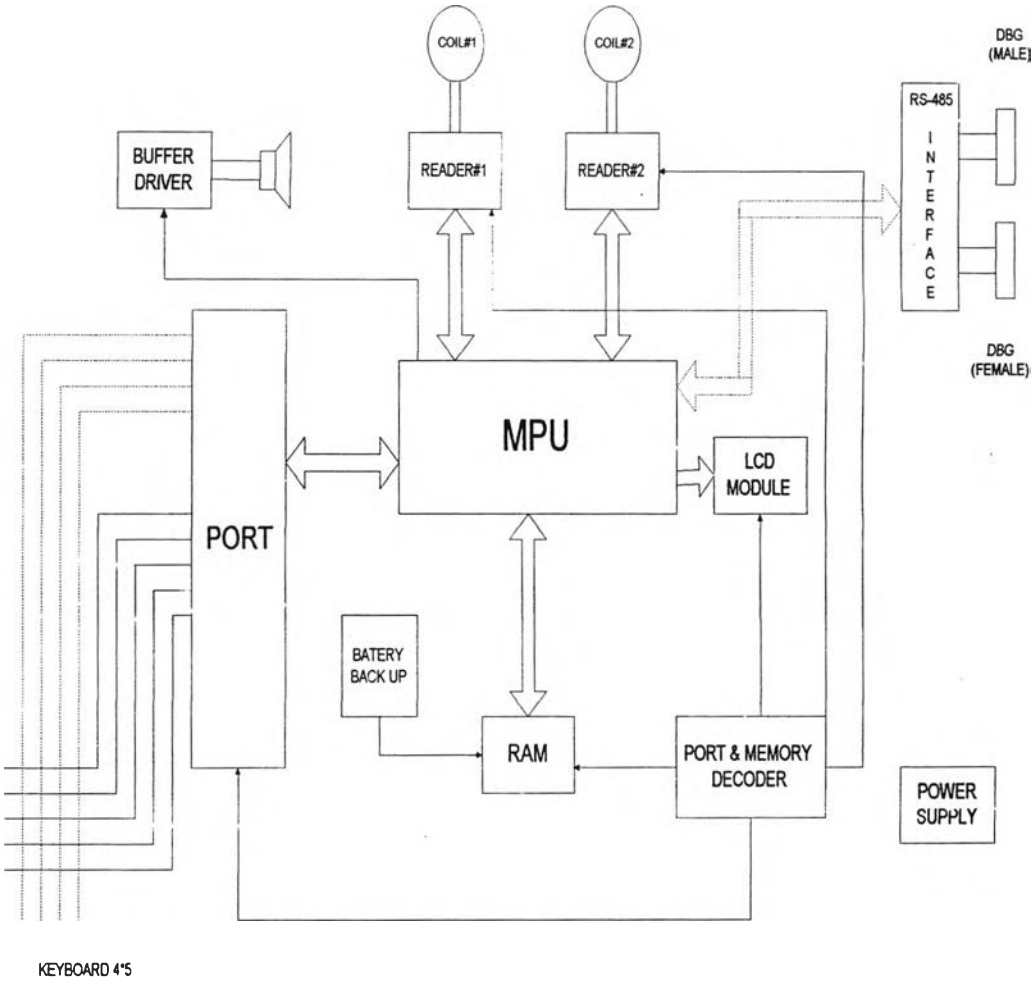
การ interface กับ user อีกส่วนหนึ่งคือ การใช้เสียง beep โดย 8051 จะทำ การสร้างสัญญาณ square wave ผ่านทาง driver เพื่อส่งไปขับ buzzer อีกทีหนึ่ง ภาค driver จะทำการstep up voltage จาก 5 volts ของ square wave ให้กลายเป็น square wave ที่มี amplitude 20 volts. ซึ่งทำได้โดยใช้ coil ซึ่งจะสร้างสนามแม่เหล็กให้กับ coil ในช่วงที่สัญญาณ square เป็น logic "1 " แล้วให้สนามแม่เหล็กเกิดการยุบตัวตัดกับ ขดลวดใน

ตัว coil ในช่วงที่ square wave เป็น logic" 0 การยุบตัวนี้จะเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันสูง แรงดันนี้จะถูก limit โดยค่าการ loss ในตัว coil เองและค่าของ load ซึ่งก็คือ buzzer

CPU 8051 จะrunใน mode ของ internal program ซึ่งหมายถึง 8051 จะ fetch คำสั่งเมื่อ execute จากค่าของ ROW ในตัวของ 8051 เอง โดยขนาดของ ROW ภายในจะมีขนาด 8 KByte ซึ่งมีขนาดเพียงพอสำหรับ program ทั้งหมด แต่เนื่องจาก ขนาดของ data memory ภายในตัวของ 8051 มีขนาดเพียง 256 Byte ซึ่งไม่เพียงพอ ใน การเก็บค่า data ที่ได้จากการประมวลผล ดังนั้นจึงต้องต่อ external data memory เพิ่ม เติมเป็นชนิด RAM ซึ่งสามารถเลือกได้จาก jumper ว่าจะเป็นชนิด 2K. Byte (6116) หรือ 8K .Byte (6264) การ decode ทำโดยวงจรในส่วนของ port & memory decode นอกจากนี้ data memory ยังมีวงจร back up เพื่อป้องกัน data loss ในขณะที่ปิดเครื่อง ค่า data นี้ยัง รวมถึง data ประจำ single shift key unit ซึ่งก็คือ single shift key unit number , password , edit enable ซึ่งค่าเหล่านี้เปลี่ยนไปการทำงานของ single shift key unit ก็จะมี ปัญหาแน่นอน

8051 จะติดต่อกับ Reader ทั้ง 2 ตัว โดยผ่านทาง Port ซึ่งก็จะประกอบไปด้วย Input และ Output โดย Reader แต่ละตัวจะประกอบไปด้วยภาค ส่งคลื่น 125 KHz.และภาค รับจะรับสัญญาณจาก Tag ที่ส่งกลับมาในรูปของ ID. Code ในการอ่านค่า Tag นั้น แรกสุด 8051 จะทำการส่งให้ภาคส่งของ Reader ทั้ง 2 ทำการส่งคลื่นออกไปพร้อม ๆกันแล้ว ก็จะ รับสัญญาณที่ได้ จาก Reader ทั้ง 2 สลับไปมา จนกว่าจะพบค่าของ ID.Code ที่ Reader หลังจากนั้น 8051 ก็จะส่งให้ Reader ทั้ง 2 หยุดส่งคลื่น 125 KHz

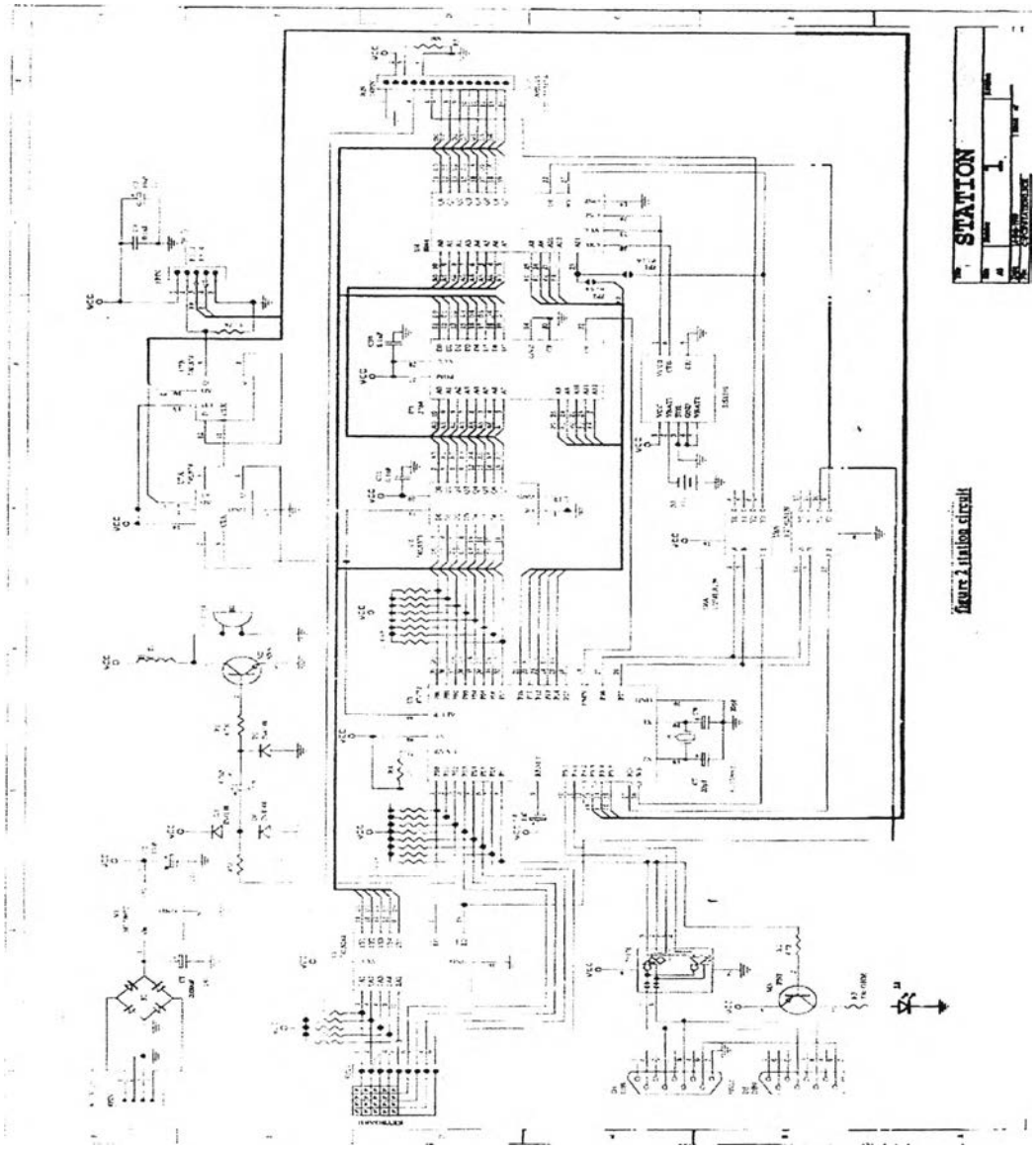
ภาค Port และ Memory Decoder จะทำการแยกแยะตำแหน่งของ Input Port และ Output Port ออกจากกัน โดยถึงแม้ว่าจะมีค่าเดียวกันก็ตาม ซึ่งทำได้โดยใช้ขา RD และ WR ของ 8051 เป็นส่วนหนึ่งของการ Decoder Port 8051 จะมองการ Decode Port ในฐานะ ของ Memory ดังนั้น การอ้างถึงตำแหน่ง Port ที่ Address ใดๆก็จะเหมือนการอ้างถึง Memory ที่ ตำแหน่งนั้น ๆ ด้วย



รูปที่ 3.1 แสดง Block Diagram ของ Single shift key unit

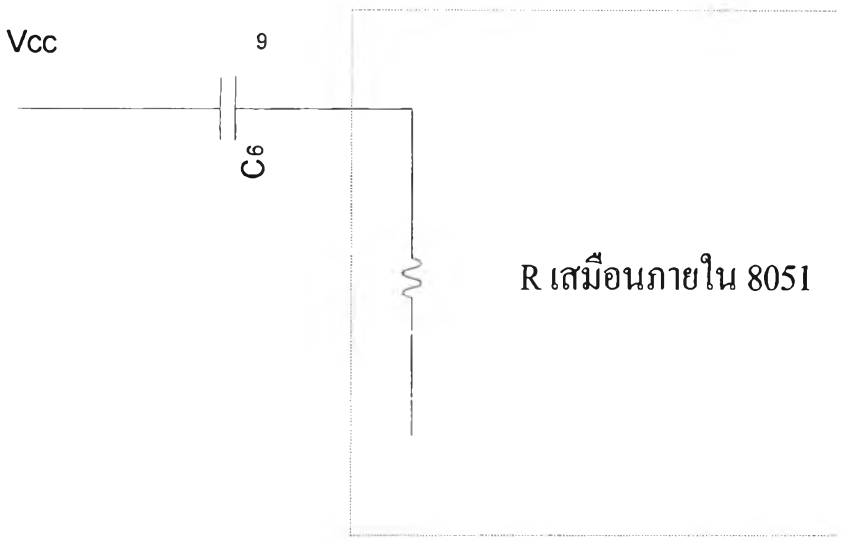
การทำงานโดยละเอียดของ Single shift key unit (Hardware)

จากรูปที่ 3.2 ส่วนของ Power Supply AC 9,0,9 V จะจ่ายเข้าที่ Bridge Rectify B1 ทำการ Rectify แล้ว Filter โดย C1 ค่า 2000 MFD 16 V. เข้าไป IC Regulator MC 7805ได้เป็นแรงดัน 5 โวลต์ ซึ่งจะถูก Filter โดย C2 ค่า 10 UF 10 V.อีกครั้งหนึ่ง แรงดัน 5 โวลต์ที่ได้จะจ่ายเป็นแรงดัน Vcc ให้วงจร ทั้งหมด



รูปที่ 3.2 แสดงวงจรการทำงานของ Single shift key unit

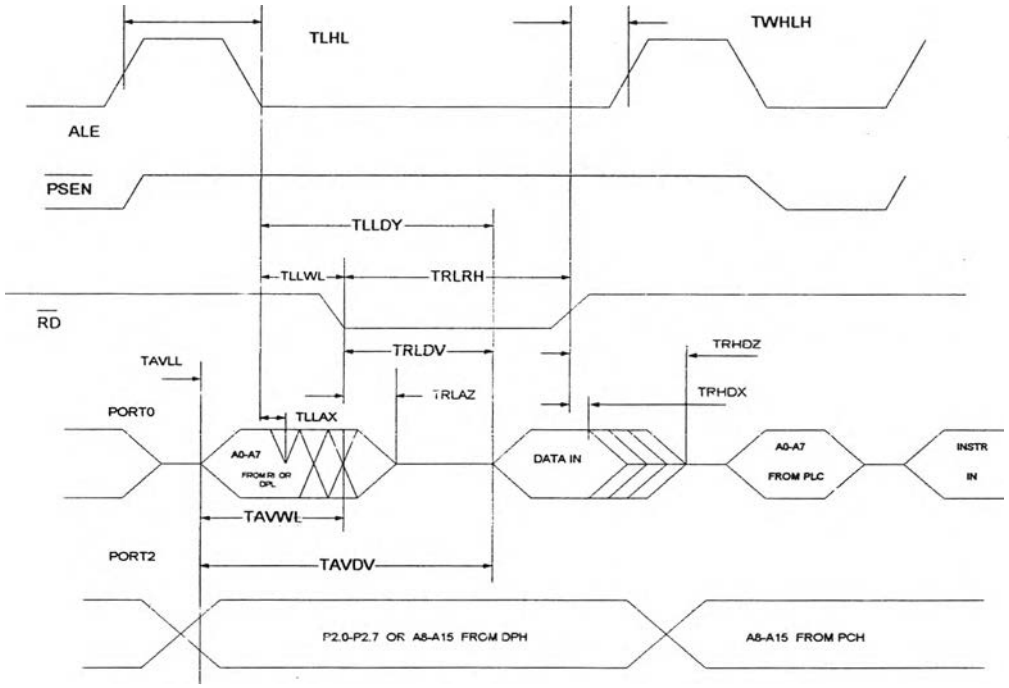
หัวใจของการทำงานของ Single shift key unit จะอยู่ที่ MPU (Micro Processor Unit) 8051 ซึ่งจะประกอบด้วย Internal Program Memory ขนาด 8 K Byte Internal Data Memory ขนาด 256 Byte มี Port ให้ใช้งานถึง 4 Port โดยแต่ละ Port จะมีขนาด 8 bit เมื่อเริ่ม Power on ตัว C6 ซึ่งมีค่า 1 uF. จะทำให้ขาของ 8051 เกิดการ Reset ซึ่งจะ Active High ตามรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงวงจรขาReset ของ8051

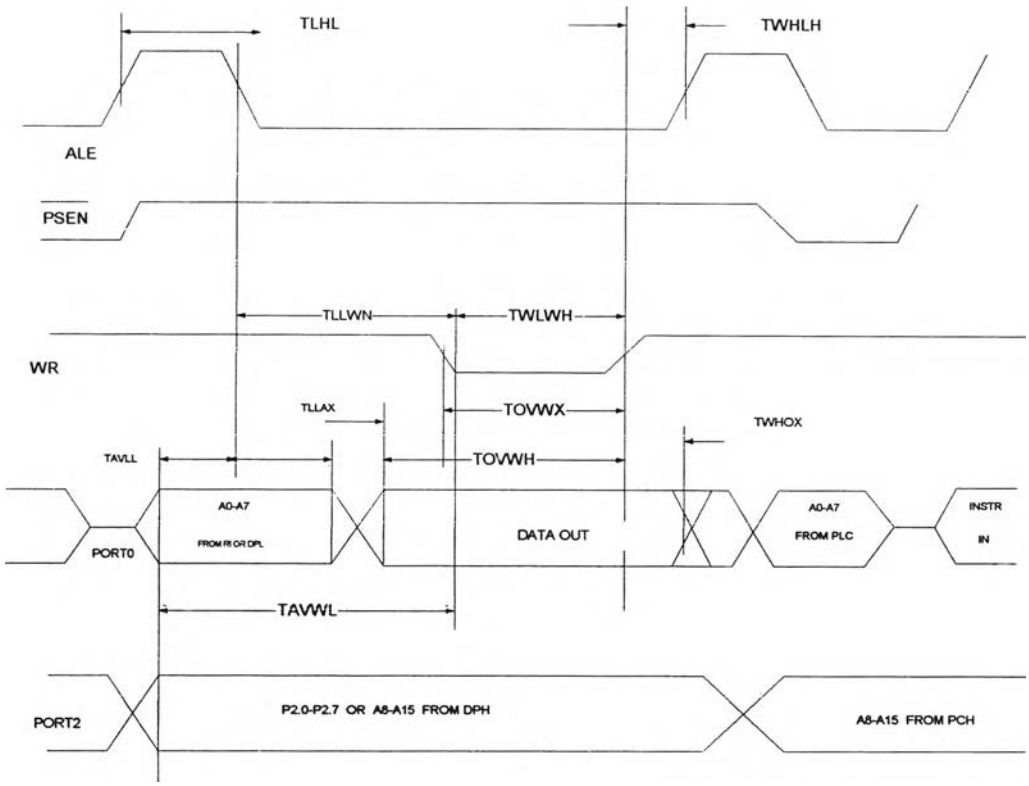
การเกิด Logic "1 " ที่ ขา Reset จะเกิดจนกว่าประจุที่ Charge C6 เต็ม หลังจาก นั้น ค่าแรงดันที่ขา Resetก็จะกลับเป็น Logic "0 " หลังจากนั้น 8051 ก็จะทำการ Run Program ที่ Address 0000H ทันที (internal Memory Program) เนื่องจากขา EN/VP ของ 8051 ต่อ R ค่า 1 K เข้ากับ Vcc ดังนั้น 8051 จะFetch Instruction จาก ROM ภายใน 8051 แต่จะติดต่อกับ RAM ภายนอก ในลักษณะของ Data Memory โดยขา Port 0 ของ 8051 จะเป็นทั้ง Data Do กับ D7 และขา Address A0 -A7 การ Multiplex ทำโดยขาALE (Address Latch

Enable) เมื่อขา ALE เปลี่ยนจาก Logic "1" เป็น Logic "0" ที่ Port 0 จะ ปรากฏเป็นค่าของ A0-A7 ซึ่งขา ALE จะต่อเป็นสัญญาณ Latch ของ 74LS373 ดังนั้น Address A0-A7 ก็จะถูก Latch ค้างที่ Q0-Q7 ของ 74LS 373 เป็น A0-A7 ของ RAM ซึ่งใช้ IC. 6116 ในเวลาเดียวกันขา Address A8-A12 ก็จะส่งผ่านทาง Port 2 ไปเป็น A8-12 ของ 6116 ด้วย ดังรูป 3.4 ซึ่งเป็นการ Read จาก 6116 เข้าไปยัง8051 และรูปถัดมาเป็นการ Write จาก 8051 ไปยัง 6116 จะสังเกตุเห็นว่า ขา RD ของ 8051 จะ Active เมื่อ 8051ทำ คำสั่งเกี่ยวกับการ Read ซึ่งก็ได้แก่ คำสั่ง movx a, DPTR ในลักษณะเดียวกันขา WR ของ 8051 จะ active (logic" 0 ")เมื่อ 8051 ทำคำสั่ง เกี่ยวกับการ write ซึ่งก็ได้แก่คำสั่ง movx @ ADTR ,a



รูปที่ 3.4 แสดง External data memory read cycle

I19282163



รูปที่ 3.5 แสดง External data memory write cycle

การ decode port และ memory ใช้ IC 74 LS 139 ซึ่งเป็น dual 2 to 4 line decoder โดยใช้ขา P2.7 และ P2.6 ของ 8051 ซึ่งเป็น address ค่า A 15 และ A14 ตามลำดับ ต่อเป็นขา B และขา A ของ 74LS139 ดังนั้น A14และ A15 ก็จะสามารถ decode ได้ 4 combination ได้เป็น output ทาง Y0-Y3 ของ 74 LS139 โดยมี address เรียงตาม ลำดับ ได้เป็น Y0 = 00xx xxxx xxxxx xxxxx , Y1 = 01XX XXXX XXXX XXXX , Y2 = 10XX XXXX XXXX XXXX ,Y3=11XX XXXX XXXX XXXX จะสังเกตุว่าจะไม่ได้เอาค่า address จาก A0 ถึง A13 มา decode ด้วย ดังนั้น A0-A13 จะเป็นค่าใด ๆ ก็ได้ สมมุติว่าให้A0-13 มีค่าเท่ากับ logic " 0 " ทุก bit ดังนั้น Y0=0000H ,Y1=4000H.Y2=8000H,Y3=C000H (ตัวเลขที่มี H

ต่อท้ายเป็นเลขฐาน 16 , X เป็นค่าใด ๆ ก็ได้) นอกจากการกำหนด address ให้กับขา A และขา B ของ 74LS139 แล้ว การenable จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ ขา E ของ74LS139 ต้องเป็น logic low ด้วย ซึ่งขา E นี้จะต่อไปยังขา WR ของ 8051 เพื่อเป็น การ decode output port และการ write external memory เมื่อ 8051 ต้องการจะ output หรือ write RAM ภายนอก ก็จะทำให้ขา WR active (logic low) ซึ่งก็จะไป enable ให้ 74LS139 ทำการ decode นั่นเอง ส่วนการ decode ของ input port และการ read external memory จะกระทำโดยครึ่งที่เหลือของ 74LS139(74LS139 ประกอบด้วย decode 2 ตัว) โดยค่าY0-Y3 ก็จะเป็นค่าเดียวกับ decode ตัวแรก เพราะว่าขา A และขา B ของ decode ตัวแรกต่อขนานกันอยู่กับ decode ตัวหลัง ส่วนค่า E ของ decode ตัวหลัง จะต่อกับขา RD ของ 8051 เมื่อ 8051 ต้องการ input หรือ read ค่าของ RAM ภายนอกก็จะทำให้ขา RD active (logic low) ซึ่งก็จะไป enable ให้ decode ตัวนี้ทำงานนั่นเอง จะสังเกตุเห็นว่า decoder ตัวที่ 2 มีขา Y2 ต่อกับ input port โดยใช้ IC 74LS244,Y3 ต่อกับขา OE ของ RAM ดังนั้นค่าของ address ของ input port จะเท่ากับ 8000H และการ read ของ RAM จะเท่ากับ address C000H ต่อไปจะแสดงตัวอย่างของการติดต่อกับ input port และการ read ค่าจากRAM

ตัวอย่างที่ 1 การ Input port จาก keyboard

```
        MOV DPTR,#8000H   ;     ค่า address port ของ keyboard เท่ากับ
8000H
        MOVX A , @ DPTR   ;   นำค่าที่ address 8000H เก็บเข้าไปยัง ACC
        END
```

ตัวอย่างที่ 2 การ read ค่าจาก RAM ภายนอก

```
        MOV DPTR,# C000H   ;   ค่า address ของ RAM ภายนอก
        MOVX  A , @ DPTR     ;   นำค่าจาก RAM ภายนอก ใส่เข้าไปใน ACC
          END
```

จากตัวอย่างทั้ง 2 จะเห็นได้ว่า 8051 จะติดต่อกับ portหรือ external data memory โดยการใช้คำสั่งMOVX A,@DPTR จากคำสั่งนี้ 8051 จะทำให้ขา RD ของตัวมัน active แต่ขา WR

ไม่ active นี่เป็นเหตุผลว่าทำไม input port และ output port สามารถมี address เดียวกันได้ ส่วนการ decode output port และการ write ค่าไปยัง RAM ภายนอกก็จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับการ input port และการ read ค่าใน RAM ภายนอกสิ่งที่ต่างกันคือขาของRD ของ 8051จะไม่ active แต่ขาWR จะ active แทน ต่อไปจะแสดงตัวอย่างของการติดต่อกับ output port และการwrite ค่าไปยัง RAM ภายนอก

ตัวอย่างที่ 3 การ output port ไปยัง LCD port

```
        MOV DPTR,# 8000H      ;    ค่า address port ของ LCD
MODULE
        MOVA,#00              ;    กำหนดค่าที่จะ out
        MOVX @ DPTR,A         ;    นำค่าใน ACC ไปยัง LCD
MODULE
        END
```

ตัวอย่างที่ 4 การ write ไปยัง RAM ภายนอก

```
MOVDPTR,#C000H      ;    ค่า address ของ RAM ภายนอก
MOV A, # 00         ;    กำหนดค่าที่จะเก็บใน RAM
MOVX @DPTR,A        ;    นำค่าจาก ACC ใส่เข้าไปใน RAM ที่
                         address C000H
END
```

จากตัวอย่างที่ 3 และ 4 จะเห็นได้ว่า 8051 จะติดต่อกับ output หรือ write to external data RAM โดยการใช้คำสั่ง MOVX @DPTR,A คำสั่งนี้จะทำให้ขา WR ของ 8051 active แต่ขาของ RD จะไม่ activeส่วนของขา DATA D0-D7 ในกรณีของการติดต่อกับ RAM ภายนอกจะเป็นขา port 0 ของ 8051 ขา D0-D7 จะ valid ในช่วงเวลาที่ขาของ RD หรือ WR active ซึ่งก็เป็นเวลาที่ 8051 read หรือ write กับ RAM ภายนอกนั่นเอง ส่วนในกรณีของ output ไปยัง LCD MODULE ค่าของ D0-D7 ในขณะนั้นก็คือค่าที่ต้องการส่งไปยัง LCD MODULE ถึงแม้ว่า

ในเวลาต่อมาค่า D0-D7 จะเปลี่ยนค่าไป แต่ D0-D7 จะถูก latch ไว้ในตัว LCD เอง เนื่องมาจากขา E ของ LCD จะทำการ latch ทางขอบขาขึ้น แต่ขา E นี้จะต่อกับY2 ของตัว decoder 74LS139 ดังนั้นเมื่อในขณะที่ขาWR ของ 8051 active ก็จะทำให้ขาของ Y2 active ซึ่งก็คือ logic low แต่ในขณะนี้ LCDยังไม่ active เนื่องเพราะขา E ของLCD ทำงานทาง ขอบขอขึ้นรอจนกว่าขาของ WR ของ 8051 ไม่ active ขาของ Y2 ก็จะเปลี่ยนจาก low เป็น high ขา E ของ LCD จึงจะ active ได้จริง

8051 จะติดต่อกับ keyboard ในลักษณะของ input port โดยใช้ IC 74LS244 การติดต่อนี้ 8051 จะมองในลักษณะของ memory address ซึ่งมีค่า address เท่ากับ 8000H ดังนั้น การ input port ก็จะเท่ากับการ read ค่า external data memory ที่ address 8000H ของ 8051 นั่นเอง โดยค่า address ของ input port ของ key board นี้จะต้องมี address ต่างจาก RAM ภายนอก ซึ่งค่าของ RAM ภายนอก เริ่มต้นที่ C000H key board ที่ใช้เป็นลักษณะ matrix มีขนาด 5*4 ซึ่งก็จะมีทั้งสิ้น 20 key แบ่งเป็นทาง row 5 row ทาง column 4 column โดยทาง column จะเป็น output port P1.4-P1.7 จากตัว 8051 เอง ส่วนทาง row จะต่อผ่าน 74LS244 ซึ่งเป็น 3 state buffer ผ่านเข้าไปเป็น input ให้ 8051 การอ่านค่า key ของ 8051 ทำได้โดยการ scan key แล้ว check ว่ามีค่า key ใดถูกกด การ scan key ก็คือ แรกสุด 8051 จะทำให้ column 1 active (logic " 0 ") ส่วน column ที่เหลือ ไม่ active (logic " 1 ") แล้วทำการอ่านค่าทาง row ทั้ง 5 row ทาง input port address 8000H แล้ว check ทีละ row ว่ามี row ใด active ตามค่าใน column บ้าง ถ้าไม่มีค่าใน row ใด active เลย ก็จะไปทำให้ column ถัดไป active (column แรกไม่active)แล้ว check ดูว่ามีค่าใน row ใด active บ้าง สมมุติว่าไม่มีการกด key ใด ๆ เลย เหตุการณ์นี้ ก็จะเกิดซ้ำต่อไปจนสิ้นสุดที่ column สุดท้าย แต่ถ้ามีการกด key ใด ๆ ค่า row ที่ 8051 อ่านได้ก็จะมี bit ใด bit หนึ่ง active 8051 ก็จะทราบได้ ถัดจากนั้นก็จะเป็นส่วนของ soft ware ที่จะตอบสนองต่อ key นั้น ๆ IC.74LS244 เป็น octal 3-state non inverting buffer โดยขาที่ควบคุมการ enable ที่ output คือ E0 โดยจะ active ทาง logic lo ซึ่งก็จะต่อตรงกับการ active ของ Y2 ของ 74LS139

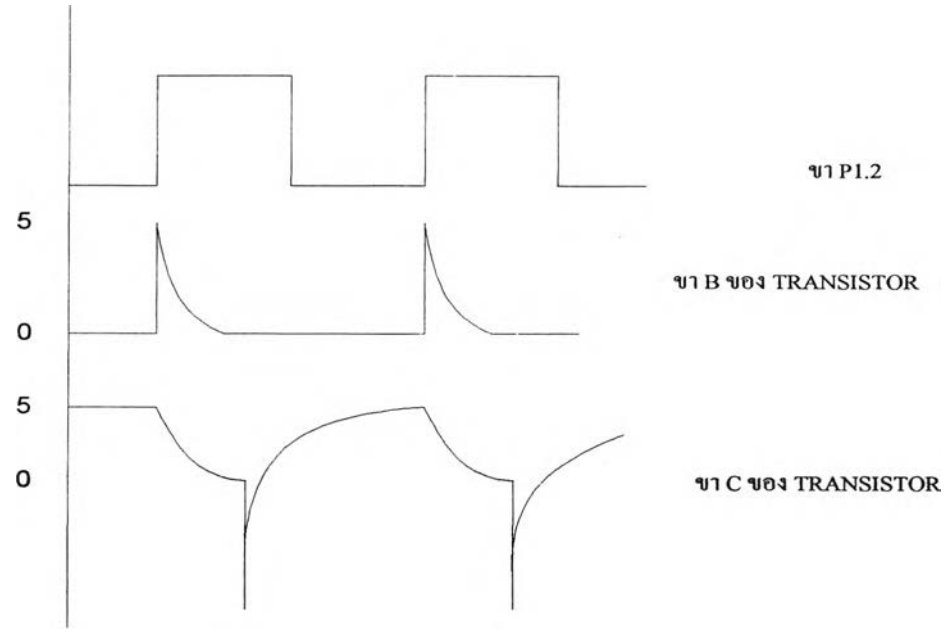
จากรูปที่ 3.4 ช่วง timing diagram ที่ data in active ในกรณีของการอ่านค่าจาก key board ก็คือค่าที่ 8051 ได้รับค่าจาก input port 74LS244 จะสังเกตุได้ว่าขณะที่ data in active อยู่ค่าทาง port 2 ของ 8051 จะให้ค่าของA8-A15 ออกมา ซึ่ง A8-A15 จะถูก decode โดย 74LS139ทำให้ค่า Y2 active ได้เป็น logic low ซึ่งค่า Y2 จะต่อกับขา E0 (enable output) ของ 74LS244 ซึ่งจะทำให้ค่าของ keyที่กดผ่านเข้ามาใน bus ของ 8051 เป็น data in ของ 8051 นั่นเอง

เนื่องจากถือว่าค่า logic ที่เป็น low เป็นค่า active ดังนั้นที่ขาส่วนที่เป็น input ของ 74LS244 ต้องถูกทำให้เป็น logic high เมื่อยังไม่มีการกดค่า key ใด ๆ โดยการต่อขา input เข้ากับ R . 10 K 5 ตัว เพื่อเป็นการ pull up ให้เป็น high

8051 interface กับ user ผ่านทางจอแสดงผลชนิด LCD MODULE16 character 1 line โดย 8051 จะทำการส่งค่าที่ต้องการแสดงผลออกไปที่จอ LCD แต่การส่งค่า ไปแสดงผลนั้น 8051 จะมองเห็น LCD ในฐานะของ external data memory โดยเป็นการติดต่อในลักษณะของการ write ข้อมูลไปยัง LCD ซึ่งเป็นลักษณะตรงกันข้ามกับการติดต่อกับ key board ที่ได้กล่าวมาแล้ว

จากรูปที่ 3.5 ช่วงเวลาที่ data out active ก็คือช่วงเวลาที่ 8051 ส่ง dataนั่นเอง โดย port 2 จะเป็นค่าaddress A8-A15 ซึ่งจะถูก decode โดย74LS139 ทำให้ค่า Y2 active (address 8000H) ในขณะนี้ขา WR ของ 8051 จะ active ด้วย แต่ LCD. ยังไม่ active เพราะว่าLCD. active โดยขอบขาขึ้นของค่า Y2 (Y2 ต่อกับขา E (enable) ของ LCD) จวบจนกระทั่งค่า WR ของ 8051 "ไม่ active ในขณะที่ขาของ data ยัง active อยู่ จะทำให้ LCD เกิดการ latch ค่า data จาก 8051 ซึ่งก็คือ 8051 ส่ง data ให้ LCD ได้สำเร็จ ขา data ของ LCD. จะต่อโดยตรงกับขา data ของ 8051 โดยผ่านทาง port 0 ส่วนขา 1 ของ LCD. เป็นขา ground ขา 2 เป็น VCC ขา 3 เป็นขาปรับ brightness โดยที่แรงดันที่ขา 3 จะเป็นสัดส่วน โดยตรงกับ brightness คือเมื่อแรงดันที่ขา 3 มากขึ้น จอ LCD.ก็จะสว่างขึ้นในทางกลับกันเมื่อแรงดัน ลดลงค่าความสว่างของจอ LCD. ก็จะลดลงด้วย ตามปกติที่ขา 3 นี้จะมีการ pull up อยู่ภายใน ดังนั้นถ้าต้องการปรับความสว่างก็เพียงต่อ R อีกตัวหนึ่งลงground ก็เป็นการเพียงพอแล้วส่วนขา 4

ของ LCD. จะเป็นขาที่ใช้เลือกว่า data ที่ส่งให้กับLCD.นั้นจะแปลเป็น command หรือ data ขานี้จะต่อกับขา P1. 0 ของ 8051 ดังนั้นก่อนที่จะส่ง data ให้ LCD. 8051 จะกำหนดก่อนว่าค่า data ที่จะทำการส่งว่าเป็นชนิดไหน ถ้าเป็นcommand 8051 ทำให้ P1.0 เป็น logic low แล้วจึงส่ง data ทาง data bus แต่ถ้า เป็นdata 8051 ก็จะทำให้ P1.0 เป็น logic high แล้วจึงส่ง data ทาง bus ตามไป แต่การติดต่อของ 8051 กับ LCD. จะสำเร็จก็ต่อเมื่อต้องทำการ enable ที่ขา 6 ของ LCD. ด้วย ซึ่งจะ active ทางระดับ (low to high) ส่วน ขา 5 ของ RW ของ LCD. นี้จะต่อลง ground เพื่อให้เป็น logic low เพราะต้องการให้ 8051 write data to LCD. ได้อย่างเดียว ขา 6 ต่อกับY2 ของ 74LS139 เป็นขาที่ใช้ในการenable LCD. ขา 7-ขา14 เป็นขา data ซึ่งต่อกับ data bus ของ 8051 จะสังเกตุได้ว่าเมื่อ 8051 กำลัง run program ใด ๆ อยู่นั้น ค่า data bus จะมีการเปลี่ยนค่าอยู่ตลอดเวลาแต่การเปลี่ยนแปลงนี้จะไม่มีผลใด ๆ กับ LCD เนื่องเพราะขา enable ของ LCD. ไม่ได้ถูกทำให้ active 8051 จะกำเนิดเสียง beep ซึ่งเป็นสัญญาณ square wave ตามที่คงที่ในช่วงเวลานั้น ๆ เพื่อใช้ในกรณีของการกดค่า keyใดๆ เพื่อบอกให้user รู้ ตามที่นี้จะกำเนิดจากขา P1.2 ของ 8051โดยจะเป็น logiclow กับ logic high สลับกันไปในช่วงเวลาที่กำหนด ส่วนของ softwareจะใช้timer ในการกำเนิด square wave ช่วงตามยาวของ logic low และ high กำหนด โดย time content ของ time ตามที่ได้จากขา P1.2เมื่อเป็นlogic high จะผ่าน R 470 ไป charge C3 ค่า 4.7 K ผ่านขา B และค่าE ของ transistor ซึ่งก็คือค่ากระแส B และ transistor นั่นเองทำให้มีกระแสจำนวนเท่ากับกระแส B คูณกับค่าของ beta ของ transistor ไหลจากขา C ลง grand ทางขา E เป็นกระแส CE ซึ่งเป็นกระแสที่ไหลผ่าน L1 ด้วย ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบ ๆ ตัว L1 เกิดเป็นพลังงานเก็บไว้ในรูปสนามแม่เหล็ก ในกรณีของค่า pure inductance จะเป็นดังรูปที่ 3.6



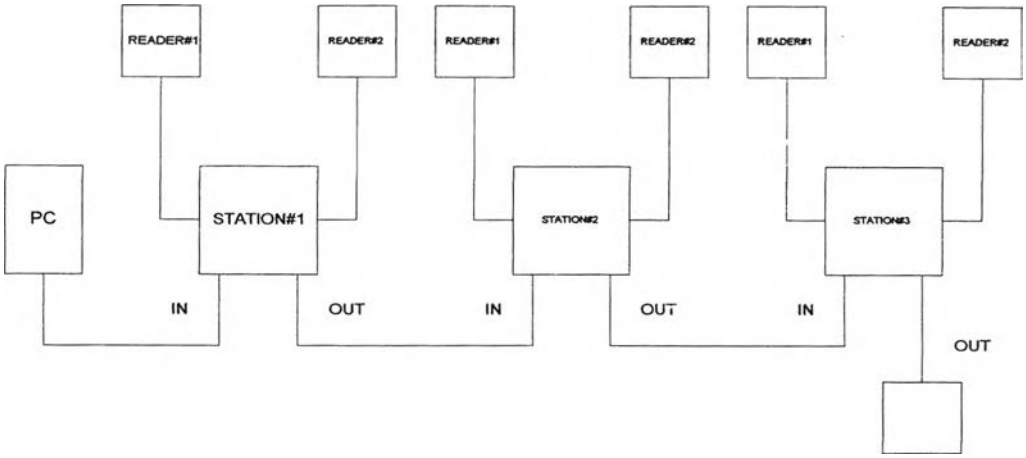
รูปที่ 3.6 แสดง กรณีที่ค่าL1 เป็น Pure Indicator

เมื่อขาP1.2 ของ8051เปลี่ยนเป็นlogic low ประจุที่ค้างอยู่ใน C3 จะถูก discharge ผ่านทาง D2 ผ่านเข้าไปใน 8051 ทำให้ประจุใน C3 หมดไป เพื่อเตรียมพร้อมในการ charge เป็นกระแส B ของ transistor ในเวลาถัดไปแต่ขอย้อนกลับไปเมื่อค่าP1.2เป็นlogic low ใหม่ อีกครั้งเมื่อค่าC3 ถูก discharge ทำให้transistor หยุดทำกระแส ดังนั้นสนามแม่เหล็กใน L1 จะเกิดการยุบตัวตัดกับขดลวดในL1 เกิดเป็นแรงดันกลับขั้วที่L1 แต่แรงดันย้อนกลับนี้จะเป็น แรงดันสูงป้อนให้กลับ bugger ชนิดผลึก เกิดเป็นเสียงbeepขึ้นdiode D1และ D3 เป็นส่วน ที่ป้องกันแรงดันย้อนกลับที่อาจจะทำอันตรายให้ 8051 ได้ แรงดันนี้ก็คือแรงดันสูงจากตัว L1 โดยถ้าแรงดันนี้มีค่าเป็นบวกก็จะไหลผ่าน D3 เข้า VCC หรือถ้าเป็นแรงดันย้อนกลับซึ่งมีค่าเป็นลบ ก็จะไหลผ่านลง ground แรงดันอันเกิดจากการยุบตัวของสนามแม่เหล็กใน L1 จะถูกจำกัด โดยค่า capacitance แฝงในตัว L1 และค่าของ load ซึ่งก็คือ buzzer นอกจากนี้ค่า capacitance แฝงนี้จะทำให้เกิด tank circuit ที่มี self resonance ที่ความถี่หนึ่ง

IC 75176 ในวงจรทำหน้าที่เป็นRS485 interface โดยใน75176จะมีส่วนที่เป็นdriver ในการส่งและส่วนที่เป็นbufferในการรับข้อมูลจากPC โดยที่8051จะควบคุมการรับหรือส่งข้อมูลทางขา2หรือ3 ของ75176 ซึ่งต่อshortกันซึ่งเป็นขาที่ควบคุมการรับและการส่งตามลำดับ ดังนั้น 8051จะรับหรือส่งข้อมูลได้อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ในขณะหนึ่ง คือไม่สามารถรับ หรือส่งในเวลาเดียวกันได้โดยขา2 และขา3 ของ75176จะต่อกับขาp1.7ของ8051 ดังนั้นเมื่อ 8051ต้องการรับข้อมูลจากPC ก็โดยทำให้ขาp1.7นี้เป็นlogic low ในทางกลับกัน เมื่อต้องการส่งข้อมูลก็จะทำขาp1.7เป็น logic high ส่วนdata ที่รับก็จะรับจากขา 1 ของ75176 ต่อไป ยังขาRXของ8051 ส่วนของdataที่8051ต้องการส่งจากขาTXก็จะต่อไปยังขา4ของ75176 นอกจากนี้ขาp1.7ก็จะต่อไปยังR2ผ่านไปเข้าtransistorเพื่อใช้ในการdiver LCD เพื่อเป็นindicator ให้ทราบว่าsingle shift key unit กำลังส่งหรือ รับข้อมูลลักษณะข้อมูลในการติดต่อระหว่างsingle shift key unitกับPC จะอยู่ในรูปของรหัสASCII เมื่อทำการpower on ตัวsingle shift key unitจะอยู่ในภาวะของการรับข้อมูลเพื่อมิให้มีการแย่งใช้RS485 bus กับsingle shift keyunit ตัวอื่น เพราะ single shift key unit ทุกๆ ตัวจะต่อขนานกันหมด single shift key unit จะส่งข้อมูลได้ก็ต่อเมื่อมีการร้องขอจากPCเท่านั้น โดย PCจะแยกแยะsingle shift key unit แต่ละตัวก็โดยหมายเลข single shift key unit ซึ่งจะเป็นหมายเลขเฉพาะของแต่ละ single shift key unit ตัวsingle shift key unit แต่ละตัวจะต่อถึงกันโดยconnector ชนิด DB9 ซึ่งประกอบด้วยDB9ตัวผู้และDB9ตัวเมียโดยเป็นin1 ตัว และเป็นoutอีก1 ตัวต่อเชื่อมเป็น chain ไปเรื่อยๆ จนถึงตัวสุดท้ายที่out ของตัวสุดท้ายจะต้องต่อ load ในรูปของresistor ที่มีค่าเท่ากับimpedance ของสายbusที่ใช้ดังรูปที่7 ซึ่งจะแสดงเพียง3 single shift key unit กับ1 PC เท่านั้น ส่วนอีกปลายหนึ่งของสายbusจะต่อกับ card ที่อยู่ภายในตัวPC ซึ่งจะมีterminal load ค่าเท่ากับ impedance ของสายอยู่ด้วย

จากขาALEของ8051 ซึ่งเป็นขาที่ใช้ในการmultiplex ระหว่างdata กับ address A0-A7 ดังได้กล่าวมาแล้ว ขา ALE นี้ยังเป็นขาoutput ที่มีความถี่เท่ากับความถี่ที่กำเนิดจากX-TALหาร ด้วย6 เนื่องจากsingle shift key unitใช้ x-TAL ความถี่ 6.0000Mhz ดังนั้นความถี่ที่ได้จากALE ก็จะมีความถี่1Mhz ด้วย แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในเงื่อนไขที่ว่า 8051ต้องไม่ access external data memory ไม่เช่นนั้น ความถี่จากALEก็จะแปรผันไปเมื่ออยู่ในช่วง ที่ไม่มีการ access external data memory เราก็สามารถได้ความถี่ที่ค่า1 MH ไปใช้งานเป็นclockให้กับภาคส่งคลื่นของส่วน

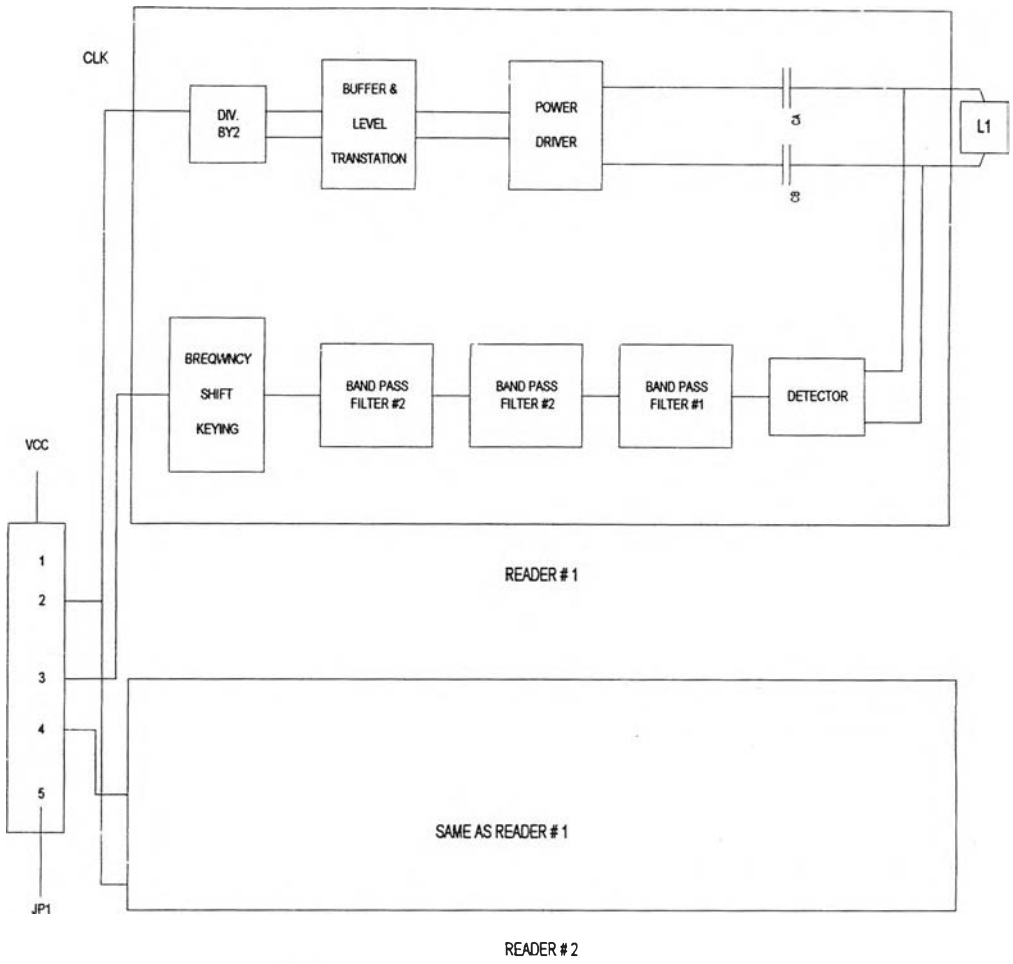
อ่านค่าจากID tagได้โดยความถี่จากALEความถี่ 1 MH จะถูกหารด้วย 4 ในตัว single shift key unit และจะถูกหาร2 จากภาคส่งในตัว reader ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการอ่านID.TAG ซึ่งจะต่อกับตัว single shift key unitอีกทีหนึ่งดังในรูปที่ 3.7ทำให้ได้ความถี่ 125 KH ส่งให้ coil ในตัว reader ส่งเป็นพลังงานให้ตัว ID.TAG อีกทีหนึ่ง การหาร 4 ในตัว single shift key unit ทำโดย IC74LS74 ซึ่งเป็นDUAL D-FLIP FLOP โดย D-FLIP FLOP แต่ละตัวจะทำหน้าที่หาร 2 แล้วความถี่ที่ได้ ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 250KH ก็จะต่อไปยัง connector ที่ใช้เชื่อมต่อ กับตัวreaderทั้ง2 ของแต่ละ single shift key unitที่connector ตัวเดียวกันนี้ก็ยังมีขาที่ต่อจากภาครับของตัวreaderทั้งสองเข้ามายังขา p3.3และP3.4 ของ 8051 เพื่อให้ 8051 อ่านค่า ID.TAG ได้โดยมีขาp3.2ทำหน้าที่ควบคุมว่าจะให้clock 250KHz นั้น enable หรือไม่เพื่อประหยัดพลังงานเมื่อsingle shift key unit ไม่ได้อยู่ในภาระของการอ่าน ID.TAG เนื่องจากตัวsingle shift key unitแต่ละตัว จะมีหมายเลข single shift key unit ของแต่ละตัวอยู่เพื่อให้การติดต่อกับPC.เป็นไปได้ด้วยดี ดังนั้นภายในตัว sing!e shift keyunit เองต้องมีการจดจำหมายเลขได้ถึงแม้ว่าจะมีการปิดเครื่องsingle shift key unitไปแล้วก็ตาม ค่าหมายเลขของsingle shift key unitตลอดจนถึงค่าinput, output, reject ..... จะถูกเก็บไว้ในRAM 6116 ซึ่งมีICDS1210 ทำหน้าที่เป็นbattery back up เมื่อturn off power ข้อมูลใน 6116 ก็จะไม่สูญหาย นอกจากนี้ DS1210 ยังป้องกันการwrite โดยไม่ตั้งใจในขณะ turn off power ของตัวsingle shift key unit ด้วย โดยขาCS ของ6116 จะถูกควบคุมโดย D51210 ให้เป็นhigh เมื่อแรงดันVCCลดลงต่ำกว่าที่กำหนดซึ่งในช่วงเวลานี้ขาWR ของ 6116 อาจจะเป็นlogic lowก็ได้ แต่ขาC5ของมันเป็นhigh ดังนั้นก็จะไม่มีการwrite data เข้าRAM6116 ข้อมูลใน6116 ก็จะไม่ถูกเปลี่ยนค่าDS1210 จะต่อกับbatteryชนิดกระดุม3 voltsซึ่งยึดติดอยู่บน PCB ในตัวsingleshift key unit ซึ่งแรงดัน 3 volt ที่จ่ายให้6116 ก็เพียงพอที่จะรักษาข้อมูลใน 6116ไว้ได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 3.7 แสดง การต่อ PCกับ Single shift key unit

<u>การทำงานในส่วนของ Reader</u>

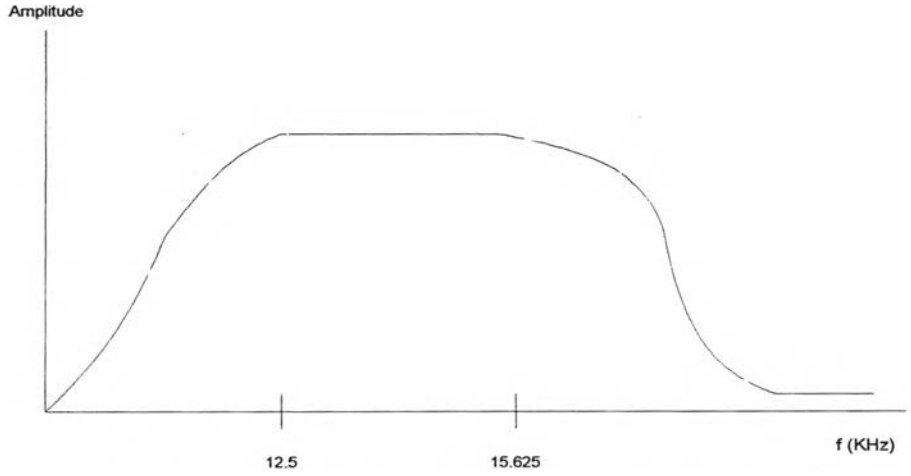
จาก block diagram ในรูปที่ 3.8 จะประกอบด้วย reader # 1และ reader #2 โดย readerทั้ง 2 จะเหมือนกันทุกประการ ดังนั้นจะอธิบายถึง reader #1 เพียงอย่างเดียว เท่านั้น เริ่มจากขา 2 ของ connector JP 1 ซึ่งจะเป็น clock จาก MPU จะมีความถี่ 250 KHz คงที่ (ในขณะที่ MPU ทำการอ่านค่า IDCODE) จะถูกหาร 2 ด้วยวงจร DIV. BY2 ได้เป็นความถี่ 125 KH ส่งต่อให้ส่วนของ buffer & level translation ทำการแปลงระดับ logic ของ TTL ซึ่งมีค่าจาก 0-5 volts ให้มีแรงดันสูงขึ้นเท่ากับระดับของแรงดันที่จ่ายให้ส่วนของภาค power driver ซึ่งใช้แรงดันที่สูงกว่า5 volts ขา Q และ Q บาร์ ของภาค power driver จะมี phase ต่างกัน 180 องศา นั่นหมายถึง ถ้า Q เป็น logic " 0 " แล้ว Q บาร์ ต้องมี logic " 1 " ในทางตรงข้าม ถ้า Q เป็น logic " 1 " ค่า Q บาร์ ก็จะมี logic เป็น " 0 "



รูปที่ 3.8 แสดง Reader Block Diagram

ขา Q และQบาร์ของภาค power driver จะต่อไปยังวงจร resonance ค่า 125KHz ซึ่งประกอบด้วยCA ,CB, L1โดยที่CA และCBจะต่ออนุกรมกันอยู่ ตัวL1จะส่งสนามแม่เหล็กความเข้มสูงออกรอบ ๆ ตัว LI สนามแม่เหล็กนี้จะมีความเข้มมากที่สุดที่ความถี่ resonance (125KHz) การปรับความถี่จะทำโดยต่อ C ขนานเข้าไปที่ CA หรือ CB เพื่อทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนค่า capacitance ของวงจร resonance แรงดันกระแสสลับ 125KHz ที่เกิดค่อม L1 จะมีค่าตั้งแต่หลายร้อย volts จนถึงพัน volts ดังนั้น จึงไม่ควรสัมผัสที่ขั้วของL1 เพราะอาจจะได้รับอันตรายได้แรงดันสูงนี้จะก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มสูง ดังนั้นเมื่อนำตัว ID TAG.เข้าใกล้ตัว L1 จะเกิดการเหนี่ยวนำ ทำให้ I. C. ภายในตัว TAG. ทำงานแล้วส่ง ID. CODE กลับไปให้

reader ในรูปของสนามแม่เหล็กที่จะรวมตัวกับสนามแม่เหล็กจากตัว L1 ในลักษณะของการเสริม หรือ หักล้างกับสนามแม่เหล็กของ L1 สนามแม่เหล็กของ L1 ที่ถูกกระทบโดย IDCODE จะถูก detect โดยวงจร detectorความไวสูงหลังจากนั้นก็จะถูกขยายให้ amplitude สูงขึ้น โดยวงจร band pass filter อีก 3 ภาค ซึ่งจะกำหนดความถี่ frequency responseที่เยื้องกันเล็กน้อย เพื่อให้ได้ frequence response รวมเป็นลักษณะ flat จากความถี่12.5 KHz-15.625KHz ดังในรูปที่ 3.9 สัญญาณจากภาคband pass filter ที่ภาคสุดท้าย จะมีความแรงของ amplitude พอสมควร ก็จะถูกส่งต่อให้กับภาค FSK. (frequency shift keying) ทำการแปลง ID. CODE ที่ส่งจากตัว ID. TAG. ให้อยู่ในรูปของ logic ที่มี แรงดัน 0 หรือ 5 volts ส่งให้กับ MPU เมื่อทำการอ่านค่า CODE นี้อีกทีหนึ่ง

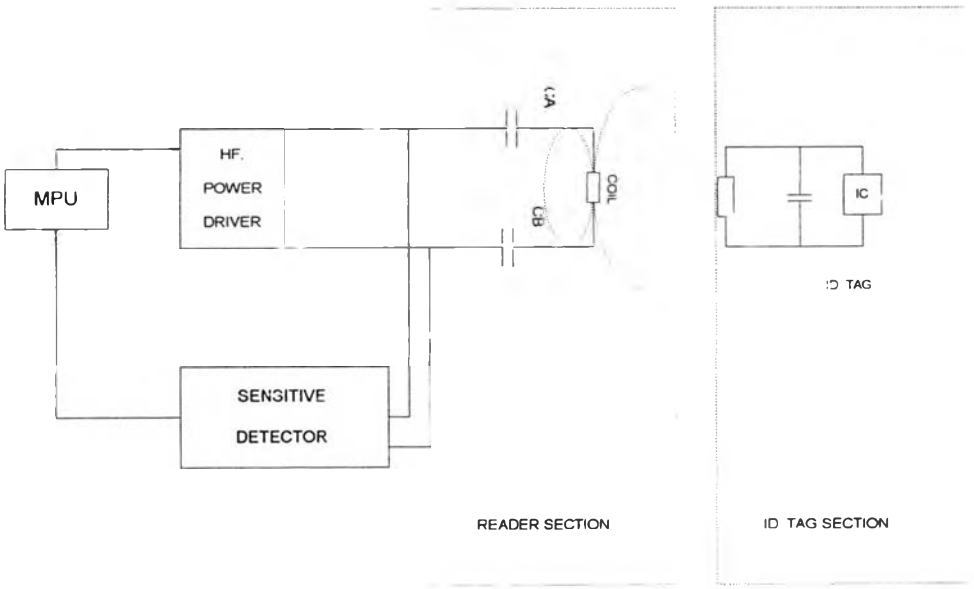


รูปที่ 3.9 แสดง Frequency response รวมของ Band pass ทั้ง 3 ภาค

<u>ทฤษฎีการทำงานของ ID. TAG</u>

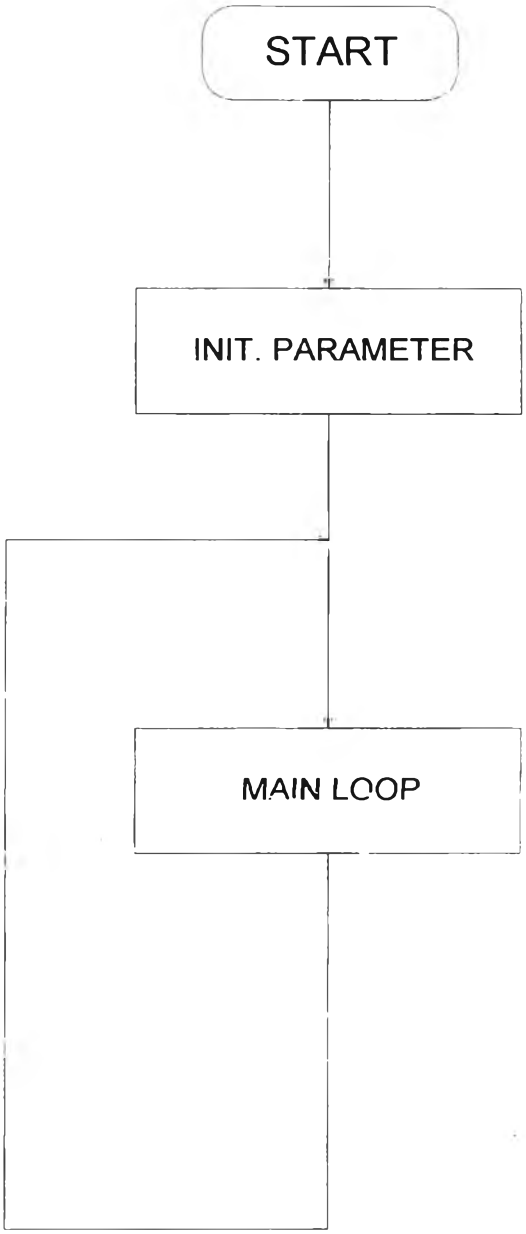
จากรูปที่ 10 ประกอบด้วย reader section กับส่วนของ ID. TAG section ส่วนของ reader section จะประกอบด้วยภาคhigh frequency power driver ซึ่งจะทำการ driver ค่า coil ด้วยความถี่ที่ความถี่ resonance อันเกิดจากค่า capacitance ของ C ที่ต่ออนุกรมกับ coil และตัว coil เองสนามแม่เหล็กอันเกิดจากตัวcoil จะแผ่ออกโดยรอบลักษณะรูปร่างของสนามแม่

เหล็กที่แผ่ออกก็จะขึ้นอยู่กับรูปร่างของ coil เมื่อนำตัว ID. TAG ในส่วนของ ID. TAG section เข้าในรัศมีของสนามแม่เหล็กของ coil จะก่อให้เกิดการเหนี่ยว นำแรงดันขึ้นใน coil ภายในตัวของ ID. TAG วงจรในตัว ID. TAGจะทำการแปลงแรงดันที่ได้เป็นแรงดันกระแสตรง จ่ายให้กับตัวมันเอง แล้วส่งค่า CODE ที่ถูกกำหนดไว้แล้ว ภายในตัวมันส่งคืนมาให้กับ coil แรงดันสูง ค่า CODE จากตัว ID. TAG จะถูกตรวจจับได้โดยวงจร detector ซึ่งมีความไวสูง แล้วส่งให้ MPU ทำการอ่านค่าออกมานั่นเอง

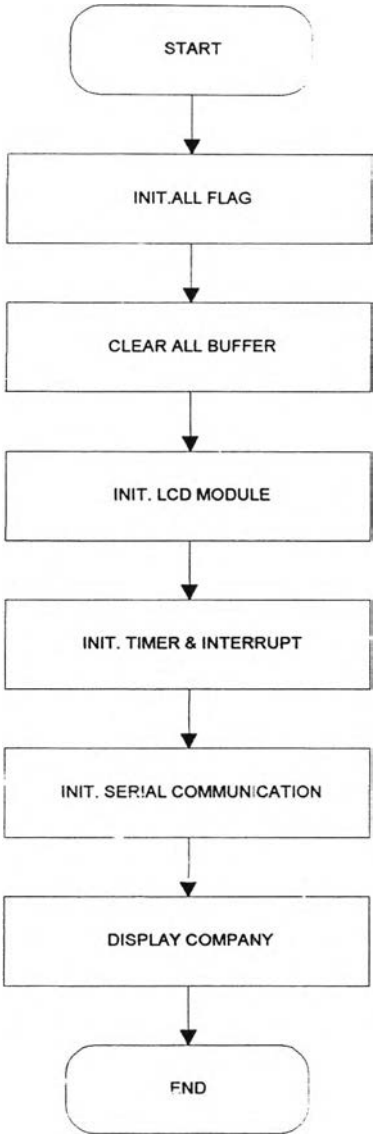


รูปที่ 3.10 แสดง Block Diagram ของ Reader

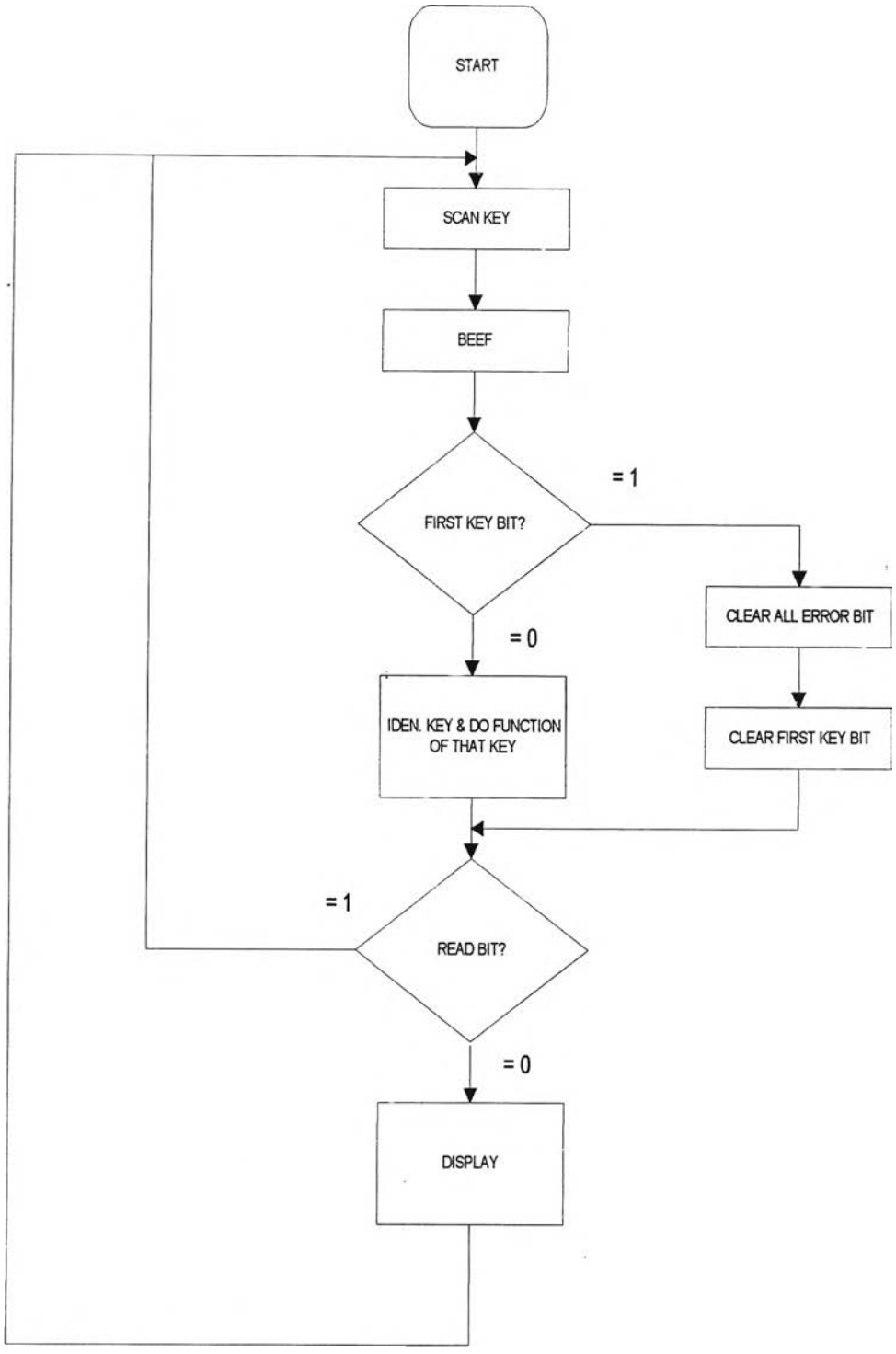
แผนผังของโปรแกรมควบคุมระบบ Hardware



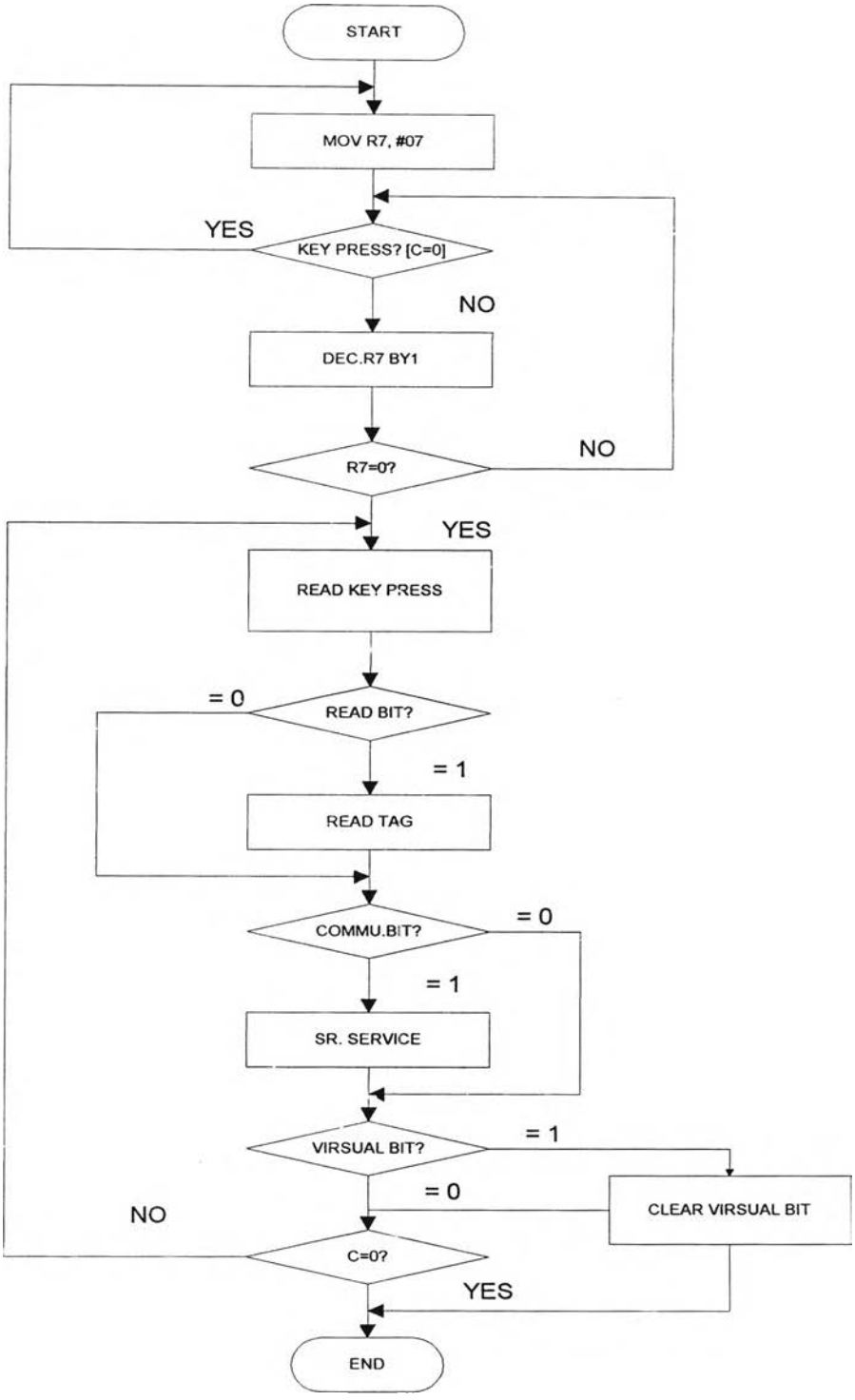
รูปที่ 3.11 แสดง Over all of each single shift key unit program



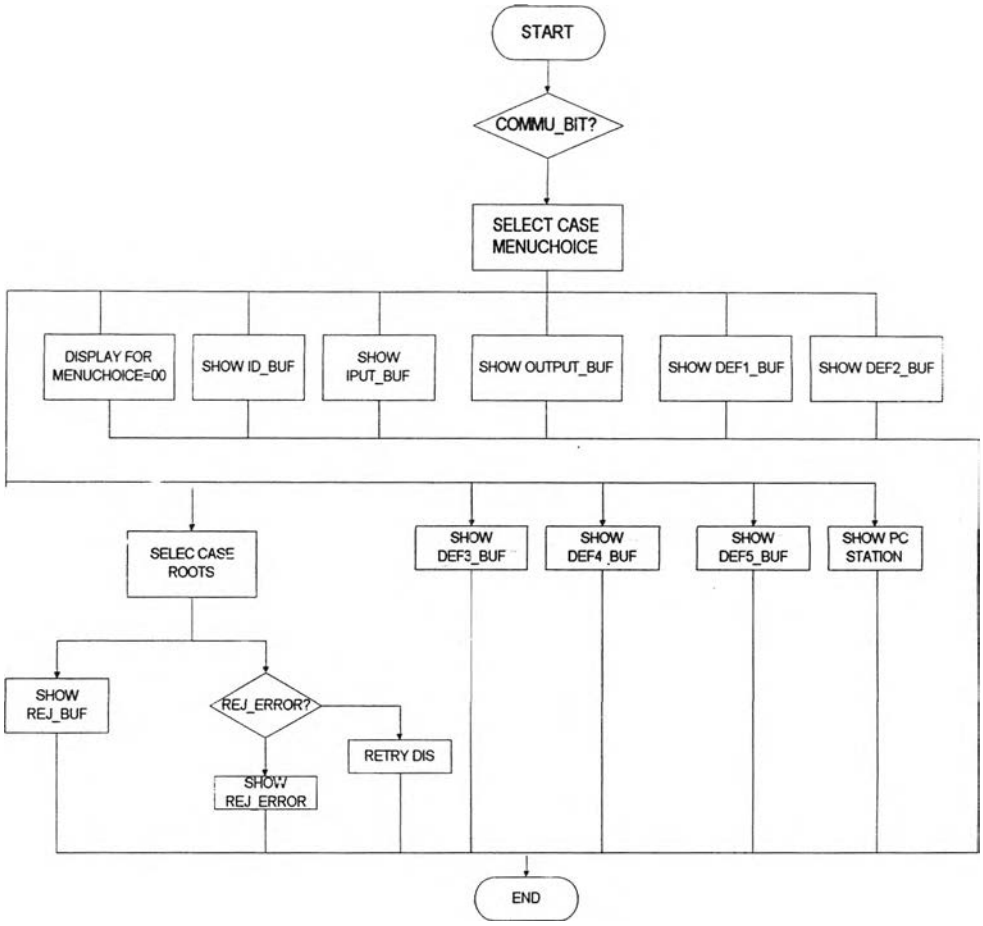
รูปที่ 3.12 แสดง Init. Parameters



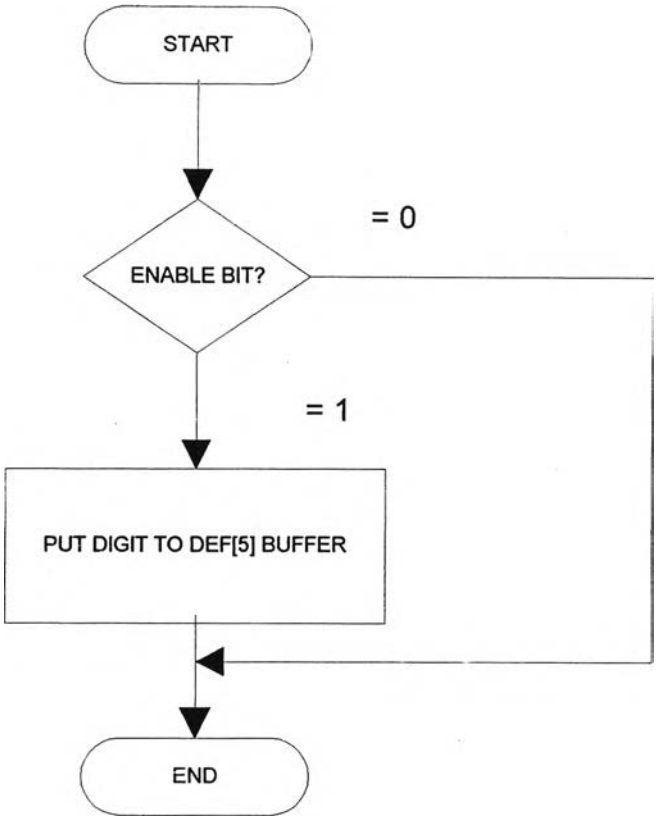
รูปที่ 3.13 แสดง Main Loop



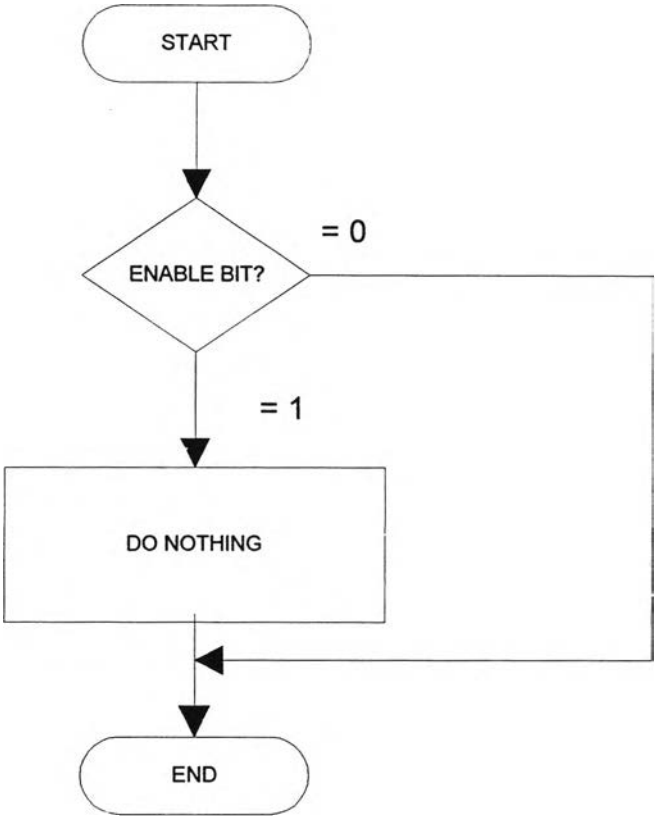
รูปที่ 3.14 แสดง Scan Key



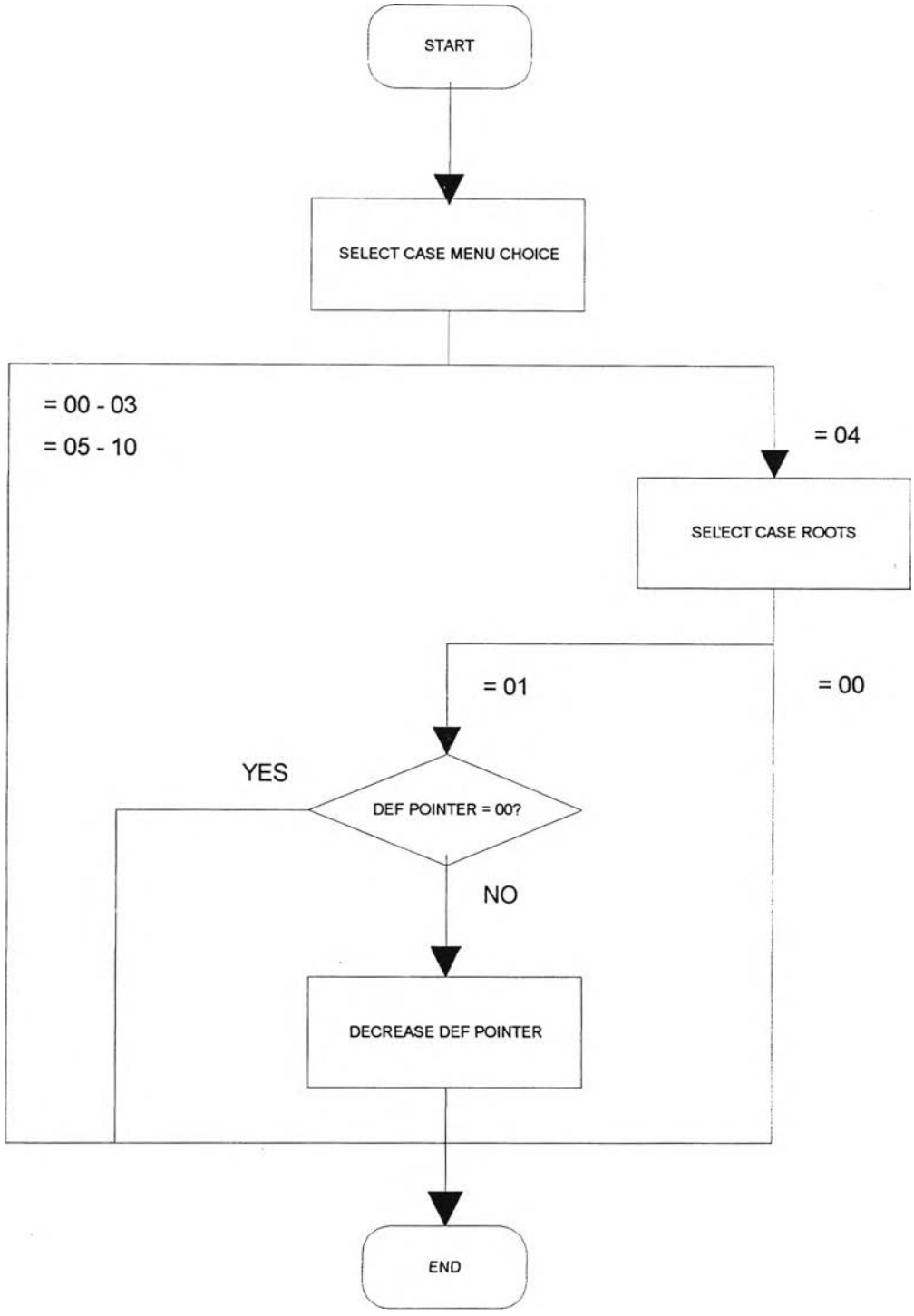
รูปที่ 3.15 แสดง Display



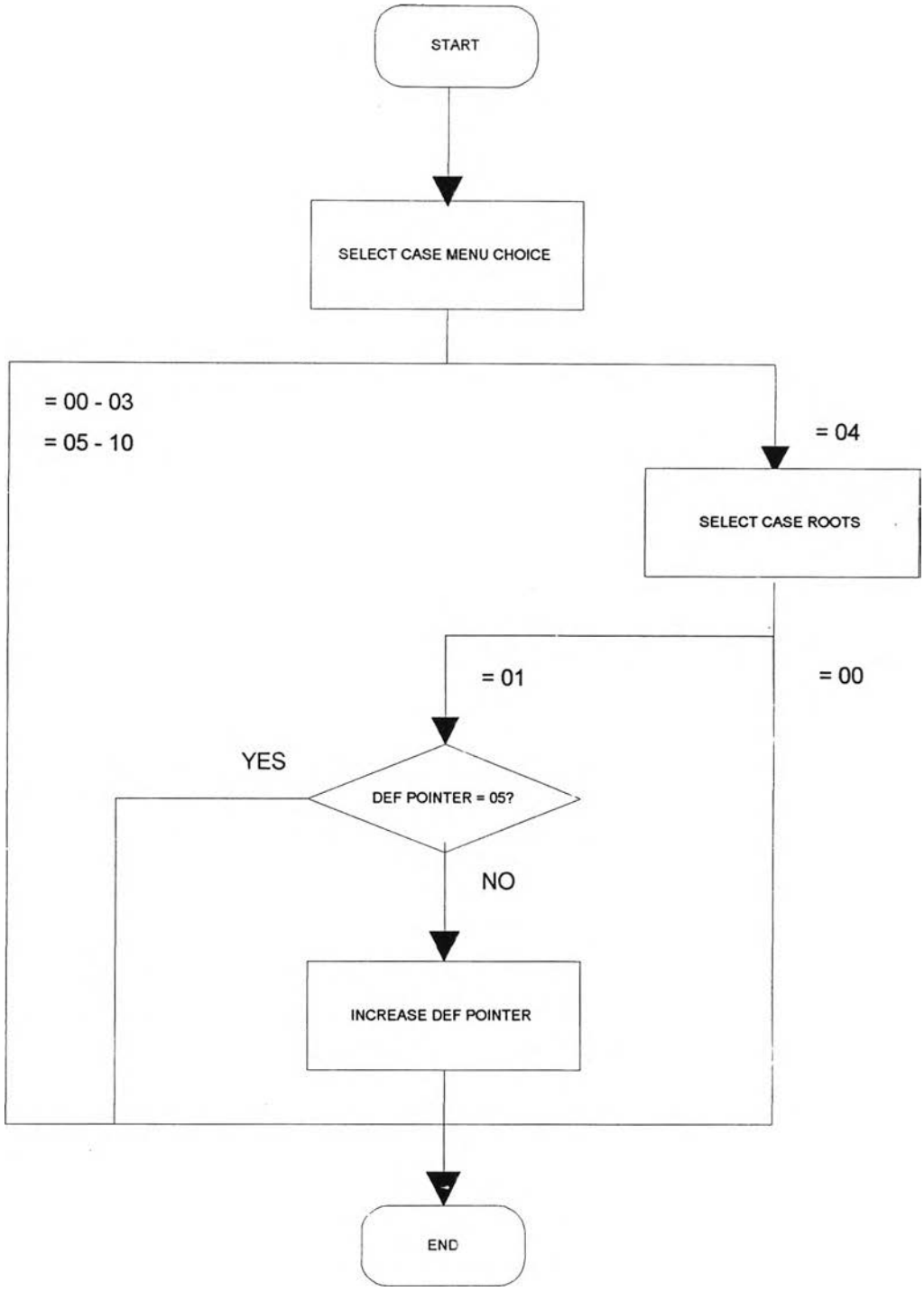
รูปที่ 3.16 แสดง DO FUNCTION FOR DIGIT AT MENU CHOICE = 09



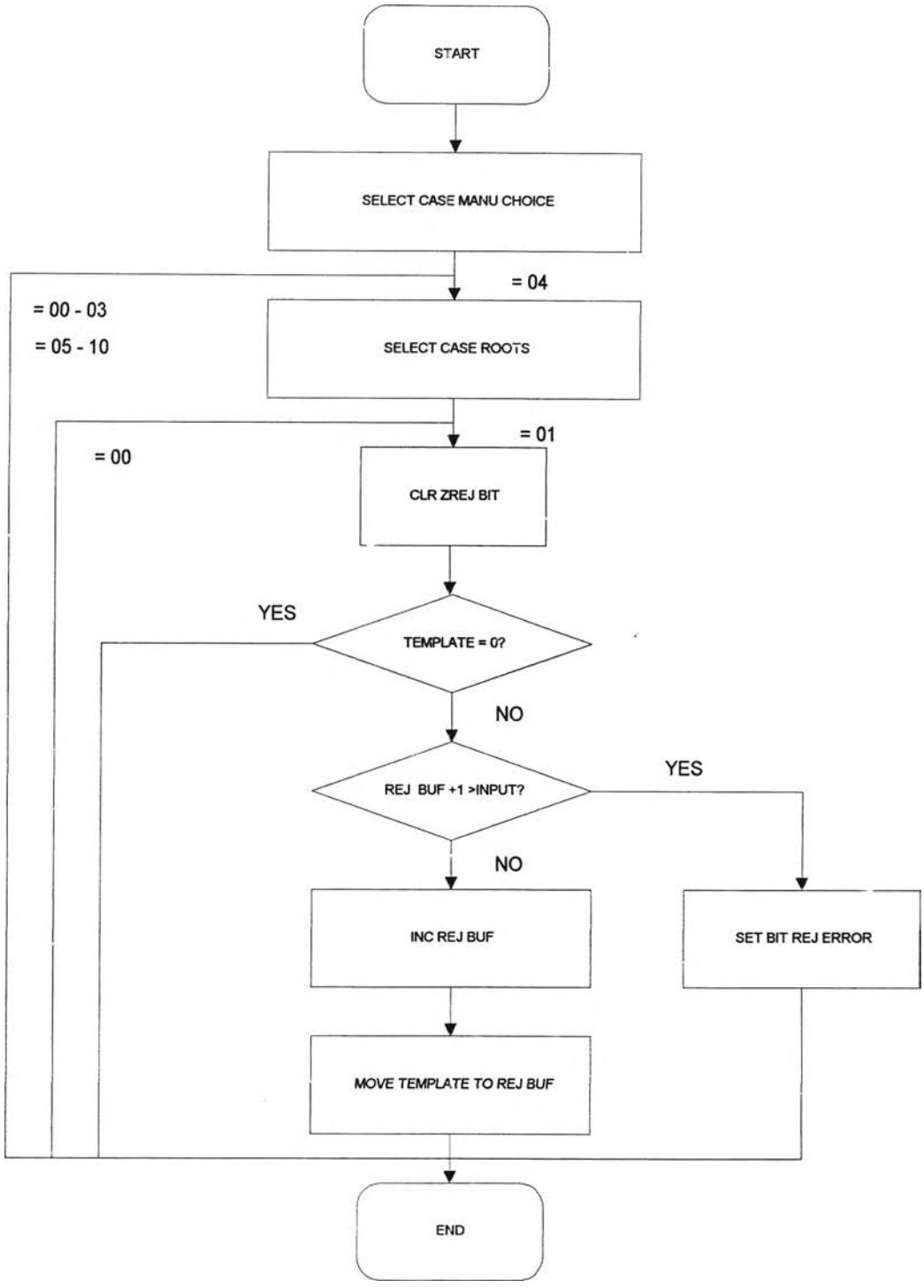
รูปที่ 3.17 แสดง DO FUNCTION FOR DIGIT AT MENU CHOICE = 10



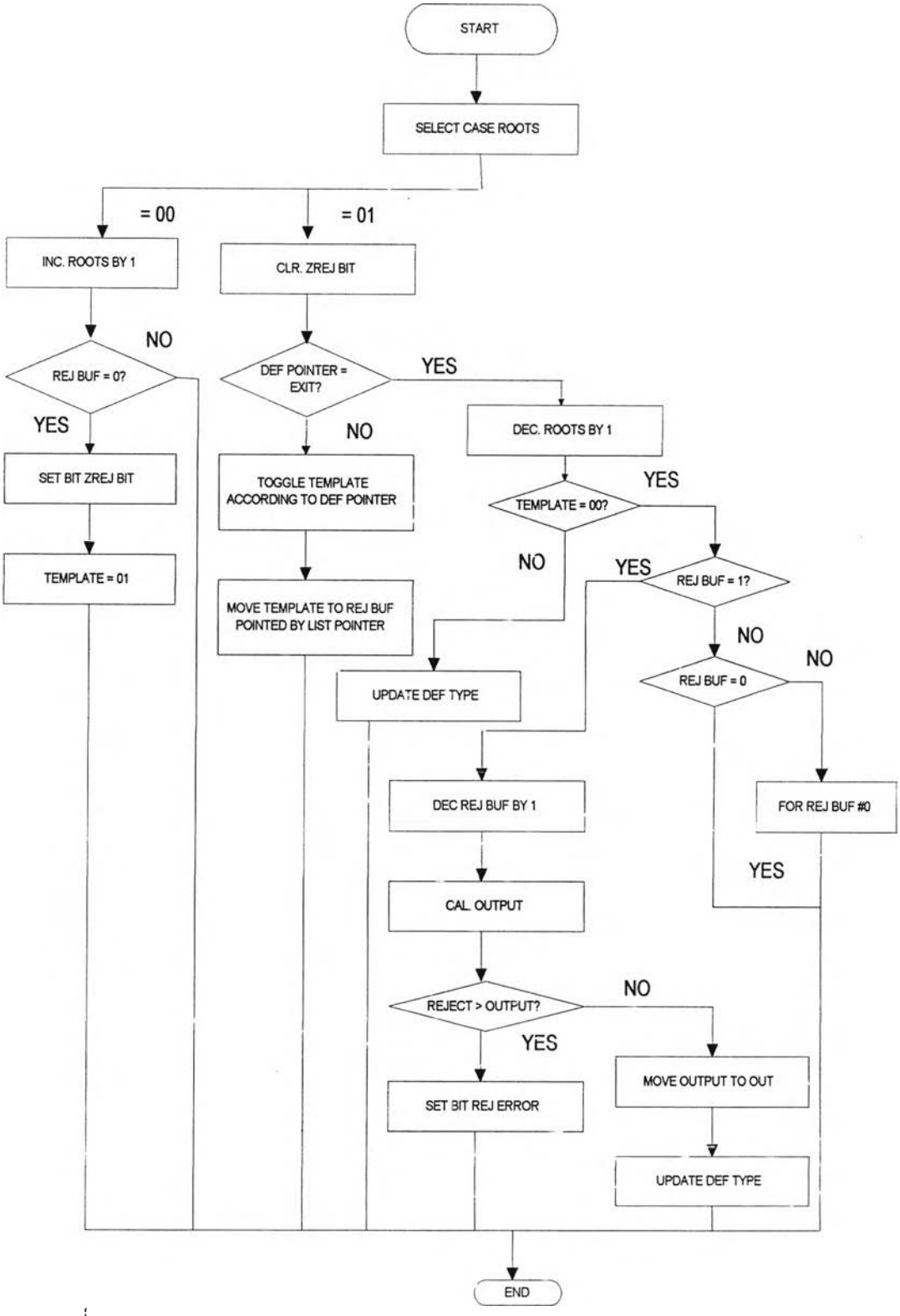
รูปที่ 3.18 แสดง DO FUNCTION FOR LEFT KEY



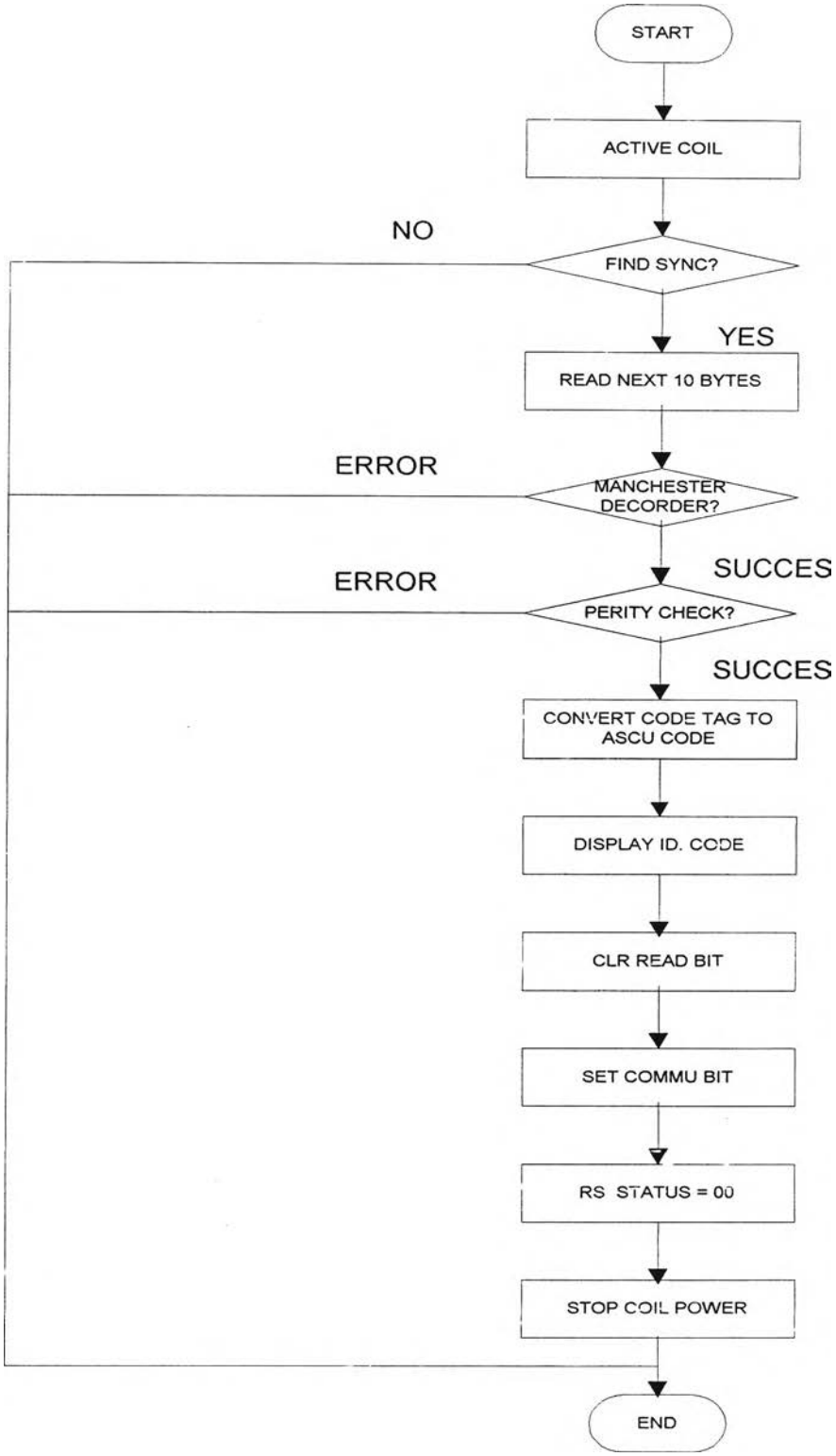
รูปที่ 3.19 แสดง DO FUNCTION FOR RIGHT KEY



รูปที่ 3.20 แสดง DO FUNCTION KEY FOR +REJ KEY



รูปที่ 3.21 แสดง DO FUNCTION FOR SET KEY AT MENU CHOICE = 04



รูปที่ 3.22 แสดง READ TAG

โครงสร้างของ Application Program

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยมีชื่อเรียกว่า Production Monitor System มีองค์ประกอบหลักของโปรแกรมดังนี้

1. Initiation เป็นการกำหนดตัวแปรและพารามิเตอร์เบื้องต้นสำหรับใช้สร้างฐานข้อมูลต่อไป ซึ่งประกอบด้วยเมนูย่อย 3 เมนู

1.1 Defined Station เป็นการกำหนดชื่อจุดการทำงานพร้อมกับกำหนดหมายเลขประจำตัวของจุดการทำงานนั้นๆ ที่มีอยู่ในการผลิตทั้งหมด

1.2 Defined Process เป็นการกำหนดขบวนการผลิตที่จะต้องมีชื่อเรียกและประกอบ ไปด้วยขั้นตอนอะไรบ้างในการผลิตโดยจะต้องผ่านจุดการทำงานอะไรบ้างเป็นไปตามขั้นตอนอย่างไร

1.3 Defined Product เป็นการกำหนดว่าผลิตภัณฑ์ชนิดใด จะทำการผลิตตามขั้นตอนอะไรบ้าง

การกำหนดค่าตัวแปรรับพารามิเตอร์ดังกล่าวข้างต้น จะทำให้เกิดการประมวลผลของโปรแกรม ทำให้เราสามารถสร้างตารางได้ 3 แบบ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. Station Name Table ประกอบไปด้วย field ต่าง ๆ ดังนี้

Station	Name	Unit Number	Operator Name	Location

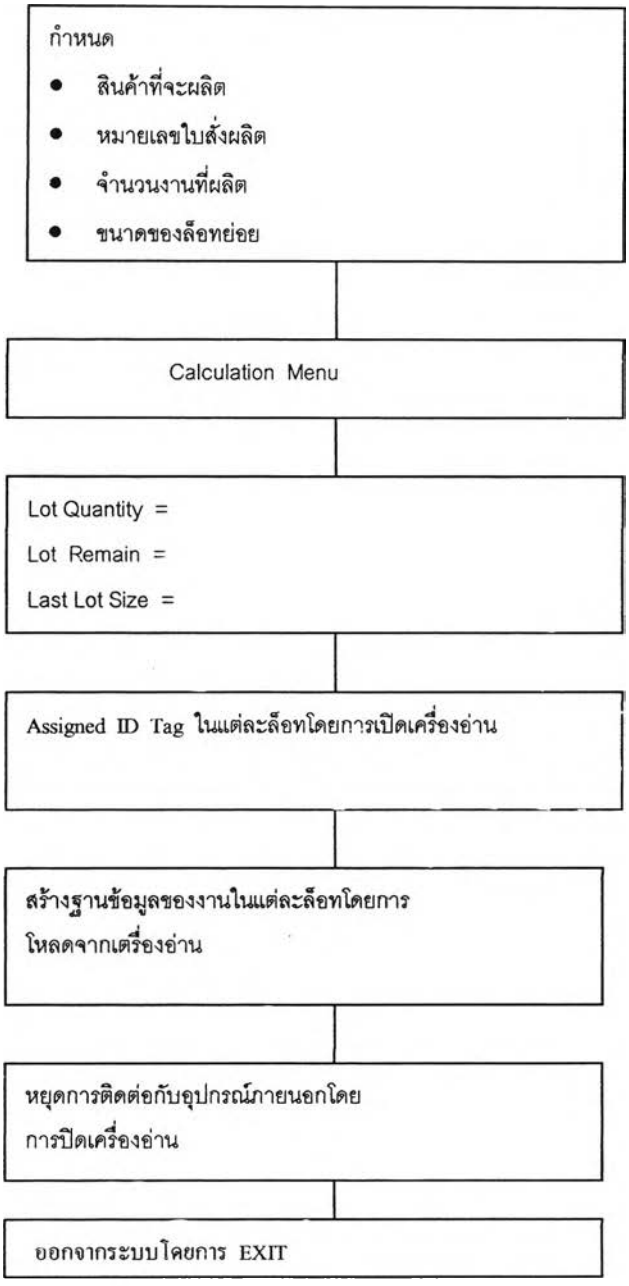
2. Process Table ประกอบไปด้วย field ต่าง ๆ ดังนี้

Process	Operator 1	Operator 2	..... Operator 16

3. Product Line ประกอบไปด้วย field ต่าง ๆ ดังนี้

Product	Process

2. การสร้าง Work Order ซึ่งประกอบด้วย Menu Generate Work Order ในเมนูนี้จะเป็นตัวหลักในการสร้างฐานข้อมูล พร้อมทั้งกำหนดรหัสID Tagประจำล็อทย่อย ๆ ของงานในแต่ละ work order โดยมีขั้นตอนดังรูปที่ 3.23

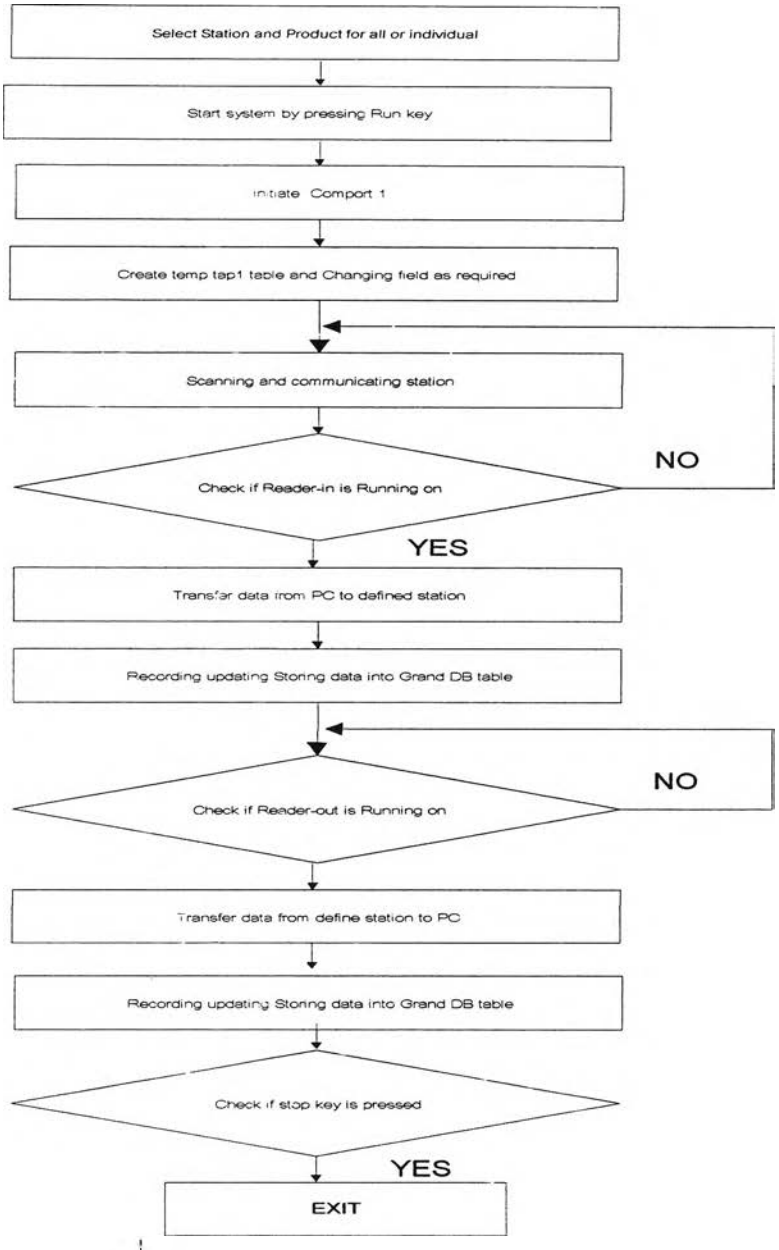


รูปที่ 3.23 แสดง การสร้าง Work order

3. On Line ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู

3.1 Select Process เป็นการเลือกขบวนการผลิตก่อนว่า เรากำลังต้องการจะทราบการทำงานของผลิตภัณฑ์ในขบวนการผลิตใดในขณะนี้

3.2 On Line Monitoring เป็นเมนูหลักที่จะสั่งการให้ระบบทั้งหมดเริ่มทำงาน ซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนหลักๆดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 แสดง On Line Monitoring

ผลจากการรัน Application Program จะทำให้เกิดการสร้างตารางขึ้นมาใหม่ดังต่อไปนี้

1 Temp tab 1 และ Temp tab 2 ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์

Station	Station ID

2 Temp tab 3 ประกอบไปด้วยฟิลด์

Product

1. Work Sum ประกอบไปด้วยฟิลด์

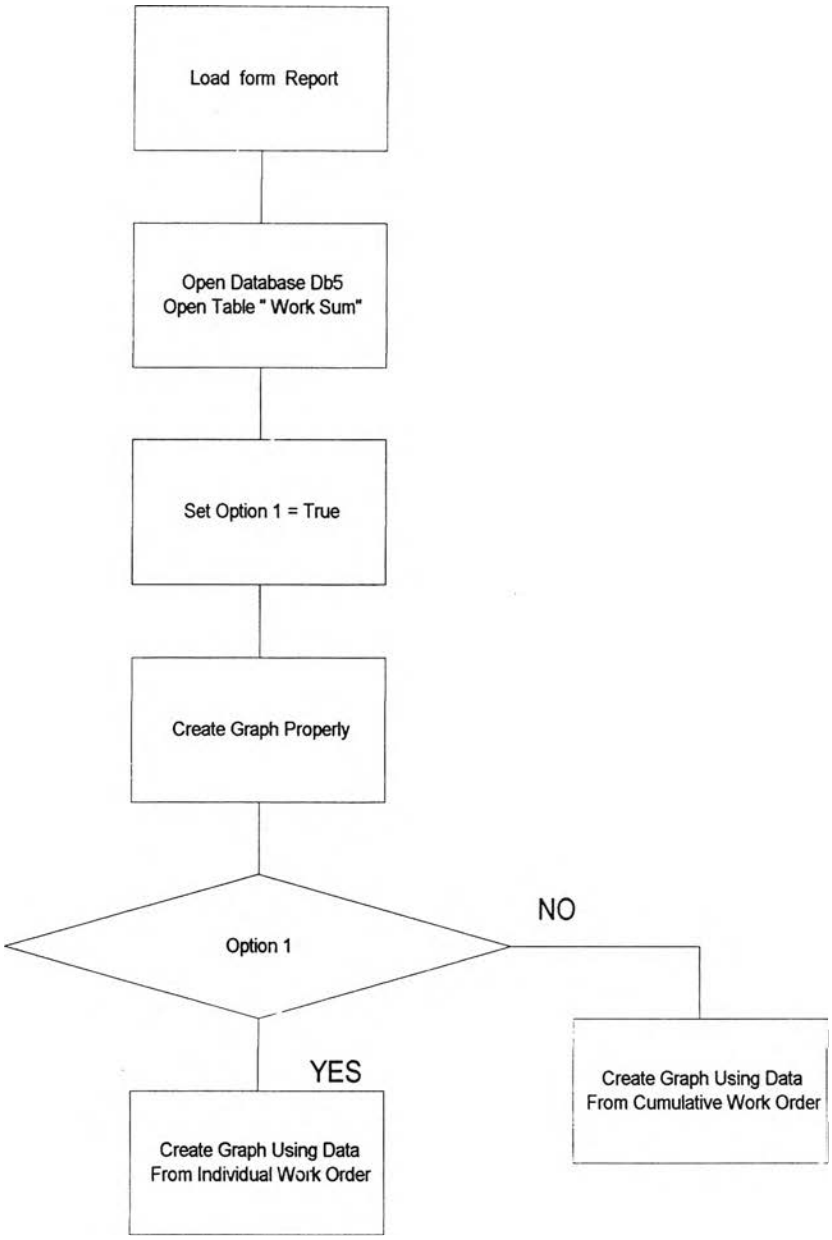
Work Order	Product	Input	Output	Reject	Yield

2. Grand.db ประกอบไปด้วยฟิลด์

Work Order	Lot ID	Inbuf	Input	Outpu	Reject	def 1	def2	def3	def4

Def 5	Product	Process

4. Report ใน Module นี้จะเป็น Module ที่เกี่ยวกับการปิดออเดอร์กล่าวคือ ออเดอร์ใด เมื่อเสร็จสิ้นจากการผลิต ที่สุดก็จะเคลื่อนย้ายมาเก็บไว้ที่ตาราง Work Sum มีขั้นตอนการทำงานดังนี้



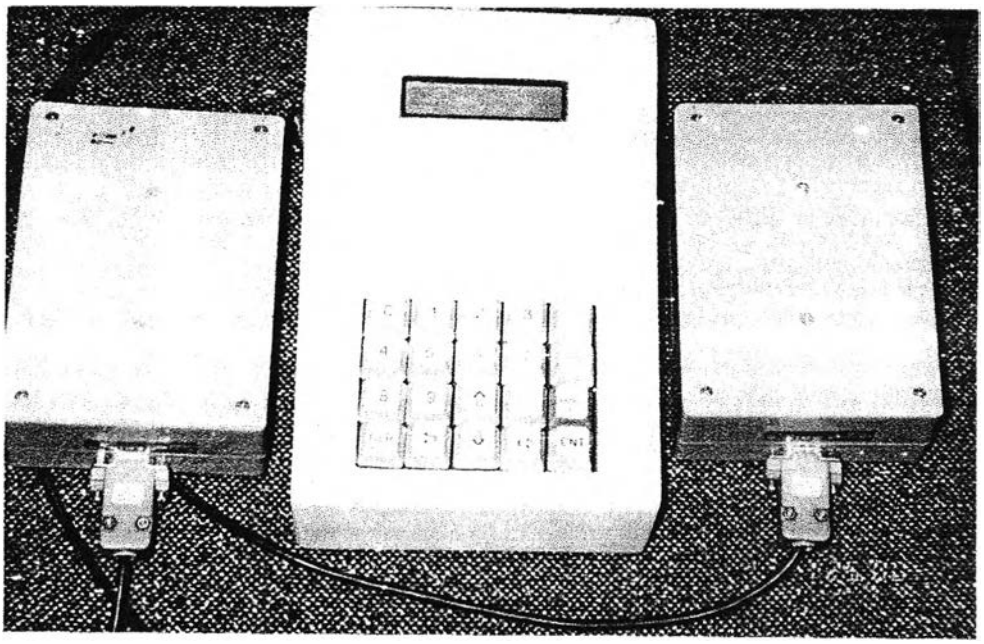
รูปที่ 3.25 แสดง ขั้นตอนของ Report

ค่าใช้จ่ายในการประดิษฐ์ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วย RFID

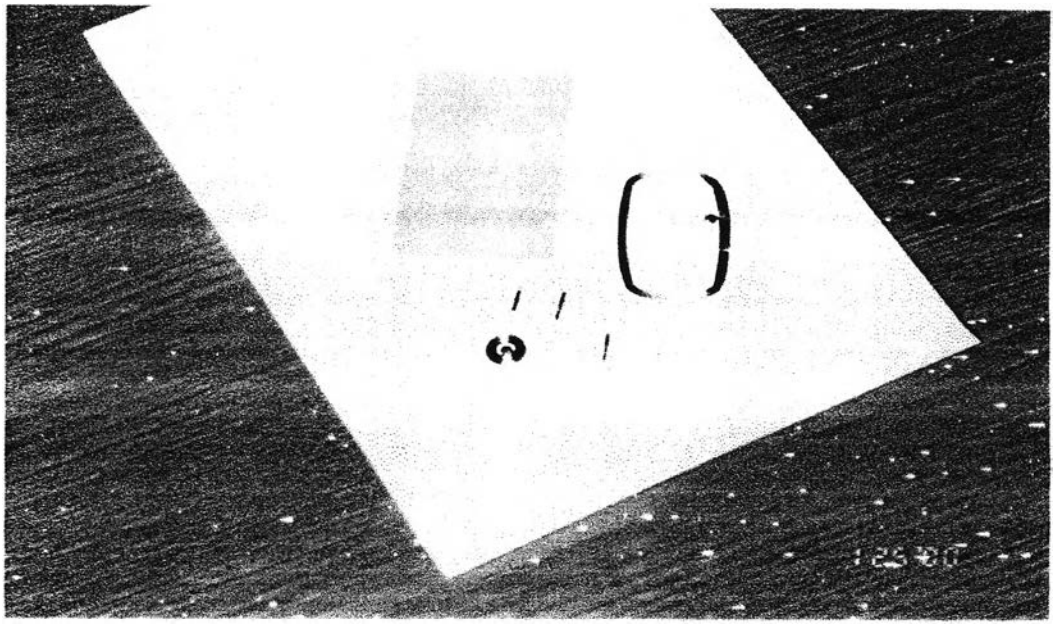
ค่าใช้จ่ายในการประดิษฐ์ Production Activity Tracking Controlled by Identification Device ในรูปของสิ่งของต่อหนึ่งจุดการทำงาน ประกอบไปด้วย

1. Reader 2 unit ราคาต่อหน่วย 6,000 บาท ราคารวม 12,000 บาท
2. วงจร Single Shift Key Unit ราคาต่อหน่วย 2,000 บาท
3. วงจรแปลงสัญญาณ RS-232 เป็น RS-485 ราคาต่อหน่วย 500 บาท
4. ราคาอุปกรณ์ RF ID Tag ที่ใช้ติดตามชิ้นงาน ราคาต่อหน่วย 40 บาท

อุปกรณ์ Reader และ RF ID Tag สามารถจัดหาซื้อได้ที่ บริษัท เทคน่า จำกัด โดย ติดต่อ คุณ วราภรณ์ ที่หมายเลขโทรศัพท์ 908-2270



รูปที่ 3.26 แสดง Single Shift Key Unit



รูปที่ 3.27 แสดง RF ID Tag