

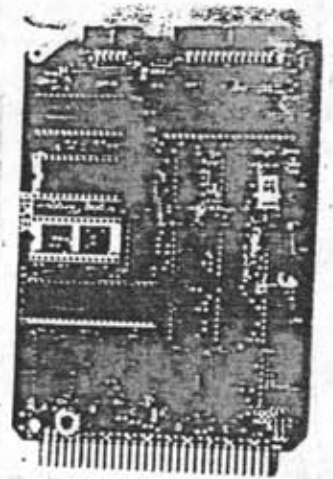
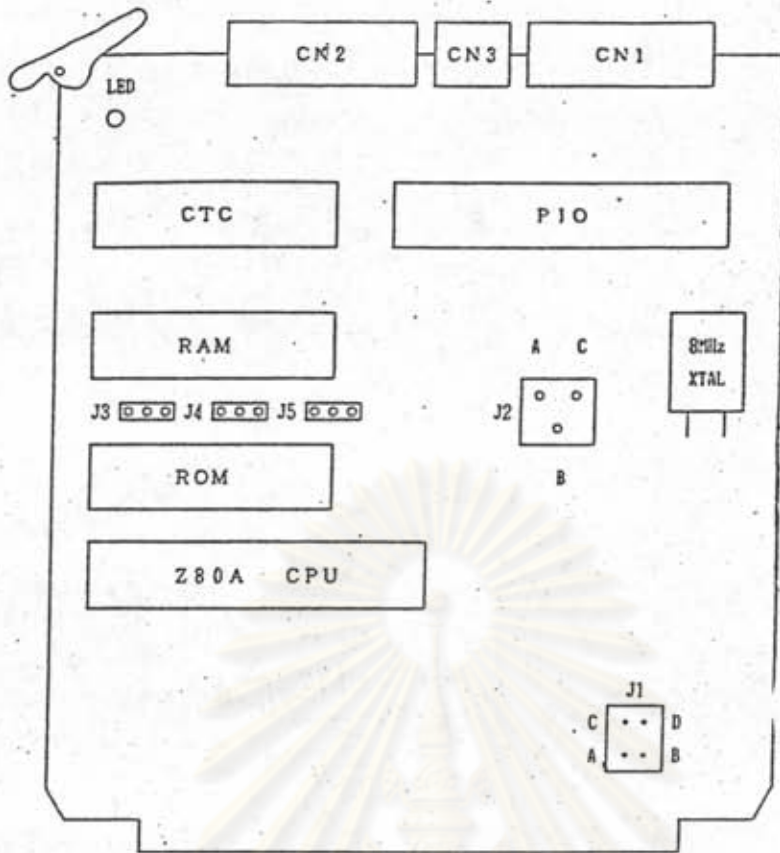
เอกสารอ้างอิง

1. George R. Strakosch, Vertical Transportation : Elevators and Escalators, Wiley, New York, 2nd ed., 1982
2. Edward A. Donoghue, Safety Code for Elevators and Escalators, The American Society of Mechanical Engineers, New York, 1984
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, ลิฟท์ : ลิฟท์โดยสารและลิฟท์ขนของ, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ, 2520
4. KONE CO. LTD., TMS 500 System Reference Manual, 1980
5. Mitsubishi Electric Corporation, Computer Controller Passenger Elevators, 1982
6. Hitachi Co. Ltd., Elevator Control by Microcomputer, 1981
7. ANSI/ASME A 17.2, Inspectors' Manual for Elevators and Escalators, The American Society of Mechanical Engineers, 1985
8. พูนสันต์ ยะตินันท์, การทำงานของเครื่องควบคุมลิฟท์รีเลย์, บริษัท ไทยลิฟท์อินดัสทรีส์ จำกัด, กรุงเทพฯ, 2526
9. กฤษดา วิศวธีรานนท์, นรังสรรค์ วิไลสกุลยง, "เครื่องควบคุมลิฟท์โดยสารเดี่ยวโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์", การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2529
10. กฤษดา วิศวธีรานนท์, พีแอลซี สำหรับการควบคุมซีเควินซ์, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, 2528
11. ASTEK CO. LTD., ASTD Reference Manual, 1984

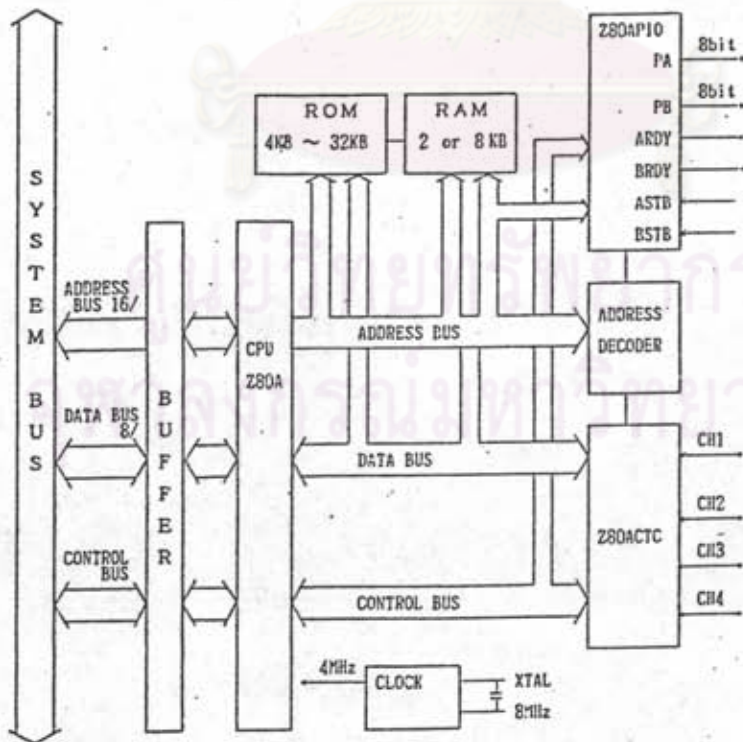
ภาคผนวก ก. รายละเอียดของเครื่องควบคุมลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์



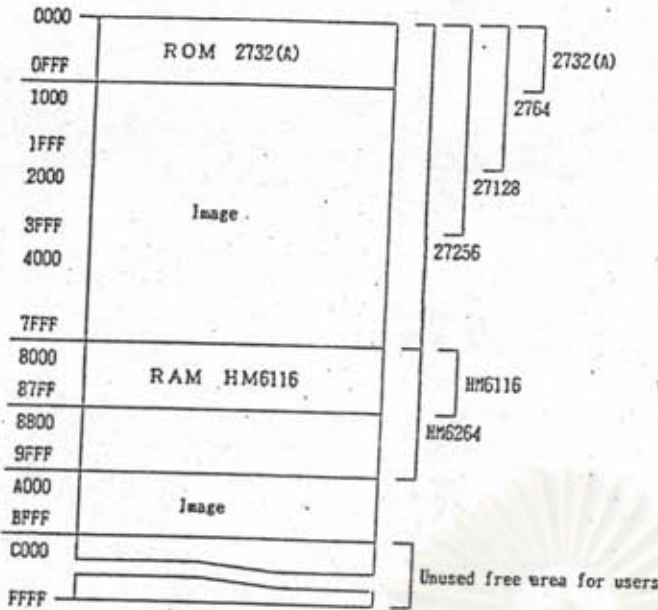
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตำแหน่งอุปกรณ์ของซีพียูบอร์ด



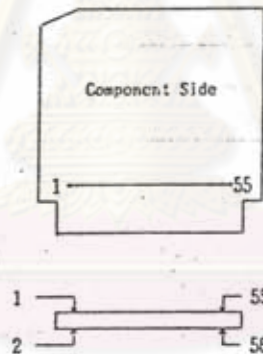
บล็อกไดอะแกรมของซีพียูบอร์ด



I/O ADDRESS	LSI	Contents
00H	R/W P I O	PortA Data
01H		PortA Control
02H		PortB Data
03H		PortB Control
04H	R/W CTC	Channel 0
05H		Channel 1
06H		Channel 2
07H		Channel 3
08H	"Read" inhibits internal memory area	
09H	"Read" internal memory	
0AH	Image of 08H and 09H	
0BH		
0CH	Free area	
0DH		
0EH		
0FH		
Not used	Not used	

การจัดหน่วยความจำของซีพียูบอร์ด

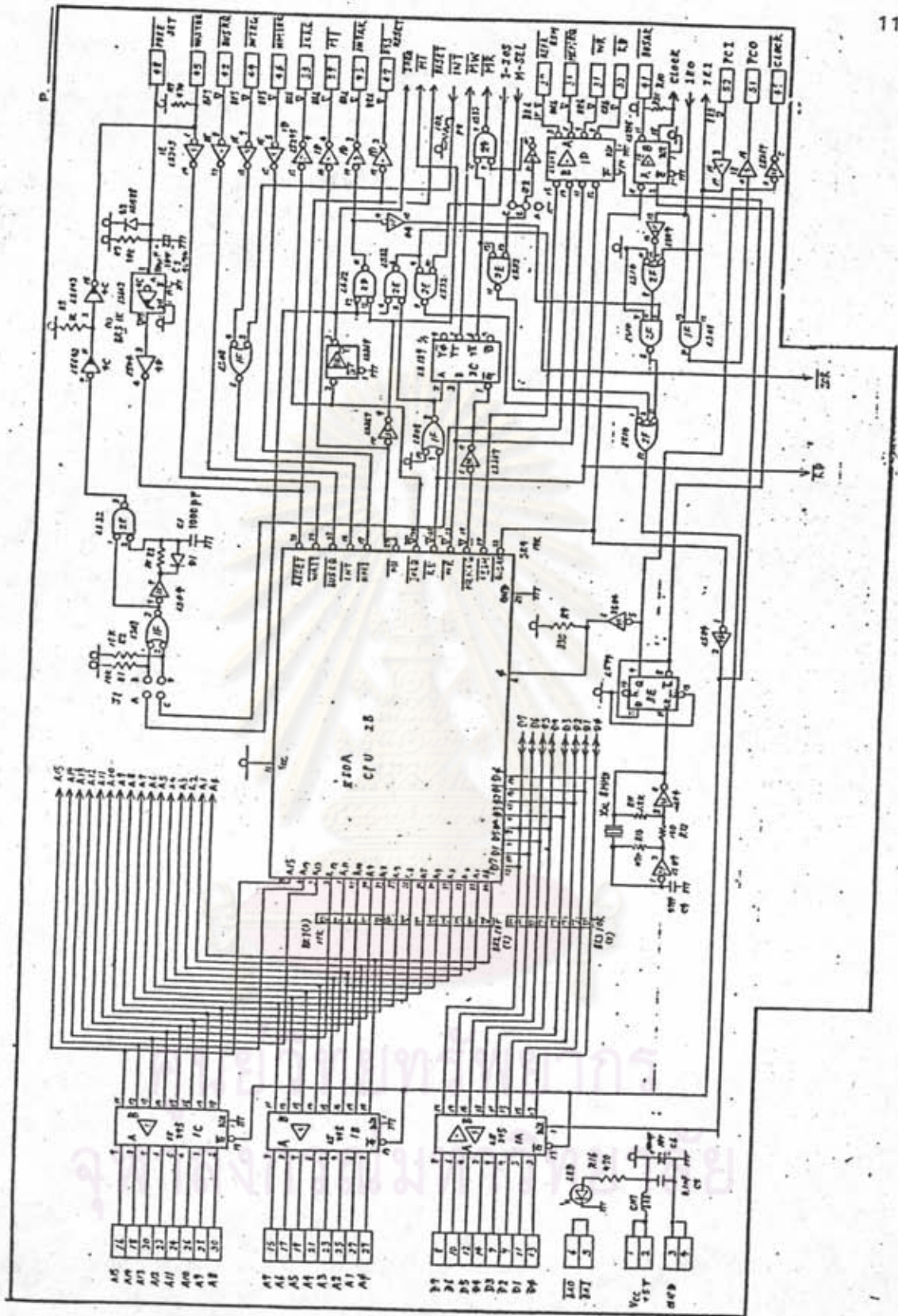
signal (solder)	No	No	signal name
+5V	2	1	+5V
GND	4	3	GND
	6	5	
D7	8	7	D3
D6	10	9	D2
D5	12	11	D1
D4	14	13	D0
A15	16	15	A7
A14	18	17	A6
A13	20	19	A5
A12	22	21	A4
A11	24	23	A3
A10	26	25	A2
A9	28	27	A1
A8	30	29	A0
RD	32	31	WR
MEMRQ	34	33	TORQ
	36	35	
	38	37	REFRESH
	40	39	MT
BUSRQ	42	41	BUSAK
INTRQ	44	43	INTAK
NMTRQ	46	45	WAITRQ
PBRESET	48	47	SYSRESET
	50	49	CLOCK
PCI	52	51	PCO
	54	53	
	56	55	



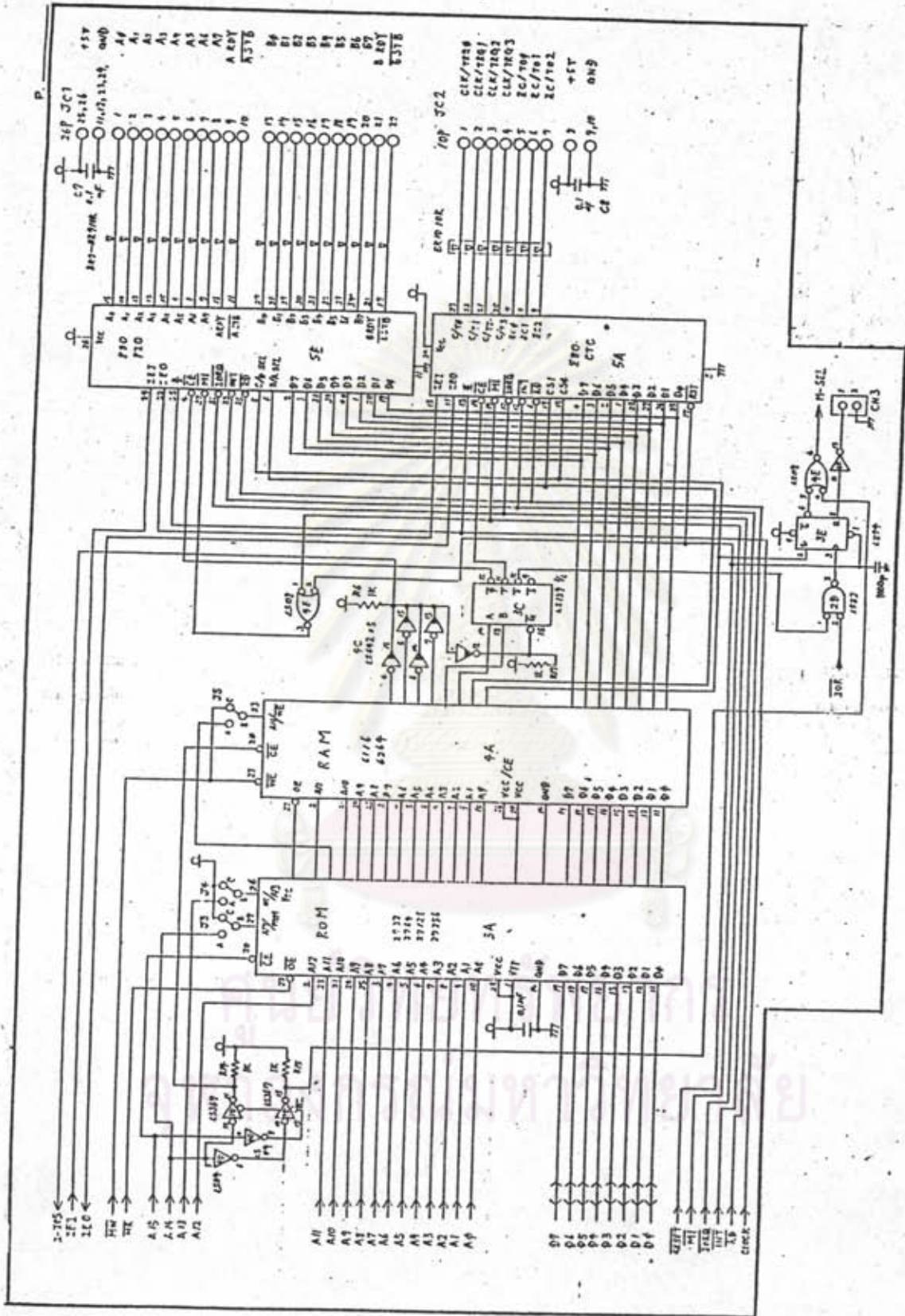
สัญญาณบัลของซีพียูบอร์ด

BUS/line	signal	Contents	Min.	Max.	Unit	
CLOCK	tC	Clock cycle	250		ns	
A0~A15	tD (AD)	Address output delay		122	ns	
	tA (CM)	Address stabilizing (vs. MEMRD, memory cycle period)	67		ns	
D0~D7	tA (CI)	Address stabilizing (vs. TORQ, RD, WR, I/O cycle period)	192		ns	
	tD (D)	Data output delay	162		ns	
	tS (D)	Data setting (vs. CLK↑.M1 cycle)	47		ns	
	tC (DF)	Data setting (vs. CLK↓.M2-M5 cycle)	92		ns	
	tD (CI)	Data stabilizing (vs. WR, I/O cycle)	-57		ns	
	tD (CM)	Data stabilizing (vs. WR, memory cycle)	92		ns	
	tC (DF)	Data stabilizing	67		ns	
	MEMRD	tD (MR)	CLK → MEMRD delay		117	ns
		tDMR (L)	MEMRD pulse width (L period)	186		ns
		tDMR (H)	MEMRD pulse width (H period)	71		ns
TORQ	tD (TR)	CLK → TORQ delay		97	ns	
RD	tD (RD)	CLK → RD delay		107	ns	
WR	tD (RD)	CLK → WR delay		92	ns	
HT	tD (M1)	CLK → HT delay		112	ns	
REFRESH	tD (RF)	CLK → REFRESH delay		142	ns	
WAITRD	tS (WT)	WAITRD setting	82		ns	
INTRD	tS (IT)	INTRD setting	112		ns	
NPIRD	tS (IT)	NPIRD setting	92		ns	
BUSRD	tS (BR)	BUSRD setting	62		ns	
BUSAK	tD (BA)	CLK → BUSAK delay		112	ns	
	t (TS)	BUSAK → Float delay	40			
A0~A15, D0~D7, MEMRD, TORQ HT, RD, WR, REFRESH, INTAK.						

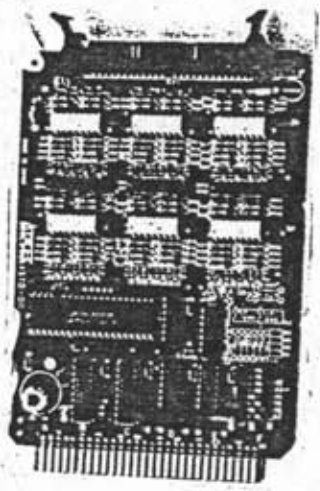
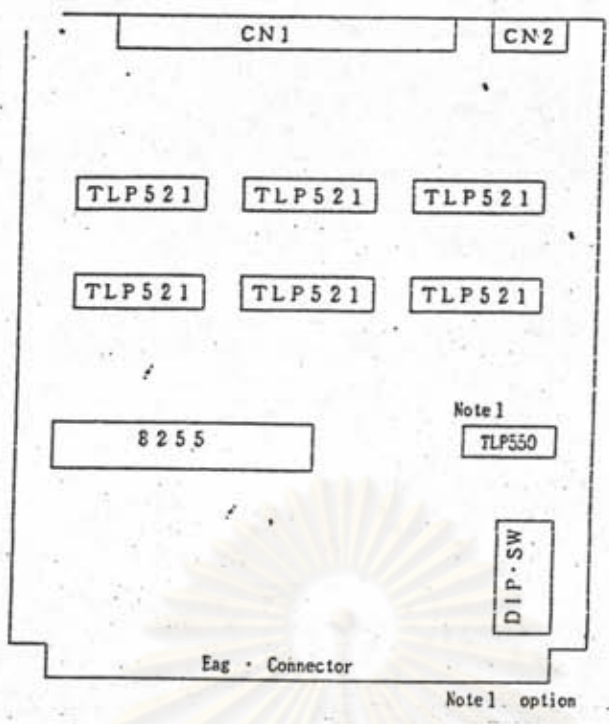
แสดงช่วงเวลาลักษณะของซีพียูบอร์ด



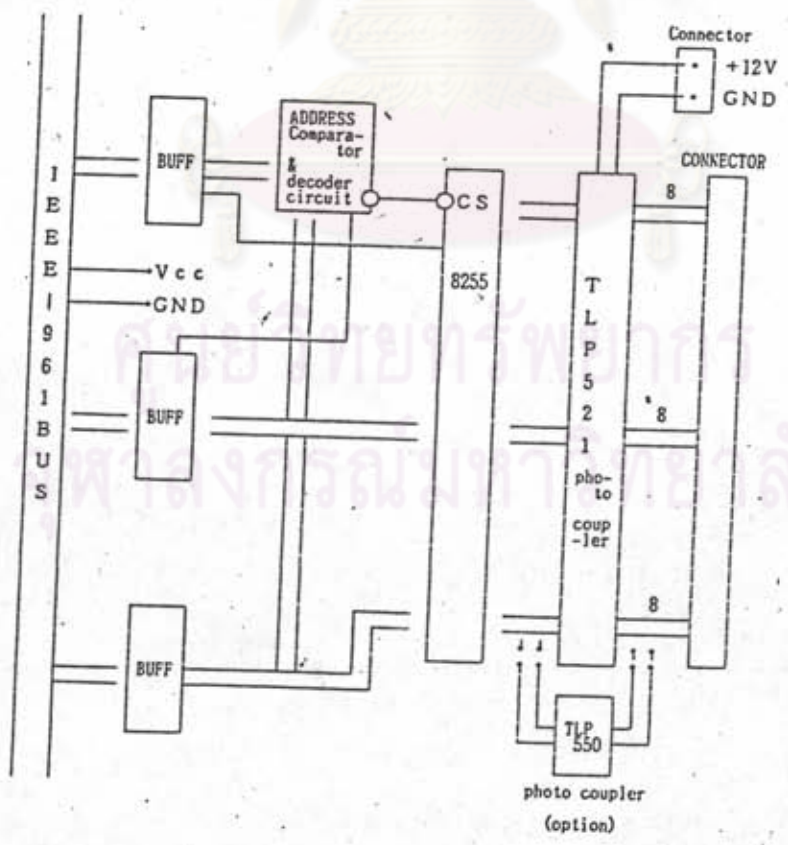
วงจรของซีพียูบอร์ด



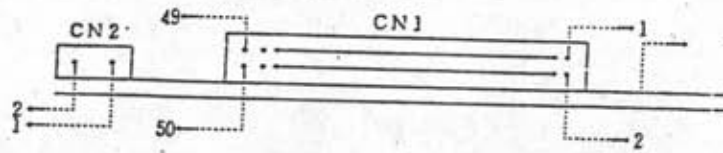
วงจรของซีพียูบอร์ด (ต่อ)



ตำแหน่งอุปกรณ์ของอินพุทบอร์ด



บล็อกไดอะแกรมของอินพุทบอร์ด



CN1

PIN No.	SIGNAL NAME	PIN No.	SIGNAL NAME
1	CH	1	GND
2	CH	2	CH
3	CH	3	CH
4	CH	4	CH
5	CH	5	CH
6	CH	6	CH
7	CH	7	CH
8	CH	8	CH
9	CH	9	CH
10	CH	10	CH
11	CH	11	CH
12	CH	12	CH
13	CH	13	CH
14	CH	14	CH
15	CH	15	CH
16	CH	16	CH
17	CH	17	CH
18	CH	18	CH
19	CH	19	CH
20	CH	20	CH
21	CH	21	CH
22	CH	22	CH
23	CH	23	CH
24	CH	24	CH
25	CH	25	CH
26	CH	26	CH
27	CH	27	CH
28	CH	28	CH
29	CH	29	CH
30	CH	30	CH
31	CH	31	CH
32	CH	32	CH
33	CH	33	CH
34	CH	34	CH
35	CH	35	CH
36	CH	36	CH
37	CH	37	CH
38	CH	38	CH
39	CH	39	CH
40	CH	40	CH
41	CH	41	CH
42	CH	42	CH
43	CH	43	CH
44	CH	44	CH
45	CH	45	CH
46	CH	46	CH
47	CH	47	CH
48	CH	48	CH
49	EXGND	49	CH
50	EXGND	50	CH

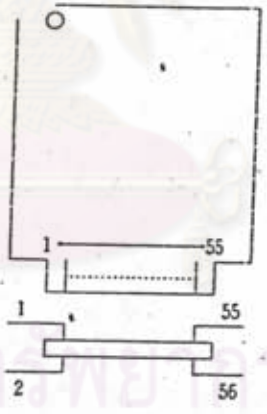
CN2

PIN No.	SIGNAL NAME
1	EXPS
2	GND Note 1

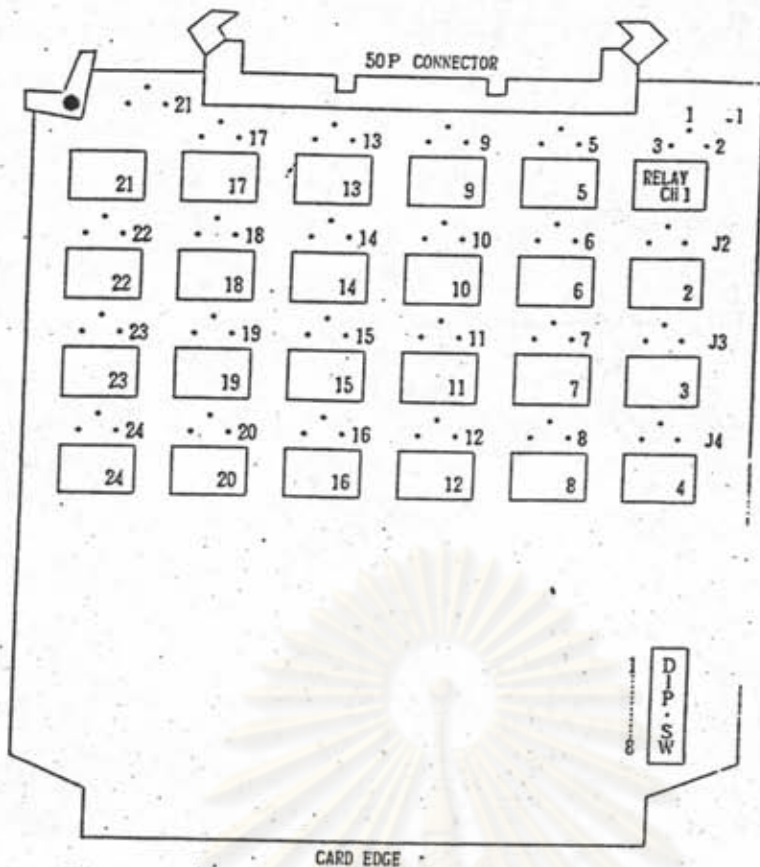
Note 1: EXPSND

การกำหนดสัญญาณเข้าของอินพุทบอร์ด

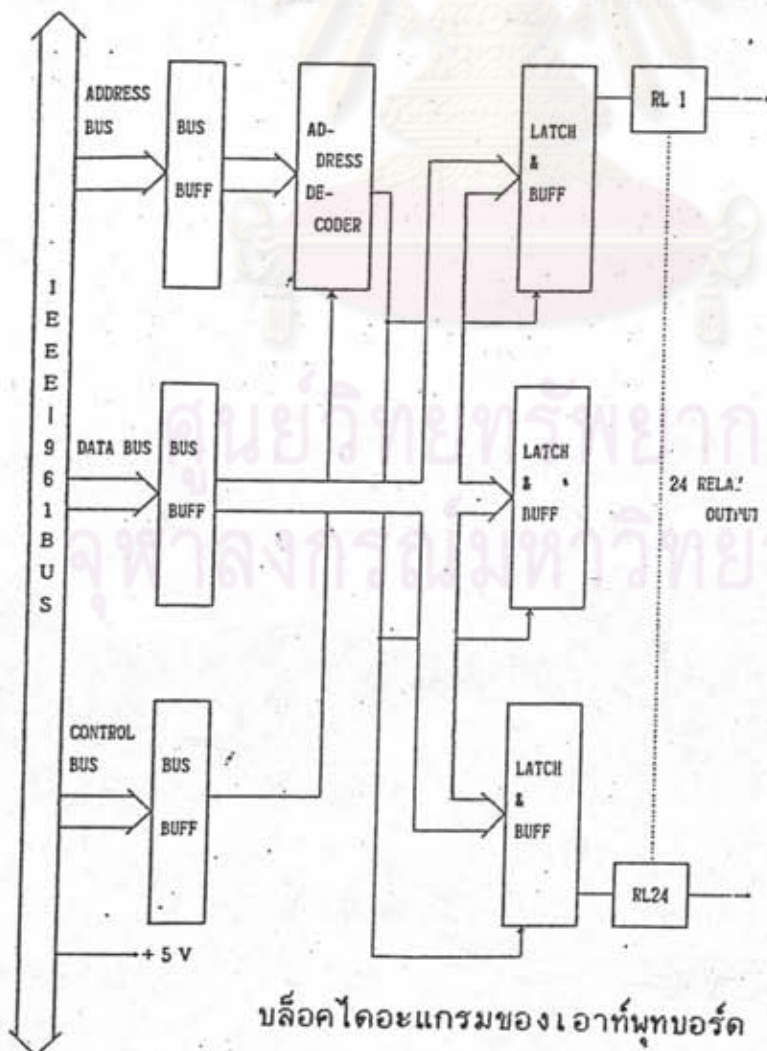
SIGNAL NAME	No.	No.	SIGNAL NAME
+5V	2	1	+5V
GND	4	3	GND
BA0	6	5	BA1
D7	8	7	D3
D6	10	9	D2
D5	12	11	D1
D4	14	13	D0
	16	15	A7
	18	17	A6
	20	19	A5
	22	21	A4
	24	23	A3
	26	25	A2
	28	27	A1
	30	29	A0
RD	32	31	WR
	34	33	IORQ
	36	35	
	38	37	
	40	39	
	42	41	
	44	43	
	45	45	
	48	47	SYSRESET
	50	49	
PCI	52	51	PCO
	54	53	
	56	55	



สัญญาณของอินพุทบอร์ด



ตำแหน่งอุปกรณ์ของเอาท์พุทบอร์ด



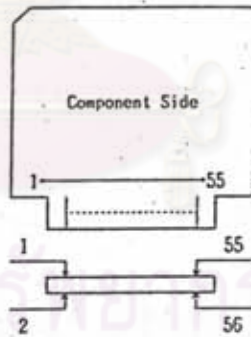
บล็อกไดอะแกรมของเอาท์พุทบอร์ด

1	NO·NC OUTPUT	1	2	1	COM
2	NO·NC	3	4	2	COM
3	NO·NC	5	6	3	COM
4	NO·NC	7	8	4	COM
5	NO·NC	9	10	5	COM
6	NO·NC	11	12	6	COM
7	NO·NC	13	14	7	COM
8	NO·NC	15	16	8	COM
9	NO·NC	17	18	9	COM
10	NO·NC	19	20	10	COM
11	NO·NC	21	22	11	COM
12	NO·NC	23	24	12	COM
13	NO·NC	25	26	13	COM
14	NO·NC	27	28	14	COM
15	NO·NC	29	30	15	COM
16	NO·NC	31	32	16	COM
17	NO·NC	33	34	17	COM
18	NO·NC	35	36	18	COM
19	NO·NC	37	38	19	COM
20	NO·NC	39	40	20	COM
21	NO·NC	41	42	21	COM
22	NO·NC	43	44	22	COM
23	NO·NC	45	46	23	COM
24	NO·NC OUTPUT	47	48	24	COM
	GND	49	50		GND

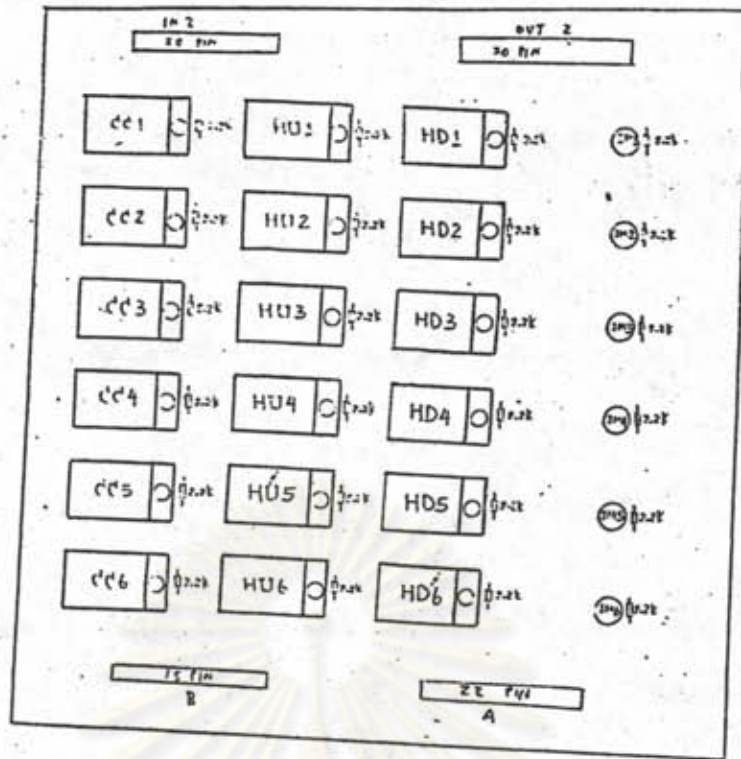
*NO·NC : Normally open, Normally closed output
 COM : Channel common output

การกำหนดสัญญาณของเอาต์พุตบอร์ด

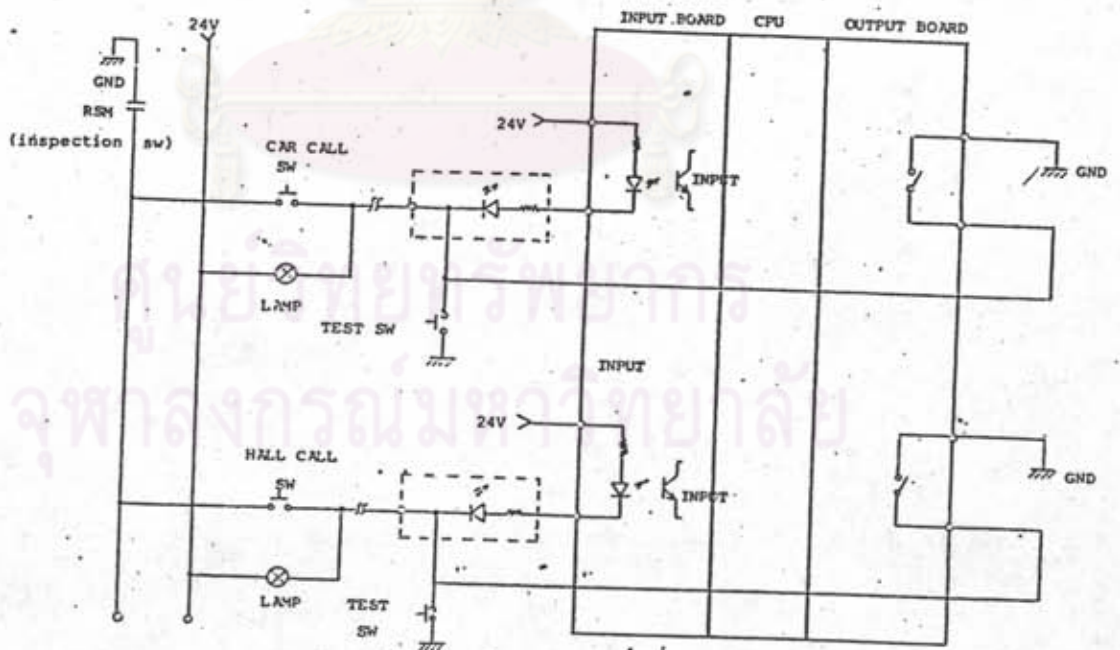
Signal name	No.	No.	Signal name
+5V	2	1	+5V
GND	4	3	GND
BA0	6	5	BAT
D7	8	7	D3
D6	10	9	D2
D5	12	11	D1
D4	14	13	D0
	16	15	A7
	18	17	A6
	20	19	A5
	22	21	A4
	24	23	A3
	26	25	A2
	28	27	A1
	30	29	A0
	32	31	WR
	34	33	TORQ
	36	35	
	38	37	
	40	39	
	42	41	
	44	43	
	46	45	
	48	47	SYSRESET
	50	49	
PCI	52	51	PCO
	54	53	
	56	55	



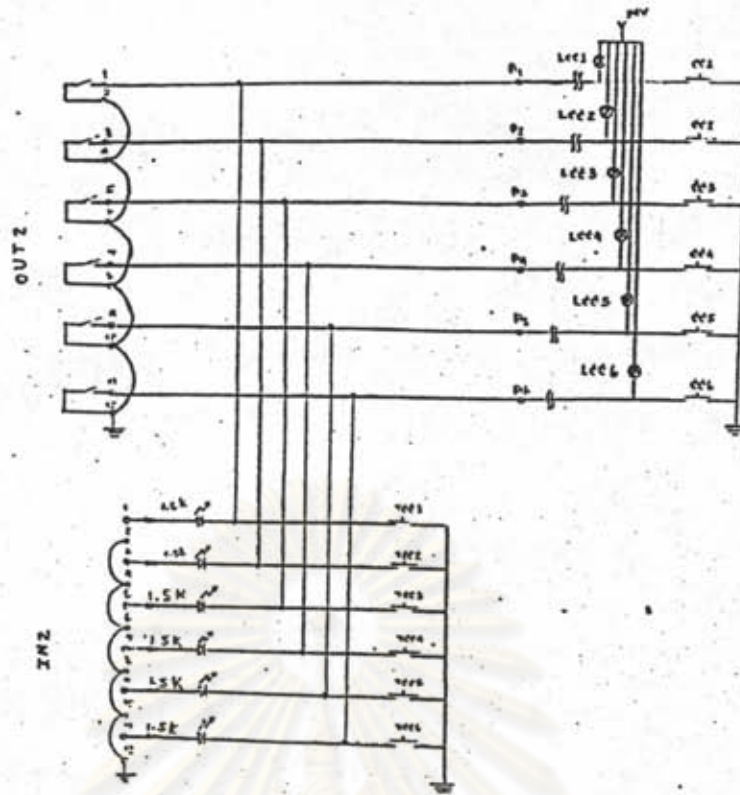
สัญญาณบัลของเอาต์พุตบอร์ด



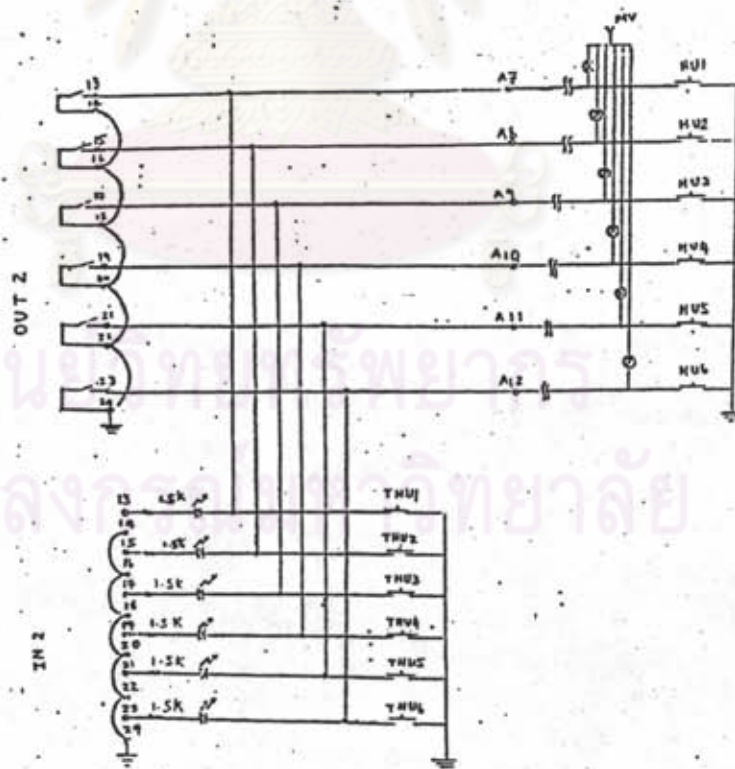
ตำแหน่งอุปกรณ์ของ FLOOR MODULE บอร์ด



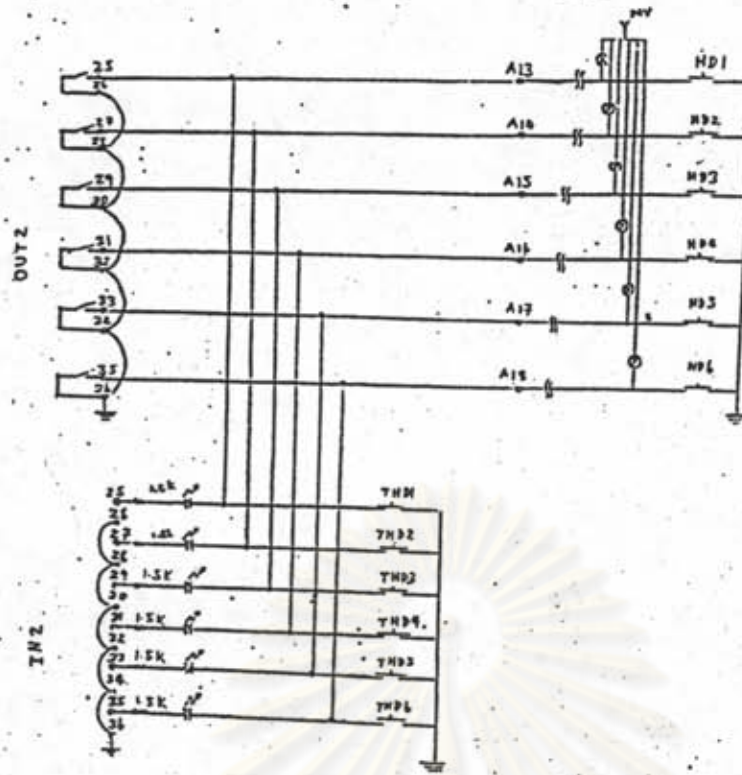
วงจรของ FLOOR MODULE



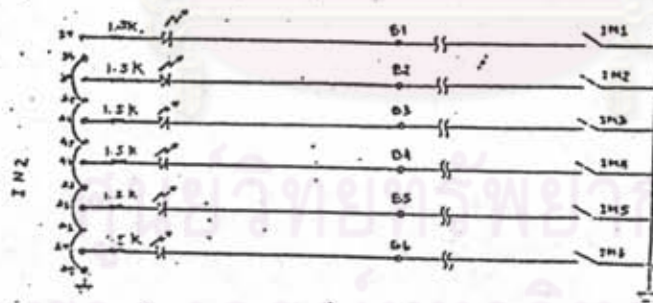
วงจร CAR CALL ใน FLOOR MODULE



วงจร HALL UP CALL ใน FLOOR MODULE



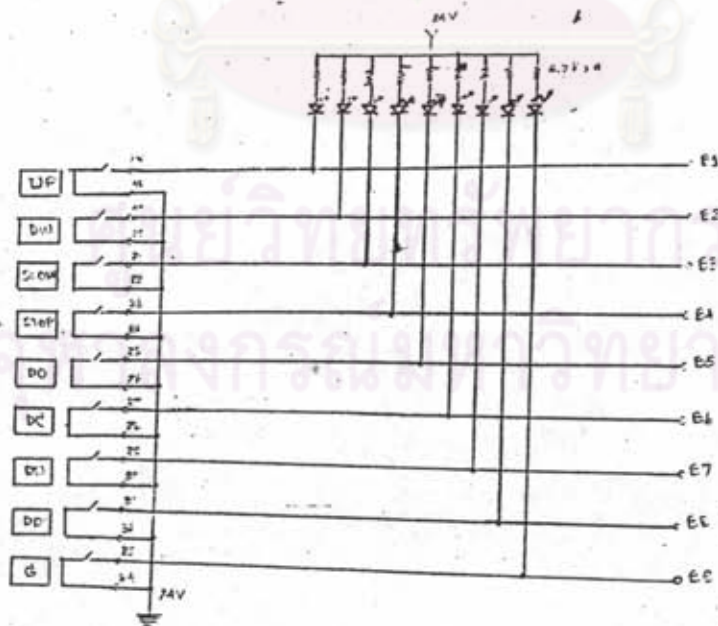
วงจร HALL DOWN CALL ใน FLOOR MODULE



วงจรของอินเตอร์คอมเบอร์ใน FLOOR MODULE



วงจรของเซนเซอร์ใน I/O MODULE



วงจรของรีเลย์รับคำสั่งใน I/O MODULE

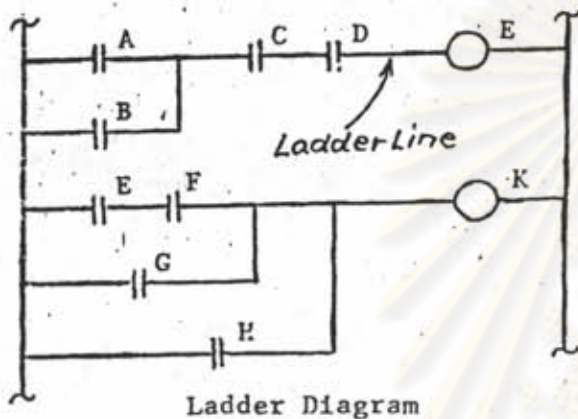
ภาคผนวก ข. แผนภาพชั้นบันได



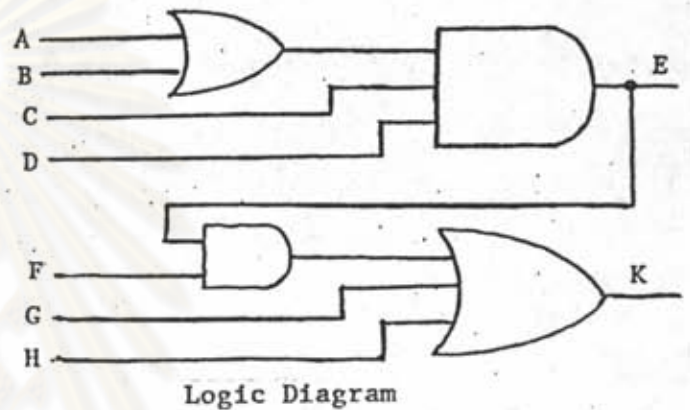
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Ladder Diagram

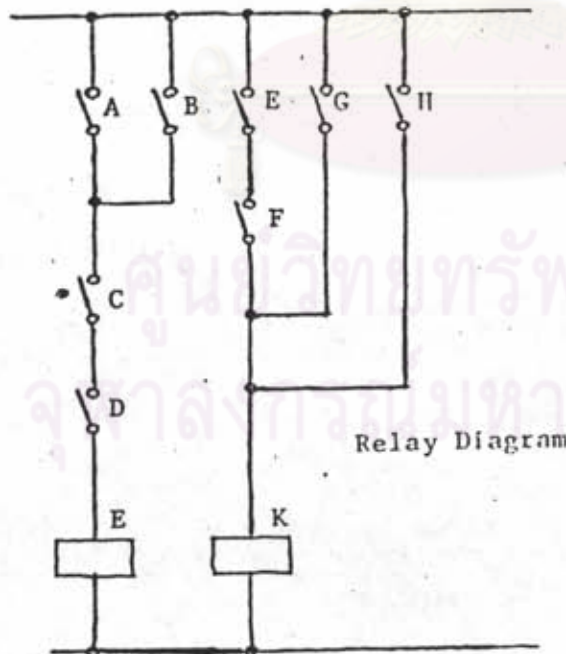
Ladder Diagram เป็นระบบการโปรแกรมที่นิยมมากที่สุดแบบหนึ่ง ลักษณะของ Ladder แตกต่างไปจาก Logic Diagram โดยหลักของ Diagram ยังมีหลักการเขียน Diagram ของ Relay อยู่ เพื่อให้ช่างที่ปฏิบัติงานด้าน Sequence Control ในยุค Relay ไม่ต้องเปลี่ยนแนวความคิด ความเข้าใจกับ Diagram ของระบบ เพียงแต่เรียนรู้วิธีการโปรแกรมเพิ่มขึ้นเท่านั้น



Ladder Diagram



Logic Diagram



Relay Diagram

แสดงการเปรียบเทียบ
Ladder Diagram
Logic Diagram
Relay Diagram

Note PC's ในปัจจุบันใช้เฉพาะส่วนที่เป็นวงจรควบคุมเท่านั้น ส่วนวงจร Power ที่ต้องใช้กระแสผ่านมาก ๆ ยังคงเป็น Power Relay อยู่เช่นเดิม เพราะ output ของ PC'S โดยทั่วไปจะให้กระแสผ่านได้ประมาณ 2 A เท่านั้น เปรียบเทียบกันในขณะนี้ Power Relay ยังดีกว่า Power Electronic Switch อยู่มาก

หลักการและขั้นตอนการเขียน Ladder Diagram ในงาน Sequence Control ของเครื่องควบคุมแบบ PC's

ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดโปรแกรมระบบการทำงานของระบบใหม่หรือใช้ PC's แทนระบบ Relay ที่มีอยู่เดิม ขั้นตอนการดำเนินการพอจะแบ่งออกได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหรือศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบโดยแบ่งการทำงานเป็น Cycle เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาการทำงานของ Process อาจเขียนขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านั้นออกมาเป็น Timing Diagram ของ input และ putput ที่เกี่ยวข้องทุกตัว

2. จาก Timing Diagram เราก็สามารถกำหนด Ladder Diagram ขึ้นได้ ในขั้นตอนนี้สิ่งที่ต้องทราบคือ

2.1 Intruction และ function พิเศษของ PC's นั้น ๆ PC's แต่ละตัวก็มี function พิเศษแตกต่างกันออกไปบ้าง เช่น High Speed pulse Counter, Drum Switch (Sequencer) etc. เพื่อให้ Diagram สั้นลง นั่นคือใช้ Memory น้อยลง

2.2 ถ้าเป็นการใช้ PC's แทนระบบควบคุมแบบรีเลย์ที่มีอยู่เดิมในวงจรที่ยู่ยาก บางครั้งการเขียน Ladder จะทำตามวงจรรีเลย์ไม่ได้ แต่การ Flow ของ Signal ใน Ladder ของ PC's จะไม่สามารถย้อนกลับทางเหมือนรีเลย์ได้ ดังนั้นการเขียน Ladder diagram จึงควรมี Timing Diagram เป็นหลักมากกว่ายี่ดวงจรรีเลย์ที่มีอยู่เดิม

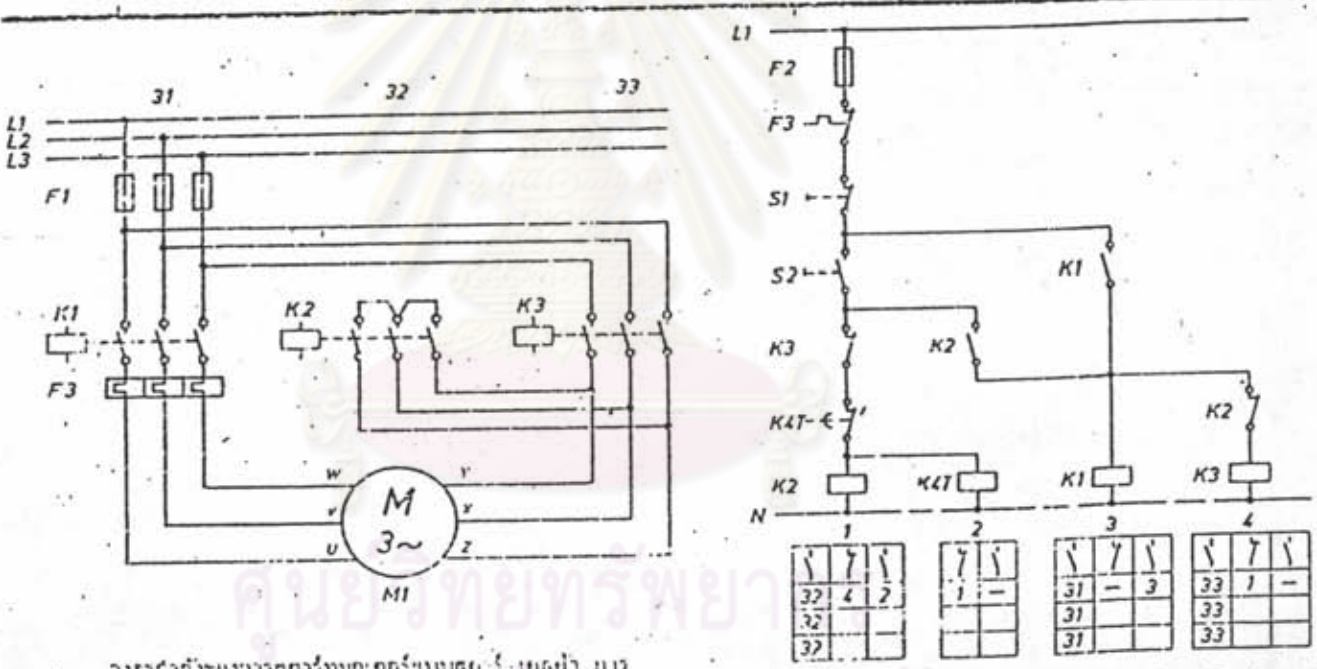
3. เขียนลำดับขั้นตอนการทำงานลงใน Coding Sheet หรือ Program Sheet ตาม Ladder Diagram เป็นการ Assign หลายเลขประจำ Input, Output, Auxiliary relay และ Special Function Auxiliary Relay ต่าง ๆ ตามข้อกำหนดของ PC's แต่ละบริษัท

4. โปรแกรมวงจรการควบคุมตามขั้นตอนที่ 3 ลงในส่วน Memory ของ PC's ผ่าน Programming device ในขั้นตอนนี้อาจมีข้อบกพร่องของขั้นตอนที่ 3 ตัว Programming device จะบอก Error จะต้องศึกษาและแก้ไขตาม Procedure ของเครื่อง PC's นั้น ๆ

5. หลังจากผ่านขั้นตอนที่ 4 แล้วควรทำการทดลองการทำงานของ Program ก่อนด้วยการ Simulate เพื่อให้ทราบว่า Program ที่ใส่เข้าไปทำงานหรือไม่ สิ่งที่สำคัญในขั้นตอนนี้ก็คือจะต้องทราบวิธีการแก้ไข Program ของ PC's เครื่องนั้น ๆ ด้วยเช่น จำเป็นต้องแก้ไขโดยการลบ, เพิ่ม, เปลี่ยนหมายเลข, เปลี่ยนเวลาของ Timer ฯลฯ.

6. หลังจากแก้ไขและผ่านการ Simulate จนเป็นที่พอใจแล้ว จึงทดลองใช้กับระบบการทำงานจริง และยกข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขหรือเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบการทำงานถูกต้องและปลอดภัย

ตัวอย่างการเขียน Program สำหรับการ Start motor แบบ Y-Δ



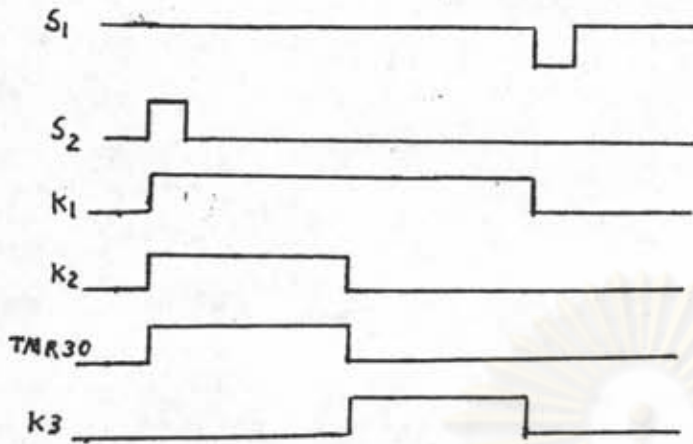
วงจรควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบ Y-Δ โดยหลักการจะต้องเรียงกันไปจากตัวไปก่อน และต้องเรียงตัวกันก่อนแทนที่ของตัว จะต้องมี Interlock ซึ่งในกรณีนี้ การควบคุมมี 2 อย่างคือ เปลี่ยนจากตัวไปก่อนคือใช้ Push button ที่เปลี่ยนโดยอัตโนมัติในเวลาใช้วิธีที่เวลาการควบคุมอัตโนมัติมีอยู่ 2 วิธีคือ

1. ต่อชุดการกัวย K2 ก่อนจ่ายไฟด้วย K1
2. จ่ายไฟด้วย K1 ต่อชุดการกัวย K2

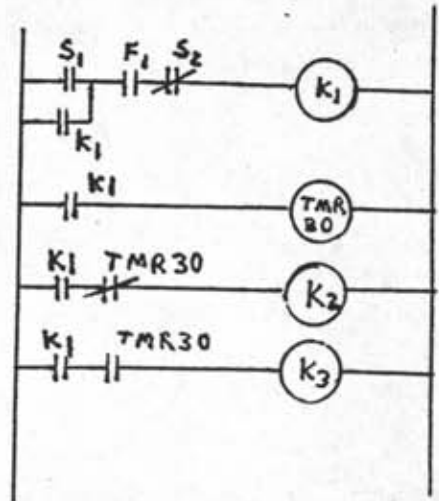
1) วงจรควบคุมการสตาร์ท-แบบกำหนดเวลาที่ในกรณีใช้วิธีนี้, ที่ควบคุมการสตาร์ทด้วยวิธีนี้

รายละเอียดอุปกรณ์

S1	Push button "OFF"	K4T	Time delay relay
S2	Push button "ON"	F1	Main fuses
K1	Line contactor	F2	Control fuse
K2	Star contactor	F3	Overload relay
K3	Delta contactor	M1	3 phase motor



TIMING DIAGRAM



LADDER DIAGRAM

โปรแกรมคำสั่งนี้โมติก

OPCODE	OPERAND
LD	S1
OR	K1
AND	F1
ANI	S2
OUT	K1
LD	K1
TIM	TMR 30
LD	K1
ANI	TMR 30
OUT	K2
LD	K1
AND	TMR 30
OUT	K3
END	...

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก. PROGRAM LISTING



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
1
2 CSEG
3 EXTRN SETLIFT,INITIALIZE,SETPERIPHERAL
4 EXTRN RESETBUFFER,CLRPRHPUF
5 EXTRN PROCESSLADDER,PRNHEAD
6 EXTRN SYSTEMSTAT
7 EXTRN WANTPRN,WANTOVL
8 EXTRN ROKTEST,RANTEST,INPUTTEST,OUTPUTTEST
9 PUBLIC MAINPRG,REALVALUE1
10 8800 ;STACKADDRESS EQU 8800H
11 0012 TESTSW EQU 12H
12 ;
13 ;
14 ;*****
15 ;
16 0000 06 00 ORG 0000H
17 0002 10 FE LD B,CH
18 0004 C3 00 01 C JUMPTOMAIN: JP MAIN ;POWER-UP DELAY
19 ; ;JUMP TO MAIN PROGRAM
20 ; ORG 000BH

21 000B 00 00 E CTCOINTADDRESS: DW PROCESSLADDER ;DEFIND ADDRESS OF CTCO INTERRUPT ROUTINE...L6D
22 ;
23 ; ORG 000AH
24 000A 5E REALVALUE1: DB 5EH
25 000B FA DB 0FAH
26 000C FF DB 0FFH
27 000D FF DB 0FFH
28 ;
29 ; ORG 003BH
30 003B C3 00 01 C JP MAIN
31 ;
32 ; ORG 0066H
33 0066 C3 00 01 C JP MAIN
34 ;
35 ;*****
36 ;*** MAIN PROGRAM OF LIFT CONTROL ***
37 ;*****
38 ;
39 ; ORG 0100H
40 0100 31 00 88 MAIN: LD SP,STACKADDRESS ;SET SYSTEM STACK POINTER
41 0103 0F 12 INTTESTSW: IN A,(TESTSW)
42 0105 2F CPL
43 0106 CB 47 BIT 0,A
44 0108 CA 3F 01 C JP Z,NOSELF
45 010E CB 4F BIT 1,A
46 010D CA 03 01 C JP Z,INTTESTSW
47 0110 CB 5F BIT 3,A
48 0112 C2 27 01 C JP H2,SWONE
49 0115 CB 67 BIT 4,A
50 0117 C2 20 01 C JP H2,SWTWO

```

ศูนย์วิทยุโทรพยากรณ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
51 011A CB 6F          BIT      5,A
52 011C C2 33 01      C        JP      NZ,SWTHREE
53 011F CB 77          BIT      6,A
54 0121 C2 39 01      C        JP      NZ,SWFOUR
55 0124 C3 03 01      C        JP      INTTESTW
56 0127 CD 00 00      E SWONE:  CALL   RONTTEST
57 012A C3 03 01      C        JP      INTTESTW
58 012D CD 00 00      C SWTWO:  CALL   RANTTEST
59 0130 C3 03 01      C        JP      INTTESTW
60 0133 CD 00 00      E SWTHREE: CALL  OUTPUTTEST
61 0136 C3 03 01      C        JP      INTTESTW
62 0139 CD 00 00      E SWFOUR: CALL  INPUTTEST
63 013C C3 03 01      C        JP      INTTESTW
64 013F CD 00 00      E NOSELF: CALL  SETPERIPHERAL ;SET MODE OF PERIPHERAL PORT
65 0142 CD 47 01      C        CALL  SYSTEMRESET ;CALL POWER ON RESET
66
67 ;MAINPROG: CALL  WANTPRN
68 0145 1B FE          ;MAINPROG: JR    $ ;MAINPROG
69 ;
70 ;
71 ;-----
72 0147 3E 01          SYSTEMRESET: LD   A,1H
73 0149 32 00 00      E        LD   (SYSTEMSTAT),A
74 014C CD 00 00      E        CALL INITIALIZE ;DISABLE INT.
75 014F CD 00 00      E        CALL SETLIFT ;INITIALIZE THE NECESSARY BUFFER
76 0152 CD 00 00      E        CALL CLRPRNBUF ;SET LIFT TO HOME
77 0155 D8 12          IN      A,(TESTSW) ;CLEAR PRINTER BUFFER
78 0157 2F          CFL
79 0158 CB 47          BIT      4,A
80 015A CA 60 01      C        JP      Z,HOPENHEAD
81 015D CD 00 00      E        CALL PRNHEAD
82 0160 3E 00          HOPENHEAD: LD   A,0H
83 0162 32 00 00      E        LD   (SYSTEMSTAT),A
84 0165          END
    
```

ASSEMBLER ERRORS = 0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SYMBOL TABLE					
CLRPRNBUF	E 0007	CTC0INTADDRE	C 0008	INITIALIZE	E 0008
INPUTTEST	E 0009	INTTESTSW	C 0103	JUMPTOMAIN	C 0004
MAIN	C 0100	MAINPRG	C 0145	MEMORY	M 0000
MARG	0000	WOPRNHEAD	C 0160	NOSELF	C 013F
OUTPUTTEST	E 0000	PRNHEAD	E 0001	PROCESSLADDE	E 0008
RAMTEST	E 0003	REALVALUE1	C 000A	RESETBUFFER	E 000A
ROMTEST	E 0006	SETLIFT	E 0002	SETPERIPHERA	E 000C
STACK	S 0000	STACKADDRESS	8000	SWFOUR	C 0139
SWONE	C 0127	SWTHREE	C 0133	SWTWO	C 012D
SYSTEMRESET	C 0147	SYSTEMSTAT	E 000D	TESTSW	0012
WANTOVL	E 0005	WANTPRN	E 0004		



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
1 0000
2
3 CSEG
4 *-----*
5 * EXTERNAL MEMORY
6 *-----*
7
8 EXTRN PROCESSLADDER,SCANCOUNT,CANLAMPBUF
9 EXTRN PRHIND
10
11 *-----*
12 * EXTERNAL CONSTANT
13 *-----*
14
15 EXTRN INPUTADDRESS
16
17
18 *-----*
19 * EXT PROG
20 *-----*
21
22 EXTRN PRINTER
23 PUBLIC SETLIFT,INITJALIZE
24 PUBLIC SETPERIPHERAL
25
26 CTCO EQU 04H
27 CTCOINTVECTOR EQU 08H
28 TIMECONSTANT EQU 0FFH ;15 *S...TIMER = PRESCALAR * TIME CONSTANT * CLOCK PERIOD
29 PRESETCOUNT EQU 05H
30 CONTCODE EQU 8AH ;PA=0/P,PD=1/P,PCD=0/P,PCU=1/P
31 CONTPRM EQU 0F3H ;CONTROL PORT OF PRINTER
32 COMMANDPORT EQU 21H ;COMMAND PORT FOR FORCE
33 WORKAREAD EQU 8000H
34 INPUTBUF EQU WORKAREAD+256
35 OUTPUTBUF EQU INPUTBUF+15
36
37 *-----*
38 *** SET MODE OF PERIPHERAL PORT ROUTINE ***
39 *-----*
40 0000 AF SETPERIPHERAL: XOR A ;RESET REGISTER A
41 0001 ED 47 LD I,A ;SET INTERRUPT REGISTER...HIGH BYTE OF INTERRUPT VECTOR
42 0003 3E A5 LD A,PASH ;10100101B
43 0005 03 04 OUT (CTCO),A ;SET TO TIMER MODE,INTERRUPT ENABLE,PRESCALAR = 256,SYSTEM C
44 0007 3E FF LD A,TIMECONSTANT
45 0009 03 04 OUT (CTCO),A ;SEND TIME CONSTANT TO CTCO
46 000B 3E 08 LD A,CTCOINTVECTOR
47 000D 03 04 OUT (CTCO),A ;SEND INTERRUPT VECTOR OF CTCO
48 000F ED 5E IM 2 ;SET 280 TO INTERRUPT MODE 2
49 0011 FB EI
50 0012 3E 8A LD A,.LOW.CONTCODE ;CONTROL CODE
    
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
51 0014 D3 F3          OUT (COMPRN),A ;INIT PRINTER
52 0016 C9            RET
53
54
55
56 ;*****
57 ;*** INITIALIZE THE NECESSARY BUFFER ROUTINE ***
58 ;*****
59 0017 3E 05          INITIALIZE: LD A,PRESETCOUNT
60 0019 32 00 00      E LD (SCANCOUNT),A ;PRESET THE SCAN COUNTER VALUE
61 001C 01 50 01      LD BC,0150H
62 001F 11 01 00      E LD DE,CARLAMPBUF+1
63 0022 21 00 00      E LD HL,CARLAMPBUF
64 0025 34 00          LD (HL),00H
65 0027 ED 80          LDIR ;RESET BUFFER
66 0029 21 00 00      E LD HL,PRNH ;INIT PRNSTATUS
67 002C 36 00          LD (HL),0H
68 002E 2C            INC L
69 002F 34 00          LD (HL),0H
70 0031 C9            RET
71
72 ;-----
73 ;* SET LIFT & PRINTER
74 0032 0E 00          E SETLIFT: LD C,,LOW.INPUTIADDRESS
75 0034 ED 7B          JJJ: IN A,(C)
76 0036 CB 4F          BIT 1,A ;BIT 1= LA
77 0038 28 04          JK 2,DRCLOSE
78 003A 3E 20          LD A,20H ;DATA 20=DOOR CLOSE
79 003C D3 21          OUT (COMMANDPORT),A ;PORT 21=COMMAND OUT
80 003E 18 F4          JK JJJ

81 0040 ED 7B          DRCLOSE: IN A,(C)
82 0042 CB 57          BIT 2,A ;BIT 2=DZ
83 0044 CA 4D 00      C JP 2,RETSET
84 0047 21 0F 81      LD HL,OUTPUTBUF
85 004A 23            INC HL ;HL POINT TO LIFT COMMAND
86 004B 7E            LD A,(HL)
87 004C CB 4F          BIT 1,A ;CHECK UP
88 004E CA 5F 00      C JP 2,DWSLOW ;IF = 1 IS GO UP
89 0051 3E 06          UPSLOW: LD A,06H ;0 0110=UP & SLOW
90 0053 D3 21          OUT (COMMANDPORT),A
91 0055 ED 7B          IN A,(C) ;C= 1/P NO.1
92 0057 CB 57          BIT 2,A ;BIT 2= DZ
93 0059 CA 4D 00      C JP 2,RETSET
94 005C C3 51 00      C JP UPSLOW
95 005F 3E 05          DWSLOW: LD A,05H ;0 0101 = DW & SLOW
96 0061 D3 21          OUT (COMMANDPORT),A
97 0063 ED 7B          IN A,(C) ;C = 1/P NO.1
98 0065 CB 57          BIT 2,A ;BIT 2 = DZ
99 0067 CA 4D 00      C JP 2,RETSET
100 006A C3 5F 00     C JP DWSLOW

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ			
	101	006D	3E 08	RESET:	LD	A,08H
	102	006F	03 21		OUT	(COMMANDPORT),A
	103	0071	19		RET	;STOP COMMAND
	104				-----	
	105				;	
	105	0072		END		

ASSEMBLER ERRORS = 0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CARLANPBUF E 0002 SYMBOOL TABLE COMMANDPORT 0021 CONTCODE 00EA

CONTRN	00F3	CTCO	0004	CTCOINVECTO	0008
DKCLOSE	C 0040	DWSLOW	C 005F	INITIALIZE	C 0017
INPUTADDRESS	E 0005	INPUTBUF	8100	JJJ	C 0034
MEMORY	H 0000	NARG	0000	OUTPUTBUF	610F
PRESETCOUNT	0005	PRINTER	E 0001	PRIND	E 0000
PROCESSLAGGE	E 0004	RESET	C 006D	SCANCOUNT	E 0003
SETLIFT	C 0032	SETPERIPHERA	C 0000	STACK	S 0006
TIMECONSTANT	00FF	UPSLOW	C 0051	WORKAREAR	8000



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR LINE ADDR OBJ

```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32 0001
33 0002
34 0002
35 0010
36 0020

CSEG
;-----
;*
;*  DECLAY PUBLIC MEMORY
;*-----
PUBLIC  WORKAREA,XYMCTOP
PUBLIC  ORGIN,ORGN,SCANCOUNT
PUBLIC  CARCALLBUF,UFCALLBUF,DOWNCALLBUF
PUBLIC  FLOORBUF,OUTPUTBUF,CONHANDOUT
PUBLIC  CARLAMPBUF,UPLAMPBUF,DOWNLAMPBUF
PUBLIC  TIMEWORKAREA,COUNTWORKAREA
PUBLIC  DDSTATUS,DUSTATUS
PUBLIC  PROCESSLADDER
;-----
;*
;*  DECLAY PUBLIC CONSTANT
;*-----
PUBLIC  NUMFL,MAXFL
PUBLIC  INPUTADDRESS,OUTPUTADDRESS
PUBLIC  FLOORDEVIDE6,TOTALOUTBOARD
;-----
;*
;*  DECLAY EXTERNAL MEMORY
;*-----
EXTRN  INTERPRET,LADDEROPCODE,LOADIN
EXTRN  REGISTER,CLASSIFY,DIGIT
EXTRN  WANTPRH,WANTOVL
EXTRN  SYSTEMSTAT,RETURNINT
;
;*****
;
;  set data
;*****
;
FLOORDEVIDE6 EQU 01H
TOTALINBOARD EQU 02H
TOTALOUTBOARD EQU 02H
INPUTADDRESS EQU 10H
OUTPUTADDRESS EQU 20H

PRESETCOUNT EQU 0AH
NUMFL EQU 05
MAXFL EQU NUMFL-1
WATTGG EQU 0F8H
;
;*****
;
;  MEMORY MAP
;*****
;
WORKAREA EQU 8000H
INPUTBUF EQU WORKAREA+256
SENSORINBUF EQU INPUTBUF+198
XYMCTOP EQU SENSORINBUF
CARCALLBUF EQU INPUTBUF+30

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
51 8136 UPCALLBUF EQU INPUTBUF+54
52 814E DOWNCALLBUF EQU INPUTBUF+78
53 8166 FLOORBUF EQU INPUTBUF+102
54 810F OUTPUTBUF EQU INPUTBUF+15
55 81DE COMMANDOUT EQU XYNTCTOP+24
56 817E CARLANFBUF EQU INPUTBUF+126
57 8196 UPLAMPBUF EQU INPUTBUF+150
58 81AE DOWNLAMPBUF EQU INPUTBUF+174
59 80FF SCANCOUNT EQU INPUTBUF-1
60 8296 TITERWORKAREA EQU XYNTCTOP+000H
61 8286 COUNTWORKAREA EQU TITERWORKAREA+32
62 8600 BLOCKSTACK EQU 8600H
63 8108 TSPRNSW EQU XYNTCTOP+21
64 81F6 ORGN EQU COMMANDOUT+24
65 8217 ORGJH EQU ORGN+21H
66 81EC DUSTATUS EQU COMMANDOUT+14
67 81ED DDSTATUS EQU DUSTATUS+1
68 ;
69 ;*****
70 ;
71 0000 F5 PROCESSLADDER: PUSH AF
72 0001 C5 PUSH BC
73 0002 D5 PUSH DE
74 0003 E5 PUSH HL
75 0004 00 E5 PUSH IX
76 0006 FD E5 PUSH IY ;SAVE REGISTER
77 0008 3E 00 LD A,0H
78 000A D3 F8 OUT (WATTD0G),A
79 000C 3A 00 00 E LD A,(SYSTEMSTAT)
80 000F E6 01 AND 01
81 0011 C2 00 00 E JP NZ,RETURNINT
82 0014 21 FF 80 LD HL,SCANCOUNT ;SET POINTER TO SCAN COUNTER BUFFER
83 0017 7E LD A,(HL)
84 0018 87 OR A ;IS SCAN COUNTER EQUAL ZERO ?
85 0019 20 04 JK NZ,COUNTNOTZERO
86 001B 3E 09 LD A,PRESETCOUNT-1 ;LOAD PRESET SCAN COUNTER VALUE
87 001D 18 01 JR SAVECOUNT
88 001F 30 COUNTNOTZERO: DEC A ;DECREMENT SCAN COUNTER
89 0020 77 SAVECOUNT: LD (HL),A ;SAVE SCAN COUNTER TO BUFFER
90 0021 CD 45 00 C CALL INPUTFUNCTION ;READ DATA FROM INPUT BOARD THEN DISTRIBUTE TO INPUT STATUS
91 0024 CD 00 00 E CALL REGISTER ;REGISTER CALL
92 0027 CD 00 00 E CALL LOADIM
93 002A CD 00 00 E CALL CLASSIFY ;CLASSIFY CALL
94 002D 3A 08 81 LD A,(TSPRNSW)
95 0030 E6 01 AND 01H
96 0032 CA 38 00 C JP Z,NOWANTPR
97 0035 CD 00 00 E CALL WANTPRM
98 0038 CD 00 00 E CALL WANTOVL
99 003B CD 00 00 E NOWANTPR: CALL DIGIT ;DISPLAY 7-SEG OF FLOOR
100 003E 0D 21 00 00 E LD IX,LADDEROPCODE ;SET POINTER TO THE TOP OF LADDER PROGRAM BUFFER
    
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR LINE ADDR OBJ

```

101 0042 F0 21 00 B6          LD      IY,BLOCKSTACK ;SET IY TO BLOCKSTACK POINTER
102 0046 C3 00 00          E      JP      INTERPRET
103
104
105
106
;*****
;*****
;*****
107 0049 C0 AF 00          C INPUTFUNCTION: CALL READINPUT ;READ DATA FROM TOTAL INPUT BOARD THEN SAVE TO INP
108 004C C0 70 00          C          CALL DISTOCUDF ;DISTRIBUTE THE INPUT DATA TO CAR CALL,HALL CALL
109 004F C0 53 00          C          CALL DISTOSENSOR ;DISTRIBUTE THE INPUT DATA TO SENSOR SWITCH BUFFER
110 0052 C9
111
112
113
;*****
;*****
114 0053 11 00 81          DISTOSENSOR: LD      DE,INPUTBUF
115 0056 21 C6 81          LD      HL,SENSORINBUF
116 0059 C0 5D 00          C          CALL DISTRIBUTE
117 005C C9
118
119
120
;*****
;*****
121 005D C5          DISTRIBUTE: PUSH BC
122 005E 0E 03          LD      C,03H ;DISTRIBUTE DATA 3 BYTE
123 0060 0C 08          DISLOOP: LD      B,08H
124 0062 1A          LD      A,(DE)
125 0063 C8 3F          LOOP1: RR      A
126 0065 C0 1C          RL      (HL)
127 0067 23          INC     HL
128 0068 10 F9          DJNZ   LOOP1
129 006A 13          INC     DE
130 006B 0D          DEC     C
131 006C 20 F2          JR     NZ,DISLOOP
132 006E C1          POP     BC
133 006F C9          RET
134
135
136
;*****
;*****
137 0070 AF          DISTOCUDF: XOR     A ;RESET REGISTER A
138 0071 08          EX      AF,AF' ;SAVE POSITION OFFSET VALUE
139 0072 06 01          LD      B,.LOW.FLOORDEVIDE6 ;LOAD TGTAL FLOOR /6
140 0074 11 03 81          LD      DE,INPUTBUF+3
141 0077 21 00 80          CUDFDIST: LD      HL,WORKAREA ;SET POINTER TO START OF RAM WORKING AREA
142 007A C0 5D 00          C          CALL DISTRIBUTE
143 007D 09          EXX    ;SAVE BC,DE,HL
144 007E 11 1E 81          LD      DE,CARCALLBUF ;SET POINTER TO CAR CALL STATUS BIT BUFFER
145 0081 21 00 80          LD      HL,WORKAREA
146 0084 C0 A1 00          C          CALL TRANSFER
147 0087 11 36 81          LD      DE,UPCALLBUF ;SET POINTER TO HALL CALL UP STATUS BIT BUFFER
148 008A C0 A1 00          C          CALL TRANSFER
149 008D 11 4E 81          LD      DE,DOWNCALLBUF ;SET POINTER TO HALL CALL DOWN STATUS BIT BUFFER
150 0090 C0 A1 00          C          CALL TRANSFER

```



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR  LINE  ADDR  OBJ
      151 0093 11 66 B1
      152 0096 CD A1 00 C
      153 0099 08
      154 009A C6 06
      155 009C 08
      156 009D 09
      157 009E 10 D7
      158 00A0 C9
      159
      160
      161
      162 00A1 08
      163 00A2 4F
      164 00A3 06 00
      165 00A5 06
      166 00A6 EB
      167 00A7 09
      168 00A8 EB
      169 00A9 01 06 00
      170 00AC ED 80
      171 00AE C9
      172
      173
      174
      175 00AF 06 02
      176 00B1 0E 10
      177 00B3 21 00 B1
      178 00B6 79
      179 00B7 57
      180 00B8 C6 03
      181 00BA 4F
      182 00B9 3E 98
      183 00BD ED 79
      184 00BF 4A
      185 00C0 16 03
      186 00C2 ED 78
      187 00C4 2F
      188 00C5 77
      189 00C6 0C
      190 00C7 23
      191 00C8 15
      192 00C9 20 F7

      193 00CB 0C
      194 00CC 10 EB
      195 00CE C9
      196
      197
      198 00CF

      LD DE,FLOORBUF ;SET POINTER TO FLOOR INDICATOR STATUS BIT BUFFER
      CALL TRANSFER
      EX AF,AF' ;GET POSITION OFFSET VALUE
      ADD A,06H
      EX AF,AF' ;SAVE POSITION OFFSET VALUE
      EXX ;GET BC,DE,HL
      DJNZ CUDFDIST
      RET

;*****
;
TRANSFER: EX AF,AF' ;GET POSITION OFFSET VALUE
           LD C,A
           LD B,00H
           EX AF,AF' ;SAVE POSITION OFFSET VALUE
           EX DE,HL
           ADD HL,BC ;ADD POSITION OFFSET VALUE TO TOP OF POSITION TABLE
           EX DE,HL
           LD BC,0002H ;SET TOTAL BYTE OF DATA WANTED TO TRANSFER
           LDIR ;TRANSFER BLOCK OF DATA
           RET

;*****
;
READINPUT: LD B,.LOW.TOTALINBOARD ;SET TOTAL NUMBER OF INPUT BOARD
           LD C,.LOW.INPUTADDRESS ;SET START ADDRESS OF INPUT BOARD #1
           LD HL,INPUTBUF ;SET POINTER TO INPUT BUFFER
INPUTLOOP: LD A,C
           LD D,A ;SAVE START ADDRESS
           ADD A,03H ;SET CONTROL PORT ADDRESS
           LD C,A
           LD A,98H ;10011011B
           OUT (C),A ;SET 8255 PORT A,B,C TO INPUT MODE 0
           LD C,D ;GET START ADDRESS
           LD D,03H ;DATA 3 BYTE PER 1 BOARD
INPUT: IN A,(C) ;READ DATA FROM INPUT BOARD
       CPL ;COMPLEMENT INPUT DATA BECAUSE INPUT IS NEGATIVE LOGIC
       LD (HL),A ;SAVE TO INPUT BUFFER
       INC C
       INC HL
       DEC D
       JR NZ,INPUT

           INC C ;SET START ADDRESS OF THE NEXT BOARD
           DJNZ INPUTLOOP
           RET

;*****
           END
ASSEMBLER ERRORS = 0

```

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SYMBOL TABLE			
BLOCKSTACK	B000	CARCALLBUF	B11E
CLASSIFY	E 0002	COMMANDOUT	B1DE
COUNTWORKARE	B2B6	CUDFDIST	C 0077
DIGIT	E 0000	GISLOOP	C 0060
DISTOSENSOR	C 0053	DISTRIBUTE	C 005D
DOWNLAMPBUF	B1AE	DUSTATUS	B1EC
FLOORDEVIDE6	0001	INPUT	C 00C2
INPUTBUF	B100	INPUTFUNCTIO	C 0045
INTERPRET	E 0006	LADDEROF CODE	E 0007
LOOP1	C 0063	MAXFL	0004
MARG	0000	NOWANTPR	C 0038
ORGIN	B217	ORGM	B1F6
OUTPUTBUF	B10F	PRESETCOUNT	000A
READINPUT	C 00AF	REGISTER	E 0095
SAVECOUNT	C 0020	SCANCOUNT	B0FF
STACK	S 0000	SYSTEMSTAT	E 0009
TOTALINBOARD	0002	TOTALOUTBOAR	C002
ISPRNSV	B10B	UPCALLBUF	B136
WANTOVL	E 0004	WAHTPRN	E 0003
WOKKAFEA	B000	XYHTCTOP	B1C6
		CARLAMPBUF	B17E
		COUNTHOTZERO	C 001F
		DDSTATUS	B1ED
		DISTOCUDF	C 0070
		DOWNCALLBUF	B14E
		FLOORBUF	B166
		INPUT1ADDRES	0010
		INPUTLOOP	C 0086
		LOADIN	E 0001
		MEMORY	M 0000
		NUNFL	0005
		OUTPUT1ADDRE	0020
		PROCESSLADDE	C 0000
		RETURNINT	E 0008
		SENSORINBUF	B1C6
		TIMERWORKARE	E296
		TRANSFER	C 00A1
		UPLAMPBUF	B196
		WATTD0G	00FB



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรม INTERPRETER & SERVICE ROUTINE

MICROTEC ASM760 V4.3D

PAGE 1

ERR LINE ADDR OBJ

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31 0000 3E 00
32 0002 60 00
33 0004 60 00
34 0006 7E 00
35 0008 83 00
36 000A 8C 00
37 000C 94 00
38 000E 9D 00
39 0010 A7 00
40 0012 B1 00
41 0014 C2 00
42 0016 1F 01
43 0018 77 01
44 001A 7D 01
45 001C C0 00
46 001E 00 00
47 0020 00 00
48 0022 00 00

```

CSEG
-----
;*  DECLAY  EXTERNAL  MEMORY  MAP
-----
EXTRN  LADDEROPCODE,BLOCKSTACK
EXTRN  WORKAREA,XYNICTOP
EXTRN  TIMERWORKAREA,COUNTWORKAREA
EXTRN  OUTPUTBUF,COMMANDOUT
EXTRN  CARLAMPBUF,UPLANPBUF,DOWNLAMPBUF
EXTRN  CLASSIFY,DIGIT,REGISTER
EXTRN  CLCCKINSTRUC,FFKINSTRUC
EXTRN  CLRHVINSTRUC,CLRHOINSTRUC
EXTRN  FOLPRINSTRUC

;
;*****
;  EXTERNAL DATA
;*****
;
EXTRN  FLOORDEVIDED,TOTALINBOARD,TOTALOUTBOARD
EXTRN  INPUTADDRESS,OUTPUTADDRESS,PRESETCOUNT
EXTRN  NUMFL,MAXFL,SCANCOUNT

;
;-----
;  PUBLIC MEMORY
;-----
;
;  PUBLIC  INTERPRET,ORGDIS,RETURNINT
;*****
;
C JMPSTART:  DW  INTERPRET
C           DW  LDINSTRUC
C           DW  LDJINSTRUC
C           DW  ANDINSTRUC
C           DW  ANJINSTRUC
C           DW  ORINSTRUC
C           DW  ORJINSTRUC
C           DW  ANPINSTRUC
C           DW  ORFINSTRUC
C           DW  OUTINSTRUC
C           DW  IJINSTRUC
C           DW  CFINSTRUC
C           DW  RSTINSTRUC
C           DW  ENDINSTRUC
E           DW  CLCCKINSTRUC
E           DW  CLRHVINSTRUC
E           DW  CLRHOINSTRUC
E           DW  FFKINSTRUC
    
```

49 0024 00 00 F ORGDIS: DW FOLPRINSTRUC
50 0026 01 00 DD 01H

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
51 0027 02 DB 02H
52 0028 03 DB 03H
53 0029 04 DB 04H
54 002A 05 DB 05H
55 002F 06 DB 06H
56 002C 07 DB 07H
57 002D 08 DB 08H
58 002E 09 DB 09H
59 002F 10 DB 10H
60 0030 11 DB 11H
61 0031 12 DB 12H
62 0032 13 DB 13H
63 0033 14 DB 14H
64 0034 15 DB 15H
65 0035 16 DB 16H
66 0036 17 DB 17H
67 0037 18 DB 18H
68 0038 19 DB 19H
69 0039 20 DB 20H
70 003A 21 DB 21H
71 003B 22 DB 22H
72 003C 23 DB 23H
73 003D 24 DB 24H
74
75 ;
76 003E CD 4E 00 C INTERPRET: CALL READLAD ;READ LADDER PROGRAM
77 0041 21 00 00 C LD HL,JMPSTART
78 0044 16 00 LD D,00H
79 0046 87 ADD A,A ;MULTIPLY BY 2
80 0047 5F LD E,A
81 0048 19 ADD HL,DE ;SET POINTER TO LADDER PROGRAM JUMP ROUTINE TABLE
82 0049 5E LD E,(HL)
83 004A 23 INC HL
84 004B 56 LD D,(HL)
85 004C E8 EX DE,HL ;LOAD JUMP ROUTINE ADDRESS TO HL
86 004D E9 JP (HL) ;JUMP TO LADDER PROGRAM ROUTINE
87
88 ;
89 ;
90 004E DD 7E 00 READLAD: LD A,(IX+0) ;LOAD LADDER PROGRAM
91 0051 0D 23 INC IX ;INCREMENT LADDER PROGRAM COUNTER
92 0053 C9 RET
93
94 ;
95 ;
96 0054 CD 4E 00 C READPOST: CALL READLAD
97 0057 21 00 00 E LD HL,XYMCTOP ;SET POINTER TO THE TOP OF X,Y,M,I,C BUFFER
98 005A 16 00 LD D,00H
99 005C 5F LD E,A
100 005D 19 ADD HL,DE ;SET POINTER TO THE DESIRED BUFFER POSITION

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
101 005E 7E          LD      A,(HL)      ;LOAD THE DESIRED DATA
102 005F C9          RET
103 0060
104
105 ;
106 ;*****
107 0060 79          LDINSTRUC: LD      A,C
108 0061 FD 77 00    LD      (IY),A      ;SAVE ACCUMULATER TO BLOCKSTACK
109 0064 FD 23          INC     IY          ;INC BLOCKSTACK
110 0066 CD 54 00    C      CALL  READPOST ;GET THE DESIRED DATA
111 0069 4F          LD      C,A         ;SAVE DATA TO ACCUMULATER
112 006A C3 3E 00    C      JP      INTERPRET ;TO INTERPRETE THE NEXT LADDER PROGRAM
113
114 ;
115 ;*****
116 006D 79          LDINSTRUC: LD      A,C
117 006E FD 77 00    LD      (IY),A
118 0071 FD 23          INC     IY

119 0073 CD 54 00    C      CALL  READPOST
120 0076 2F          CPL
121 0077 4F          LD      C,A         ;COMPLEMENT THE DESIRED DATA
122 0078 C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
123
124 ;
125 ;*****
126 007B CD 54 00    C      ANDINSTRUC: CALL  READPOST
127 007E A3          AND     C           ;AND THE DESIRED DATA TO ACCUMULATER
128 007F 4F          LD      C,A
129 0080 C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
130
131 ;
132 ;*****
133 0083 CD 54 00    C      ANINSTRUC:  CALL  READPOST
134 0086 2F          CPL
135 0087 A1          AND     C
136 0088 4F          LD      C,A
137 0089 C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
138
139 ;
140 ;*****
141 008C CD 54 00    C      ORINSTRUC:   CALL  READPOST
142 008F 01          OR     C           ;OR THE DESIRED DATA TO ACCUMULATER
143 0090 4F          LD      C,A
144 0091 C3 3E 00    C      JP      INTERPRET ;SAVE TO ACCUMULATER
145
146 ;
147 ;*****
148 0094 CD 54 00    C      ORIINSTRUC:  CALL  READPOST
149 0097 2F          CPL
150 0098 01          OR     C

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
151 0099 4F          LD      C,A
152 009A C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
153                ;
154                ;*****
155                ;
156 009D FD 2B      ANBINSTRUC: DEC   IY          ;GET DATA OF THE PREVIOUS BLOCK
157 009F FD 7E 00    LD   A,(IY)          ;LD PREVIOUS BLOCK TO ACC
158 00A2 A1          AND   C
159 00A3 4F          LD   C,A
160 00A4 C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
161                ;
162                ;*****
163                ;
164 00A7 FD 2B      ORBINSTRUC: DEC   IY
165 00A9 FD 7E 00    LD   A,(IY)
166 00AC 81          OR   C
167 00AD 4F          LD   C,A
168 00AE C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
169                ;
170                ;*****
171                ;
172 00B1 CD 87 00    C OUTINSTRUC: CALL  OUTMEMORY ;WRITE OUTPUT STATUS BIT TO OUTPUT BUFFER
173 00B4 C3 3E 00    C      JP      INTERPRET
174                ;
175                ;*****
176                ;
177 00B7 CD 4E 00    C OUTMEMORY: CALL  READLAD
178 00BA 21 00 00    E      LD   HL,XYMCTOP
179 00BD 16 00      LD   D,00H
180 00BF 5F          LD   E,A
181 00C0 19          ADD  HL,DE
182 00C1 71          LD   (HL),C
183 00C2 C9          RET
184                ;
185                ;*****
186                ;
187 00C3 CD 54 00    C TIMINSTRUC: CALL  READPOST
188 00C6 F5          PUSH AF              ;SAVE A
189 00C7 3E 0F      LD   A,0FH          ;00001111B
190 00C9 A3          AND  E
191 00CA 87          ADD  A,A            ;MUL BY 2
192 00CB 5F          LD   E,A            ;MASK D4-D7 OF E TO ZERO
193 00CC F1          POP  AF            ;GET A
194 00CD CB 41      BIT  0,C            ;TEST ACCUMULATOR
195 00CF 20 14      JR   NZ,ACCUMULATORON
196 00D1 CB 86      RES  0,(HL)         ;RESET TIMER CONTACT STATUS BIT
197 00D3 CB 8E      RES  7,(HL)         ;RESET TIMER COIL STATUS BIT
198 00D5 01 00 00    LD   BC,0000H
199 00D8 21 00 00    E      LD   HL,TIMERWORKAREA
200 00DB CD 15 01    C      CALL SAVECONSTANT ;RESET THE TIMER CONSTANT IN WORKING AREA

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR  LINE  ADDR  OBJ
201  00DE  00 23      G0BACK:      INC      IX
202  00E0  00 23              INC      IX          ;SET LADDER PROGRAM COUNTER TO THE NEXT INSTRUCTION
203  00E2  C3 3E 00      C              JP      INTERPRET
204  00E5  C8 7F              ACCUMULATORON:  BIT      7,A          ;TEST TIMER COIL STATUS BIT
205  00E7  20 04              JR      NZ,COILON   ;IF NOT ZERO THEN THE PREVIOUS COIL STATUS IS ON
206  00E9  C8 FE              SET      7,(HL)     ;SET TIMER COIL STATUS BIT
207  00EB  18 F1              JR      G0BACK
208  00ED  3A 00 00      E COILON:    LD      A,(SCANCOUNT) ;GET SCAN COUNTER
209  00F0  B7              OR      A          ;IS SCAN COUNTER EQUAL ZERO ?
210  00F1  20 EB              JR      NZ,G0BACK   ;IF NOT ZERO THEN NOT REACH THE TIMER SCAN
211  00F3  E5              FUSH    HL          ;SAVE POINTER OF TIMER COIL & CONTACT STATUS BIT
212  00F4  21 00 00      E              LD      HL,TIMERWORKAREA
213  00F7  CD 1A 01      C              CALL   GETCONSTANT  ;GET TIMER CONSTANT
214  00FA  CD 5C 01      C              CALL   INCBCINDCO   ;INCREMENT CONSTANT IN BCD FORMAT
215  00FD  21 00 00      E              LD      HL,TIMERWORKAREA
216  0100  CD 15 01      C              CALL   SAVECONSTANT ;SAVE TIMER CONSTANT
217  0103  CD 67 01      C              CALL   CHTOPRESETH ;COMPARE TIMER CONSTANT TO THE PRESET VALUE...HAVE CARRY IF
218  0106  E1              POP     HL          ;GET POINTER OF TIMER COIL & CONTACT STATUS BIT
219  0107  DA 3E 00      C              JP      C,INTERPRET ;IF TIMER CONSTANT LESS THAN PRESET VALUE THEN RUN THE NEXT INS
220  010A  C8 C6              SET     0,(HL)     ;IF TIMER CONSTANT GREATER THAN OR EQUAL PRESET VALUE THEN SET
221  010C  21 00 00      E              LD      HL,TIMERWORKAREA
222  010F  CD 15 01      C              CALL   SAVECONSTANT
223  0112  C3 3E 00      C              JP      INTERPRET
224
225
226
227  0115  19      SAVECONSTANT: ADD    HL,DE          ;SET POINTER TO THE DESIRED POSITION
228  0116  71              LD      (HL),C      ;SAVE LOW ORDER BYTE OF CONSTANT
229  0117  23              JNC    HL
230  0118  70              LD      (HL),B      ;SAVE HIGH ORDER BYTE OF CONSTANT
231  0119  C9              RET
232
233
234
235  011A  19      GETCONSTANT:  ADD    HL,DE          ;SET POINTER TO THE DESIRED POSITION
236  011B  4E              LD      C,(HL)      ;GET LOW ORDER BYTE OF CONSTANT
237  011C  23              JNC    HL
238  011D  46              LD      B,(HL)      ;GET HIGH ORDER BYTE OF CONSTANT
239  011E  C9              RET
240
241
242
243  011F  CD 54 00      C CNTINSTRUC: CALL   READPOST
244  0122  C8 41              BIT     0,C          ;TEST ACCUMULATOR
245  0124  20 09              JR      NZ,ACCON    ;GET POINTER OF TIMER COIL & CONTACT STATUS BIT
246  0126  C8 BE              RES     7,(HL)      ;RESET COUNTER COIL STATUS BIT
247  0128  00 23      BACK:        INC     IX
248  012A  00 23              INC     IX          ;SET LADDER PROGRAM COUNTER TO THE NEXT INSTRUCTION
249  012C  C3 3E 00      C              JP      INTERPRET
250  012F  C8 7F              ACCON:      BIT     7,A          ;TEST COUNTER COIL STATUS BIT
    
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR  LINE  ADDR  OBJ
351 01C0 20 EF          JK      NZ,LOOP2
352 01CF  C1          POP      BC
353 01D0  C9          RET
354
355 ;*****
356 ;
357 01D1  AF          PACKTOOUTBUF: YOR  A          ;RESET REGISTER A
358 01D2  08          EX      AF,AF'        ;SET POSITION OFFSET VALUE TO ZERO
359 01D3  0C 00      E      LD      B,.LOW.FLOORDEVIDE6
360 01D5  11 03 00  E      LD      DE,OUTPUTBUF+3
361 01D8  09          E      OUTPACK:  EXX          ;SAVE BC,DE,HL
362 01D9  11 00 00  E      LD      DE,WORKAREA
363 01DC  21 00 00  E      LD      HL,CARLAMPBUF ;SET POINTER TO CAR CALL LAMP BUFFER
364 01DF  C0 FC 01  C      CALL    COLLECT      ;GET THE DESIRED BLOCK OF DATA
365 01E2  21 00 00  E      LD      HL,UPLAMPBUF  ;SET POINTER TO HALL CALL UP LAMP BUFFER
366 01E5  C0 FC 01  C      CALL    COLLECT
367 01E8  21 00 00  E      LD      HL,DOWLAMPBUF ;SET POINTER TO HALL CALL DOWN LAMP BUFFER
368 01EB  C0 FC 01  C      CALL    COLLECT
369 01EE  08          EX      AF,AF'        ;GET POSITION OFFSET VALUE
370 01EF  C6 06      ADD     A,06H
371 01F1  08          EX      AF,AF'        ;SAVE POSITION OFFSET VALUE
372 01F2  09          EXX          ;GET BC,DE,HL
373 01F3  21 00 00  E      LD      HL,WORKAREA
374 01F6  C0 B8 01  C      CALL    PACKBIT      ;PACK STATUS BIT DATA TO BYTE DATA
375 01F9  10 DD      DJNZ   OUTPACK
376 01FB  C9          RET
377
378 ;*****
379 ;
380 01FC  08          COLLECT:  EX      AF,AF'
381 01FD  4F          LD      C,A
382 01FE  06 00      LD      B,00H
383 0200  08          EX      AF,AF'
384 0201  05          ADD     HL,BC          ;SET POINTER TO DESIRED POSITION
385 0202  01 06 00  LD      DE,0006H      ;SET TOTAL BYTE OF DATA WANTED TO TRANSFER
386 0205  E0 B0      LDIR
387 0207  C9          RET
388
389 ;*****
390 ;
391 0208  06 00      E      WRITEOUTPUT: LD  B,.LOW.TOTALOUTBOARD ;SET TOTAL NUMBER OF OUTPUT BOARD
392 020A  0E 00      E      LD  C,.LOW.OUTPUTADDRESS ;SET START ADDRESS OF OUTPUT BOARD #1
393 020C  21 00 00  E      LD  HL,OUTPUTBUF ;SET POINTER TO OUTPUT BUFFER
394 020F  16 03      OUTLOOP: LD  D,03H
395 0211  7E          OUTPUT:  LD  A,(HL) ;GET THE OUT DATA
396 0212  E0 79      OUT      (C),A ;WRITE TO OUTPUT BOARD
397 0214  0C          INC     C
398 0215  23          INC     HL
399 0216  15          DEC     D
400 0217  20 FB      JK      NZ,OUTPUT

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ			
	401	0219	0C	INC	C	;SET TO THE START ADDRESS OF THE NEXT BOARD
	402	021A	10 F3	DJNZ	OUTLOOP	
	403	021C	C9	RET		
	404	021D		END		

ASSEMBLER ERRORS = 0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SYMBOL TABLE		
ACCON	C 012F	ACCUMULATOR C 00E5
ANDINSTRUC	C 007B	ANDINSTRUC C 0083
BLOCKSTACK	E 000D	ARLAMPBUF E 000C
CLRCCINSTRUC	E 0019	CLKHDINSTRUC E 0000
CMPTOPRESETN	C 0167	CMTINSTRUC C 011F
COLLECT	C 01FC	COMMANDOUT E 0031
DIGIT	E 0006	DOWNLANPBUF E 0015
FLOORDEVIDE6	E 0014	FOLPRKINSTRU E 0005
GETCONSTANT	C 011A	GOBACK C 000E
INPUTADDRESS	E 0016	INTERPRET C 003E
LADDEROPCODE	E 0012	LDINSTRUC C 006D
LOOP2	C 018E	MAXFL E 0007
NARG	0000	NUMFL E 0008
ORGDIS	C 0026	ORINSTRUC C 0054
OUTINSTRUC	C 0081	OUTLOOP C 020F
OUTPACK	C 030B	OUTPUT C 0211
OUTPUTBUF	E 0013	PACKBIT C 018D
PACKLOOP	C 01C1	PACKTOOUTBUF C 01D1
READLAD	C 004E	READPOST C 0054
RESETJNOM	C 0183	RETURNINT C 01A6
SAVECONSTANT	C 0115	SCANCOUNT E 000F
TIMERWORKARE	E 0001	TIMINSTRUC C 00C3
TOTALOUTBOARD	E 0002	UPLANPBUF E 000E
WRITEOUTPUT	C 0208	XYMCTOP E 0010
		ANBINSTRUC C 009D
		BACK C 012E
		CLASSIFY E 000A
		CLRNUINSTRUC E 0004
		COILOH C 00E0
		COUNTWORKARE E 0003
		ENDINSTRUC C 019D
		FPKINSTRUC E 001B
		INCBINBCD C 015C
		JMPSTART C 0000
		LDINSTRUC C 0060
		MEMORY M 0000
		ORINSTRUC C 00A7
		ORINSTRUC C 008C
		OUTMEMORY C 00E7
		OUTPUTADDRE E 0018
		PACKDATA C 0181
		PRESETCOUNT E 001A
		REGISTER E 0008
		RSTINSTRUC C 0177
		STACK S 0000
		TOTALINBOARD E 0017
		WORKAREA E 0009



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
1 0000
2
3 ;-----
4 ;* classify,display floor
5 ;-----
6 CSEG
7 ;-----
8 ;* PUBLIC LIFT FUNCTION
9 ;-----
10 PUBLIC CLASSIFY,REGISTER,DIGIT
11 PUBLIC CLRCCINSTRUC,CLRRHWINSTRUC,CLRNDINSTRUC
12 PUBLIC LOADIN,SYSTEMSTAT,WHYRESET
13
14 ;-----
15 ;* PUBLIC MEMORY
16 ;-----
17
18 PUBLIC CAEPOS,PRNIND,PRNSTATUS
19 PUBLIC OLIND,OLPRNSTAT,ROMVALUE1
20
21 ;-----
22 ;* EXTRN MEMORY
23 ;-----
24
25 EXTRN CARCALLBUF,UPCALLBUF,DOWNCALLBUF,FLOORBUF
26 EXTRN OUTPUTBUF,COMMANDOUT,ORGOIS,NUMFL,MAXFL
27 EXTRN CARLAMPBUF,UPLAMPBUF,DOWNLAMPBUF
28 EXTRN INTERPRET,ORGN,DUSTATUS,DDSTATUS
29 EXTRN OKGIN
30
31 ;-----
32 ;* DEFINE MEMORY
33 ;-----
34 CARPOS EQU 8300 ;CAR POSITION BUF
35 ORGSUM EQU CARPOS+2 ;ORIGIN OF SUNLAMP
36 PRNIND EQU CARPOS+11 ;PRN IDENTIFY
37 PRNSTATUS EQU CARPOS+12 ;PRNSTATUS
38 OLIND EQU CARPOS+13 ;KEEP CALL SYMBOL
39 OLPRNSTAT EQU CARPOS+14 ;KEEP OUT STATUS
40 ROMVALUE1 EQU CARPOS+15
41 SYSTEMSTAT EQU CARPOS+20
42 WHYRESET EQU CARPOS+21
43
44 ;-----
45 LANPCLR: MACRO #CLRXX,#HOCRXX,#XXBUFF
46 #CLRXX: LD A,C
47 AND A
48 JR Z,#HOCRXX
49 LD HL,XXIBUFF
50 LD A,(CARPOS)

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
51          LD      E,A
52          LD      D,0H
53          ADD     HL,DE
54          LD      (HL),0H
55          #NOCRXX: JP  INTERPRET
56          ENDM
57          SEPERAT: MACRO      #LAMPBUF,#SUNBUF,#ADD1,#ADD2,#LOW,#LOWEST,#HIGH,#HIGHEST
58          LD      IX,CARPOS
59          LD      IY,#LAMPBUF ;IY = ORIGIN OF LAMP
60          LD      HL,#SUNBUF ;HL = ORIGIN OF SUN LAMP
61          LD      D,(IX) ;D = NO.LOWER LAMP
62          LD      A,D
63          AND     OFFH
64          JR      Z,#LOWEST
65          XOR     A
66          #ADD1: ADD  A,(IY)
67          INC     IY
68          DEC     D
69          JR      Z,#LOW
70          JR      #ADD1
71          #LOWEST: XOR  A
72          #LOW:  LD   (HL),A ;SUM OF LOWER LAMP
73          INC     HL
74          LD      A,(IY)
75          LD      (HL),A ;LAMP = CARPOS
76          INC     HL
77          INC     IY
78          LD      D,(IX+1);D=NO.OF UPPER LAMP
79          LD      A,D
80          AND     OFFH ;TEST D=0 OR NOT
81          JR      Z,#HIGHEST ;D=0 IS HIGHEST
82          XOR     A
83          #ADD2: ADD  A,(IY)
84          INC     IY
85          DEC     D
86          JR      Z,#HIGH
87          JR      #ADD2
88          #HIGHEST: XOR  A
89          #HIGH: LD   (HL),A ;SUM OF UPPER LAMP
90          ENDM
91          0000 11 00 00  E LOADIM: LD  DE,FLOORBUF
92          0003 21 00 00  E      LD  HL,ORGIN ;LOAD FLOOR TO IN
93          0006 06 00      E      LD  B,.LOW.NUMFL
94          0008 1A          LDIM: LD  A,(DE)
95          0009 77          LD  (HL),A
96          000A 23          INC  HL
97          000B 13          INC  DE
98          000C 10 FA      DJNZ LDIM
99          000E C9          RET
100         000F 21 00 00  E CLASSIFY: ld hl,FLOORBUF ;hl point fl status

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR  LINE  ADDR  OBJ
101 0012 06 00      E      ld      b,.LOW.nufl
102 0014 16 00      ld      d,0h ;d = carpos value
103 0016 7E          loop1:  ld      a,(hl)
104 0017 E6 01      and     01h
105 0019 20 06      jr      nz,floor
106 001B 14          inc     d
107 001C 23          inc     hl
108 001D 10 F7      djnz   loop1
109 001F 18 11      jr      oifl
110 0021 0D 21 00 83 floor:  ld      ix,carpos ;ix = carpos buffur
111 0025 0D 72 00      ld      (ix),d
112 0028 3E 00      E      ld      a,.LOW.nufl ;a = no. of fl
113 002A 0D 56 00      ld      d,(ix) ;d = carpos,no.call lower
114 002D 92          sub     d
115 002E 3D          dec     a
116 002F 0D 77 01      ld      (ix+1),a ;(ix+1)=no.call upper
117 0032          oifl:  separa CARLANPBUF,ORGSUM,SUM1,SUM2,LOW1,LWST1,HIGH1,HIST1
117 0032 0D 21 00 83      + LD      IX,CARPOS
117 0036 FD 21 00 00 E + LD      IY,CARLANPBUF ;IY = ORIGIN OF LAMP
117 003A 21 02 83      + LD      HL,ORGSUM ;HL = ORIGIN OF SUM LAMP
117 003D 0D 56 00      + LD      D,(IX) ;D = NO.LOWER LAMP
117 0040 7A          + LD      A,D
117 0041 E6 FF      + AND    OFFH
117 0043 28 0B      + JR     Z,LOWIEST
117 0045 AF          + XOR    A
117 0046 FD 86 00      +SUM1: ADD  A,(IY)
117 0049 FD 23      + INC   IY
117 004B 15          + DEC   D
117 004C 28 03      + JR     Z,LOW1
117 004E 18 F6      + JR     SUM1
117 0050 AF          +LOWIEST: XOR  A
117 0051 77          +LOW1: LD   (HL),A ;SUM OF LOWER LAMP
117 0052 23          + INC   HL
117 0053 FD 7E 00      + LD   A,(IY)
117 0056 77          + LD   (HL),A ;LAMP = CARPOS
117 0057 23          + INC   HL
117 0058 FD 23      + INC   IY
117 005A 0D 56 01      + LD   D,(IX+1);D=NO.OF UPPER LAMP
117 005D 7A          + LD   A,D
117 005E E6 FF      + AND    OFFH ;TEST D=0 OR NOT
117 0060 28 0B      + JR     Z,HIGHIEST ;D=0 IS HIGHEST
117 0062 AF          + XOR    A
117 0063 FD 86 00      +SUM2: ADD  A,(IY)
117 0066 FD 23      + INC   IY
117 0068 15          + DEC   D
117 0069 28 03      + JR     Z,HIGH1
117 006B 18 FC      + JR     SUM2
117 006D AF          +HIGHIEST: XOR  A
117 006E 77          +HIGH1: LD   (HL),A ;SUM OF UPPER LAMP
118 006F      separa UPLANPBUF,ORGSUM+3H,SUM3,SUM4,LOW2,LWST2,HIGH2,HIST2

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
118 006F DD 21 00 83 + LD IX,CARPOS
118 0073 FD 21 00 00 E + LD IY,UPLAMPBUF ;IY = ORIGIN OF LAMP
118 0077 21 05 83 + LD HL,ORGSUM+3H ;HL = ORIGIN OF SUM LAMP
118 007A DD 56 00 + LD D,(IX) ;D = NO.LOWER LAMP
118 007D 7A + LD A,D
118 007E E6 FF + AND OFFH
118 0080 28 08 + JR Z,LOWZEST
118 0082 AF + XOR A
118 0083 FD 8C 00 +SUM3: ADD A,(IY)
118 0086 FD 23 + INC IY
118 008B 15 + DEC D
118 0089 28 03 + JR Z,LOW2
118 008E 18 FC + JR SUM3
118 008D AF +LOWZEST: XOR A
118 008E 77 +LOW2: LD (HL),A ;SUM OF LOWER LAMP
118 008F 23 + INC HL
118 0090 FD 7E 00 + LD A,(IY)
118 0093 77 + LD (HL),A ;LAMP = CARPOS
118 0094 23 + INC HL
118 0095 F0 23 + INC IY
118 0097 DD 56 01 + LD D,(IX+1);D=NO.OF UPPER LAMP
118 009A 7A + LD A,D
118 009E EC FF + AND OFFH ;TEST D=0 OR NOT
118 009D 28 08 + JR Z,HIGHZEST ;D=0 IS HIGHEST
118 009F AF + XOR A
118 00A0 FD 8C 00 +SUM4: ADD A,(IY)
118 00A3 FD 23 + INC IY
118 00A5 15 + DEC D
118 00A6 28 03 + JR Z,HIGH2
118 00A8 18 FC + JR SUM4
118 00AA AF +HIGHZEST: XOR A
118 00AB 77 +HIGH2: LD (HL),A ;SUM OF UPPER LAMP
119 00AC separat DOWNLAMPBUF,ORGSUM+6H,SUM5,SUM6,LOW3,LWST3,HIGH3,HIST3
119 00AC DD 21 00 83 + LD IX,CARPOS
119 00B0 FD 21 00 00 E + LD IY,DOWNLAMPBUF ;IY = ORIGIN OF LAMP
119 00B4 21 08 83 + LD HL,ORGSUM+6H ;HL = ORIGIN OF SUM LAMP
119 00B7 DD 56 00 + LD D,(IX) ;D = NO.LOWER LAMP
119 00BA 7A + LD A,D
119 00BB E6 FF + AND OFFH
119 00BD 28 08 + JR Z,LOWZEST
119 00BF AF + XOR A
119 00C0 FD 8C 00 +SUM5: ADD A,(IY)
119 00C3 FD 23 + INC IY
119 00C5 15 + DEC D
119 00C6 28 03 + JR Z,LOW3
119 00CB 18 FC + JR SUM5
119 00CA AF +LOWZEST: XOR A
119 00CB 77 +LOW3: LD (HL),A ;SUM OF LOWER LAMP
119 00CC 23 + INC HL
119 00CD FD 7E 00 + LD A,(IY)

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
119 00D0 77 + LD (HL),A ;LAMP = CARPOS
119 00D1 23 + INC HL
119 00D2 FD 23 + INC IY
119 00D4 DD 56 01 + LD D,(IX+1);D=NO.OF UPPER LAMP
119 00D7 7A + LD A,D
119 00D8 E6 FF + AND OFFH ;TEST D=0 OR NOT
119 00DA 28 08 + JR 7,HIGH3 ;D=0 IS HIGHEST
119 00DC AF + XOR A
119 00DD FD 86 00 +SUNC: ADD A,(IY)
119 00E0 FD 23 + INC IY
119 00E2 15 + DEC D
119 00E3 28 03 + JR 7,HIGH3
119 00E5 18 F6 + JR SUNC
119 00E7 AF +HIGH3: XOR A
119 00E8 77 +HIGH3: LD (HL),A ;SUM OF UPPER LAMP
120 00E9 DD 21 00 00 E ld ix,orga
121 00ED 21 02 83 ld hl,orgsum
122 00F0 06 09 ld b,9h ;9 type classify
123 00F2 7E loop3: ld a,(hl)
124 00F3 A7 and a
125 00F4 28 06 jr i,non
126 00F6 DD 36 00 01 ld (ix),lh
127 00FA 18 04 jr nonn
128 00FC DD 36 00 06 non: ld (ix),0h
129 0100 DD 23 nonn: inc ix
130 0102 23 inc hl
131 0103 10 ED djnz loop3
132 0105 C9 ret
133
134 ;*-----
135 ;* display
136 0106 21 00 00 E digit: ld hl,orgdis ;hl=display origin
137 0109 3A 00 83 ld a,(carpos)
138 010C 5F ld e,a
139 010D 16 00 ld d,0h
140 010F 19 ADD HL,DE ;hl =pointer of display
141 0110 7E ld a,(hl) ;a=display data
142 0111 2F cpl
143 0112 FD 21 00 00 E ld iy,OUTPUTBUF ;iy=display o/p buff
144 0116 FD 77 00 ld (iy),a
145 0119 06 08 LD B,8H ;SHIFT 8 TIMES
146 011B FD 21 00 00 E LD IY,COMMANDOUT
147 011F 0F SHDATA: KECA
148 0120 30 04 JR RC,MHNO
149 0122 FD 36 00 01 LD (IY),01H
150 0126 18 04 JR MNN
151 0128 FD 36 00 00 MHNO: LD (IY),0H
152 012C FD 23 MNN: INC IY
153 012E 10 EF DJNZ SHDATA
154 0130 C9 ret

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
155
156 ;-----
157 ;* clear lamp
158 ;-----
159 ;
160 0131 LAMPCLR CLRCCINSTRUC,NOCRCC,CARLAMPBUF
160 0131 79 +CLRCCINSTRUC: LD A,C
160 0132 A7 + AND A
160 0133 28 0C + JR Z,NOCRCC
160 0135 21 00 00 E + LD HL,CARLAMPBUF
160 0138 3A 00 83 + LD A,(CARPOS)
160 013B 5F + LD E,A
160 013C 16 00 + LD D,0H
160 013E 19 + ADD HL,DE
160 013F 36 00 + LD (HL),0H
160 0141 C3 00 00 E +NOCRCC: JP INTERPRET
161 0144 LAMPCLR CLRHVINSTRUC,NOCRHU,UPLAMPBUF
161 0144 79 +CLRHVINSTRUC: LD A,C
161 0145 A7 + AND A
161 0146 28 0C + JR Z,NOCRHU
161 0148 21 00 00 E + LD HL,UPLAMPBUF
161 014B 3A 00 83 + LD A,(CARPOS)
161 014E 5F + LD E,A
161 014F 16 00 + LD D,0H
161 0151 19 + ADD HL,DE
161 0152 36 00 + LD (HL),0H
161 0154 C3 00 00 E +NOCRHU: JP INTERPRET
162 0157 LAMPCLR CLRHDINSTRUC,NOCRHD,DOWNLAMPBUF
162 0157 79 +CLRHDINSTRUC: LD A,C
162 0158 A7 + AND A
162 0159 28 0C + JR Z,NOCRHD
162 015B 21 00 00 E + LD HL,DOWNLAMPBUF
162 015E 3A 00 83 + LD A,(CARPOS)
162 0161 5F + LD E,A
162 0162 16 00 + LD D,0H
162 0164 19 + ADD HL,DE
162 0165 36 00 + LD (HL),0H
162 0167 C3 00 00 E +NOCRHD: JP INTERPRET
163
164 ;-----
165 ;* REGISTER LAMP
166 ;-----
167 016A 00 21 00 00 E REGISTER: LD IX,CARCALLBUF
168 016E 21 00 00 E LD HL,CARLAMPBUF
169 0171 06 00 E LD D,-LOW.NUMFL
170 0173 0D 7E 00 ECLAMP: LD A,(IX)
171 0176 E6 01 AND 01H
172 0178 77 LD (HL),A
173 0179 0D 23 INC IX
174 017B 23 INC HL

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ			
	175	017C	10 F5		DJNZ	CCLAMP
	176	017E	00 21 00 00	E	LD	IX,UPCALLBUF
	177	0182	21 00 00	E	LD	HL,UPLAMPBUF
	178	0185	06 00	E	LD	B,.LOW.MAXFL ;DON'T CARE HIGHEST HU
	179	0187	00 7E 00		HOLAMP:	LD A,(IX)
	180	018A	E6 01		AND	01H
	181	018C	77		LD	(HL),A
	182	018D	00 23		INC	IX
	183	018F	23		INC	HL
	184	0190	10 F5		DJNZ	HOLAMP
	185	0192	00 21 01 00	E	LD	IX,DOWNCALLBUF+1
	186	0196	21 01 00	E	LD	HL,DOWNLAMPBUF+1 ;DON'T CARE LOWEST HD
	187	0199	06 00	E	LD	B,.LOW.MAXFL
	188	019B	00 7E 00		HOLAMP:	LD A,(IX)
	189	019E	E6 01		AND	01H
	190	01A0	77		LD	(HL),A
	191	01A1	00 23		INC	IX
	192	01A3	23		INC	HL
	193	01A4	10 F5		DJNZ	HOLAMP
	194	01A6	C9		KEY	
	194	01A7			END	

ASSEMBLER ERRORS = 0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SYMBOL TABLE			
CARCALLBUF	E 0006	CARLAMPBUF	E 0005
CCLAMP	C 0173	CLASSIFY	C 000F
CLRHDINSTRUC	C 0157	CLRHUINSTRUC	C 0144
DDSTATUS	E 0008	DIGIT	C 0106
DOWNLAMPBUF	E 0010	DUSTATUS	E 0000
FLOORBUF	E 0005	HDLAMP	C 0198
HIGHEST	C 0060	HIGH2	C 00AB
HIGH3	C 00E8	HIGH3EST	C 00E7
INTERPRET	E 000C	LAMPCLR	\$
LOADIN	C 0000	LOOP1	C 0016
LOW1	C 0051	LOWEST	C 0050
LOW2EST	C 0060	LOW3	C 00C8
MAXFL	E 0001	MEMORY	M 0000
NRN	C 012C	NRNO	C 0128
NOCRHD	C 0167	NOCRHU	C 0154
NOHN	C 0100	NUNFL	E 0002
OLING	8300	OLPRNSTAT	830E
ORGIN	E 0002	ORGN	E 0000
OUTPUTBUF	E 000F	PRNIND	8308
REGISTER	C 016A	RONVALUE1	830F
SHDATA	C 011F	STACK	S 0000
SUM2	C 0063	SUM3	C 0063
SUM5	C 00C0	SUM6	C 00DD
UPCALLBUF	E 0007	UPLAMPBUF	E 000A
		CARPOS	8300
		CLRCCINSTRUC	C 0131
		COMMANDOUT	E 0000
		DOWNCALLBUF	E 000E
		FLOOR	C 0021
		HIGH1	C 006E
		HIGH2EST	C 00AA
		HULAMP	C 0187
		LDIM	C 000B
		LOOP3	C 00F2
		LOW2	C 00BE
		LOW3EST	C 00CA
		NARG	0000
		NOCRCC	C 0141
		NON	C 00FC
		OLDFL	C 0032
		ORGDIS	E 0004
		ORGSUM	8302
		PRNSTATUS	830C
		SEPERAT	\$
		SUM1	C 004E
		SUM4	C 00A0
		SYSTEMSTAT	8314
		WHYRESET	8315



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR LINE ADDR OBJ

```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22 00F0
23 00F1
24 00F2
25 00F8
26 0018
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
;*****
;* PRINTER *
;*****
CSEG
PUBLIC PRNHEAD
PUBLIC PRINTER,CLRPRNBUF
PUBLIC FPRNINSTRUC,FOLPRNINSTRUC
PUBLIC WAKTPRN,WARTOVL
;*****
;
EXTRN CARPOS,NUNFL,SYMBOL,COMMANDOUT,XYMTCOP
EXTRN CARLAMPBUF,UPLAMPBUF,DOWNLAMPBUF
EXTRN PRKIND,PRNSTATUS,INTERPRET
EXTRN OLIND,OLPRNSTAT,COUNTWORKAREA
EXTRN WHYKESET
;
;-----
;* DEFINE PRINTER PORT
;-----
PRNA EQU 0F0H ;DATA PORT
PRNB EQU 0F1H ;NO CONNECT
PRNC EQU 0F2H ;BIT 3=STOBE,BIT 7=BUSY
WATTDOG EQU 0F8H
CAN EQU 018H
;
;-----
;
MACPRN: MACRO #PRNTXX,#XXLAMP,#XXDIS,#LOOPPRN,#NOTPRN,#OPERAN
#PRNTXX:LD R,.LOW,NUNFL
LD DE,#XXLAMP
LD HL,#XXDIS
#LOOPPRN: LD A,(DE)
AND 01H
JR Z,#NOTPRN
CALL PRINTER
INC DE
DJNZ #LOOPPRN
JR #OPERAN
#NOTPRN: INC DE
INC HL
INC HL
INC HL
INC HL
DJNZ #LOOPPRN
#OPERAN: NOP
ENDM
;
FUNCPRN: MACRO #FUNCXX,#XXIND,#CHECKC,#NOPRINT

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
51          #FUNCXX: LD HL,#XXIND ;PRKIND=OLD INPUT
52          LD A,(HL)
53          BIT 0,A
54          JR Z,#CHECKC ;CHECK PRKIND
55          #NOPRINT: LD (HL),C ;OLD I/P=0 CHECK NEW I/P
56          INC HL ;LD NEW I/P TO PRKIND
57          LD (HL),0H ;HL=PRKSTATUS
58          JP INTERPRET ;RESET PRKSTATUS
59          #CHECKC: BIT 0,C ;CHECK NEW I/P
60          JR Z,#NOPRINT ;NO I/P NO PRINT
61          LD (HL),C ;KEEP NEW I/P TO PRKIND
62          INC HL
63          LD (HL),01H ;SET PRKSTATUS
64          JP INTERPRET
65          ENDM
66          ;
67          #WANTFUNC: MACRO #WANTXX,#XXSTATUS,#SHOWANT,#CALLXX
68          #WANTXX: LD A,(#XXSTATUS) ;CHECK PRKSTATUS
69          BIT 0,A
70          JR Z,#SHOWANT
71          CALL CLRPRNBUF
72          CALL #CALLXX
73          #SHOWANT: LD A,0H
74          LD (#XXSTATUS),A ;CLEAR PRKSTATUS
75          RET
76          ENDM
77          ;
78 0000 CD 0A 01 C CALLPRN: CALL PRNFLOOR
79 0003 CD 1A 01 C CALL DIRMOTOR
80 0006 CD 66 01 C CALL DOORREOP
81 0009 CD 32 01 C CALL LIFTSTATUS
82 000C MACPRN PRNTCC,CARLAMPBUF,CARDIS,LOOPPRN1,NOTPRN1,NOPERAN1
82 000C 06 00 E +PRNTCC:LD B,LOW.NUMFL
82 000E 11 00 00 E + LD DE,CARLAMPBUF
82 0011 21 CC 01 C + LD HL,CARDIS
82 0014 1A +LOOPPRN1: LD A,(DE)
82 0015 E6 01 + AND 01H
82 0017 28 08 + JR Z,NOTPRN1
82 0019 CD C4 00 C + CALL PRINTER
82 001C 13 + INC DE
82 001D 10 F5 + DJNZ LOOPPRN1
82 001F 18 07 + JR NOPERAN1
82 0021 13 +NOTPRN1: INC DE
82 0022 23 + INC HL
82 0023 23 + INC HL
82 0024 23 + INC HL
82 0025 23 + INC HL
82 0026 16 EC + DJNZ LOOPPRN1
82 0028 00 +NOPERAN1: NOP
83 0029 MACPRN PRNTUC,UPLAMPBUF,UPDIS,LOOPPRN2,NOTPRN2,NOPERAN2

```

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
83 0029 06 00 E +PRNTUC:LD B,.LOW.NUMFL
83 002B 11 00 00 E + LD DE,UPLANPBUF
83 002E 21 EC 01 C + LD HL,UPDIS
83 0031 1A +LOOPFRN2: LD A,(DE)
83 0032 E6 01 + AND OIH
83 0034 2B 0B + JR Z,NOTFRN2
83 0036 CD C4 00 C + CALL PRINTER
83 0039 13 + INC DE
83 003A 10 F5 + DJNZ LOOPFRN2
83 003C 1B 07 + JR NOPFRN2
83 003E 13 +NOTFRN2: INC DE
83 003F 23 + INC HL
83 0040 23 + INC HL
83 0041 23 + INC HL
83 0042 23 + INC HL
83 0043 1B EC + DJNZ LOOPFRN2
83 0045 00 +NOPFRN2: NOP
84 0046 MACPRN PRNTDW,DOWNLANPBUF,DOWNDIS,LOOPFRN3,NOTFRN3,NOPFRN3
84 0046 06 00 E +PRNTDW:LD B,.LOW.NUMFL
84 0048 11 00 00 E + LD DE,DOWNLANPBUF
84 004B 21 0C 02 C + LD HL,DOWNDIS
84 004E 1A +LOOPFRN3: LD A,(DE)
84 004F EC 01 + AND OIH
84 0051 2B 0B + JR Z,NOTFRN3
84 0053 CD C4 00 C + CALL PRINTER
84 0056 13 + INC DE
84 0057 10 F5 + DJNZ LOOPFRN3
84 0059 1B 07 + JR NOPFRN3
84 005B 13 +NOTFRN3: INC DE
84 005C 23 + INC HL
84 005D 23 + INC HL
84 005E 23 + INC HL
84 005F 23 + INC HL
84 0060 1B EC + DJNZ LOOPFRN3
84 0062 00 +NOPFRN3: NOP
85 0063 21 2C 02 C LD HL,LINEFEED
86 0066 CD C4 00 C CALL PRINTER
87 0069 C9 RET
88 ;
89 ;*****
90 ;* WANTPRN *
91 ;*****
92 ;
93 006A FUNCPRN FPRNINSTRUC,PRNIND,CHECKCJ,HOPRINTJ
94 006A 21 00 00 E +FPRNINSTRUC: LD HL,PRNIND ;PRNIND=OLD INPUT
94 006D 7E + LD A,(HL)
94 006E CE 47 + BIT 0,A ;CHECK PRNIND
94 0070 2B 07 + JR Z,CHECKCJ ;OLD I/P=0 CHECK NEW I/P
94 0072 71 +HOPRINTJ: LD (HL),C ;LD NEW I/P TO PRNIND

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
94 0073 23          +   INC   HL           ;HL=PRNSTATUS
94 0074 36 00      +   LD   (HL),0H        ;RESET PRNSTATUS
94 0076 C3 00 00   E +   JP   INTERPRET
94 0079 C8 41      +CHECKC1: BIT 0,C      ;CHECK NEW I/P
94 007F 28 F5      +   JR   7,NOPRINT1    ;NO I/P NO PRINT
94 007D 71          +   LD   (HL),C        ;KEEP NEW I/P TO PRIND
94 007E 23          +   INC   HL
94 007F 36 01      +   LD   (HL),01H      ;SET PRNSTATUS
94 0081 C3 00 00   E +   JP   INTERPRET
95 0084          FUNCPRN FOLPRNINSTRUC,0LIND,CHECKC2,NOPRINT2
95 0084 21 00 00   E +FOLPRNINSTRUC: LD   HL,0LIND ;PRIND=OLD INPUT
95 0087 7E          +   LD   A,(HL)
95 0088 C8 47      +   BIT 0,A            ;CHECK PRIND
95 008A 28 07      +   JR   2,CHECKC2     ;OLD I/P=0 CHECK NEW I/P
95 008C 71          +NOPRINT2: LD (HL),C   ;LD NEW I/P TO PRIND
95 008D 23          +   INC   HL           ;HL=PRNSTATUS
95 008E 36 00      +   LD   (HL),0H      ;RESET PRNSTATUS
95 0090 C3 00 00   E +   JP   INTERPRET
95 0093 C8 41      +CHECKC2: BIT 0,C      ;CHECK NEW I/P
95 0095 28 F5      +   JR   2,NOPRINT2    ;NO I/P NO PRINT
95 0097 71          +   LD   (HL),C        ;KEEP NEW I/P TO PRIND
95 0098 23          +   INC   HL
95 0099 36 01      +   LD   (HL),01H     ;SET PRNSTATUS
95 009B C3 00 00   E +   JP   INTERPRET
96
97 009E          WANTFUNC WANTPRN,PRNSTATUS,NOVANT1,CALLPRN
97 009E 3A 00 00   E +WANTPRN: LD   A,(PRNSTATUS) ;CHECK PRNSTATUS
97 00A1 C8 47      +   BIT 0,A
97 00A3 28 06      +   JR   2,NOVANT1
97 00A5 CD E5 00   C +   CALL CLRPRNBUF
97 00A8 CD 00 00   C +   CALL CALLPRN
97 00AB 3E 00      +NOWANT1: LD   A,0H
97 00AD 32 00 00   E +   LD   (PRNSTATUS),A ;CLEAR PRNSTATUS
97 00B0 C9          +   RET
98 00B1          WANTFUNC WANTOVL,OLPRNSTAT,NOVANT2,CALLOVL
98 00B1 3A 00 00   E +WANTOVL: LD   A,(OLPRNSTAT) ;CHECK PRNSTATUS
98 00B4 C8 47      +   BIT 0,A
98 00B6 28 06      +   JR   2,NOVANT2
98 00B8 CD E5 00   C +   CALL CLRPRNBUF
98 00BB CD 56 01   C +   CALL CALLOVL
98 00BE 3E 00      +NOWANT2: LD   A,0H
98 00C0 32 00 00   E +   LD   (OLPRNSTAT),A ;CLEAR PRNSTATUS
98 00C3 C9          +   RET
99
100
101 00C4 DB F2      ;
102 00C6 C6 7F      PRINTER: IN   A,(PRNC)
103 00C8 D3 F8      BIT 7,A          ;CHECK BUSY
104 00CA 20 F8      OUT (WATDOG),A
105 00CC 3E 38      JR   NZ,PRINTER
                      LD   A,38H          ;CHECK STOPPRN

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERE LINE ADDR OBJ
106 00CE BE CP (HL)
107 00CF 28 09 JR Z,RETFRN
108 00D1 7E LD A,(HL)
109 00D2 03 F0 OUT (PRNA),A ;OUT DATA
110 00D4 CD DC 00 C CALL STROBE
111 00D7 23 INC HL
112 00D8 18 EA JR PRINTER
113 00DA 23 RETFRN: INC HL
114 00DB C9 RET
115
116 00DC 3E 00 STROBE: LD A,0H
117 00DE 03 F2 OUT (PRNC),A
118 00E0 3E FF LD A,0FFH
119 00E2 03 F2 OUT (PRNC),A
120 00E4 C9 RET
121
122
123
124 00E5 3E 18 CLRFRNBUF: LD A,.LOW.CAN
125 00E7 03 F0 OUT (FRNA),A
126 00E9 CD DC 00 C CALL STROBE
127 00EC C9 RET
128
129 00ED 3A 00 00 E PRNHEAD: LD A,(WHYRESET)
130 00F0 FE AA CP 0AAH
131 00F2 CA FE 00 C JP Z,WRESET
132 00F5 21 76 01 C LD HL,PWHRESET
133 00F8 CD C4 00 C CALL PRINTER
134 00FB C3 04 01 C JP WRITEAA
135 00FE 21 91 01 C WRESET: LD HL,WRSBUF
136 0101 CD C4 00 C CALL PRINTER
137 0104 3E AA WRITEAA: LD A,0AAH
138 0106 32 00 00 E LD (WHYRESET),A
139 0109 C9 RET
140
141
142
143 010A 3A 00 00 E PRNFLOOR: LD A,(CARPOS)
144 010D 87 ADD A,A
145 010E 67 ADD A,A
146 010F 5F LD E,A
147 0110 16 00 LD D,0H
148 0112 21 AC 01 C LD HL,FLOORDIS
149 0115 19 ADD HL,DE
150 0116 CD C4 00 C CALL PRINTER
151 0119 C9 RET
152
153 011A 11 0F 00 E DIRNOTOR: LD DE,COMMANDOUT+0FH
154 011D 21 2E 02 C LD HL,DIRNODIS
155 0120 1A LD A,(DE)

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
206 0177 24 24 24 20
206 017B 20 50 4F 57
206 017F 45 52 20 4F
206 0183 4E 20 52 45
206 0187 53 45 54 20
206 018B 20 24 24 24
207 018F 00
208 0190 3B
209
210 0191 00
211 0192 2A 2A 2A 20
211 0196 20 57 41 54
211 019A 43 48 20 44
211 019E 4F 47 20 52
211 01A2 45 53 45 54
211 01A6 20 2A 2A 2A
212 01AA 00
213 01AB 3B
214
215 01AC 20 46 31 3B
216 01B0 20 46 32 3B
217 01B4 20 46 33 3B
218 01B8 20 46 34 3B
219 01BC 20 46 35 3B
220 01C0 20 46 36 3B
221 01C4 20 46 37 3B
222 01C8 20 46 38 3B
223
224 01CC 20 43 31 3B
225 01D0 20 43 32 3B
226 01D4 20 43 33 3B
227 01D8 20 43 34 3B
228 01DC 20 43 35 3B
229 01E0 20 43 36 3B
230 01E4 20 43 37 3B
231 01E8 20 43 38 3B
232
233 01EC 20 55 31 3B
234 01F0 20 55 32 3B
235 01F4 20 55 33 3B
236 01F8 20 55 34 3B
237 01FC 20 55 35 3B
238 0200 20 55 36 3B
239 0204 20 55 37 3B
240 0208 20 55 38 3B
241 020C 20 44 31 3B
242 0210 20 44 32 3B
243 0214 20 44 33 3B
244 0218 20 44 34 3B
245 021C 20 44 35 3B

DEFM '*** POWER ON RESET ***'
DB 00H
DB 3BH
;
WDRSDUF: DB 00H
DEFM '*** WATCH DOG RESET ***'
DB 00H
DB 3BH
;
FLOODIS: DEFM ' F1;'
DEFM ' F2;'
DEFM ' F3;'
DEFM ' F4;'
DEFM ' F5;'
DEFM ' F6;'
DEFM ' F7;'
DEFM ' F8;'
;
CARDIS: DEFM ' C1;'
DEFM ' C2;'
DEFM ' C3;'
DEFM ' C4;'
DEFM ' C5;'
DEFM ' C6;'
DEFM ' C7;'
DEFM ' C8;'
;
UPDIS: DEFM ' U1;'
DEFM ' U2;'
DEFM ' U3;'
DEFM ' U4;'
DEFM ' U5;'
DEFM ' U6;'
DEFM ' U7;'
DEFM ' U8;'
DOWNDIS: DEFM ' D1;'
DEFM ' D2;'
DEFM ' D3;'
DEFM ' D4;'
DEFM ' D5;'

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR  LIN#  ADDR  OBJ
246  0220  20 44 36 38      DEFN  ' D6;'
247  0224  20 44 37 38      DEFN  ' D7;'
248  0228  20 44 38 38      DEFN  ' D8;'
249
250  022C  0D      LINEFEED:  DB  0DH
251  022D  38      DB  38H
252
253  022E  20 44 57 38      DIRMODIS: DEFN  ' DW;'
254  0232  20 55 56 38      DEFN  ' UF;'
255
256  0236  20 4C 41 38      STATDIS:  DEFN  ' LA;'
257  023A  20 38 30 38      DEFN  ' R0;'
258
259  023E  20 4F 56 45      OVLDIS:   DEFN  ' OVERLOAD;'
259  0242  52 4C 4F 41
259  0246  44 38
260
261  0248  20 52 30 38      DRREOPDIS: DEFN  ' R0;'
262  024C  20 52 31 38      DEFN  ' R1;'
263  0250  20 52 32 38      DEFN  ' R2;'
264  0254  20 52 33 38      DEFN  ' R3;'
265  0258  20 52 34 38      DEFN  ' R4;'
266  025C  20 52 35 38      DEFN  ' R5;'
267  0260  20 52 36 38      DEFN  ' R6;'
268  0264  20 52 37 38      DEFN  ' R7;'
269  0268  20 52 38 38      DEFN  ' R8;'
270  026C  20 52 39 38      DEFN  ' R9;'
271
271  0270      ;      END
    
```

ASSEMBLER ERRORS = 0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SYMBOL TABLE					
CALLOVL	C 0156	CALLPRN	C 0000	CAN	0018
CARDIS	C 01CC	CARLAMPBUF	E 0006	CARPOS	E 0003
CHECKC1	C 0079	CHECKC2	C 0093	CLRPRNBUF	C 00E5
COMMANDOUT	E 000B	COUNTWORKARE	E 0000	DEINC	C 014A
DIRMODIS	C 022E	DIRMOTOR	C 011A	DOORREOP	C 0166
DOWNDIS	C 020C	DOWNLAMPBUF	E 000D	DREOPDIS	C 0248
FLOODDIS	C 01AC	FOLPRNINSTRU	C 0084	FPRNINSTRUC	C 006A
FUNCPRN	!	HLINC	C 0145	INCRE	C 014E
INTERPRET	E 0005	LIFTSTATUS	C 0132	LINEFEED	C 022C
LOOPPRN1	C 0014	LOOPPRN2	C 0031	LOOPPRN3	C 004E
NACPRN	!	MEMORY	M 0000	NOUP	C 012A
HARG	0000	NOBOOL	C 0155	NOPERAN1	C 002B
NOPERAN2	C 0045	NOPERRAN3	C 0062	NOPRINT1	C 0072
NOPRJNT2	C 008C	NOTCLOSE	C 0143	NOTPRN1	C 0021
NOTPRN2	C 003E	NOTPRN3	C 005B	NOWANT1	C 00AB
NOWANT2	C 00FE	NUHFL	E 0002	OLIND	E 0001
OLPRNSTAT	E 000C	OYLDIS	C 023E	PRINTER	C 00C4
PRNA	00F0	PRNB	00F1	PRNC	00F2
PRNFLOOR	C 010A	PRNHEAD	C 00ED	PRNHD	E 0064
PRNSTATUS	E 000E	PRNTCC	C 000C	PRNTD	C 0046
PRNTUC	C 0029	PWONRESET	C 0176	RETRN	C 00DA
STACK	S 0000	STATDIS	C 0236	STROBE	C 00DC
SYMBOL	E 0005	UPDIS	C 01EC	UPLAMPBUF	E 0007
UTUKH	C 0131	WANTFUNC	!	WANTOVL	C 0081
WANTPRN	C 009E	WATTDG	00F8	WDRESET	C 00FE
WDRSBUF	C 0191	WHYRESET	E 000B	WRITEAA	C 0104
XYMCTOP	E 000A				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR LINE ADDR OBJ

```

1
2
3
4
5
6
7
8 0022
9 0002
10 0004
11 0008
12 0010
13 0011
14 0012
15 0013
16 0014
17 0015
18 0020
19 0021
20 0022
21 0023
22 0024
23 0025
24 1000
25 0004
26 0010
27 0800
28 8000
29 00A5
30 005A
31 000A
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46 0000
46 0000 F5
46 0001 C5
46 0002 D5
46 0003 E5
;-----
;*
;*  DIAGNOSTIC PROGRAM
;*-----
          CSEG
EXTRN   ROMVALUE1,REALVALUE1
PUBLIC  ROMTEST,RANTEST,INPUTTEST,OUTPUTTEST
;-----
TESTPORT EQU 22H
ROMOK    EQU 02H
RAMOK    EQU 04H
TESTERR  EQU 00H
IMPORT10 EQU 10H
IMPORT11 EQU 11H
IMPORT12 EQU 12H
IMPORT13 EQU 13H
IMPORT14 EQU 14H
IMPORT15 EQU 15H
OUTPORT20 EQU 20H
OUTPORT21 EQU 21H
OUTPORT22 EQU 22H
OUTPORT23 EQU 23H
OUTPORT24 EQU 24H
OUTPORT25 EQU 25H
ROMSIZE  EQU 1000H
ROMREAL  EQU 4H
ROMORG   EQU 0010H
RAMSIZE  EQU 800H
RAMORG   EQU 8000H
RAMVRT1  EQU 0A5H
RAMVRT2  EQU 5AH
SEGREAL  EQU 0AH
;-----
;-----
PUSHREGI: MACRO
    PUSH AF
    PUSH BC
    PUSH DE
    PUSH HL
ENDM
;
POPREGI: MACRO
    POP HL
    POP DE
    POP BC
    POP AF
ENDM
;-----
ROMTEST:PUSHREGI
+   PUSH AF
+   PUSH BC
+   PUSH DE
+   PUSH HL

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR  LINE  ADDR  OBJ
      47 0004 0C 04
      48 0006 21 00 00   E      LD      D,.LOW.ROMREAL
      49 0009 3C 00       LD      HL,ROMVALUE1
      50 000B 23         CLRRT:  LD      (HL),0H
      51 000C 10 FB       INC      HL
      52 000E 01 00 10   DJNZ    CLRRT
      53 0011 11 10 00   LD      BC,ROMSIZE      ;ROM 4K BYTE
      54 0014 AF       LD      DE,ROMORG
      55 0015 21 00 00   RESIGNA: XOR  A
      56 0018 1A       LD      HL,ROMVALUE1    ;ROMVALUE1 KEEP SUM OF DATA
      57 0019 8E       LD      A,(DE)
      58 001A 77       ADC     A,(HL)           ;SUM DATA IN ROM
      59 001B 02 2B 00   C       JP      NC,INCR0M
      60 001E 23       INC     HL               ;IF THERE'S CARRY ,NEXT ROMVALUE
      61 001F 7E       LD      A,(HL)
      62 0020 CE 00       ADC     A,0H            ;ADD WITH CARRY
      63 0022 77       LD      (HL),A
      64 0023 02 2B 00   C       JP      NC,INCR0M
      65 0026 23       INC     HL
      66 0027 7E       LD      A,(HL)
      67 0028 CE 00       ADC     A,0H            ;ADD WITH CARRY
      68 002A 77       LD      (HL),A
      69 002B 13       INCR0M: INC  DE
      70 002C 0B       DEC     BC
      71 002D 7B       LD      A,B
      72 002E B1       OR      C
      73 002F C2 14 00   C       JP      NZ,RESIGNA
      74 0032 0C 04       LD      D,.LOW.ROMREAL
      75 0034 21 00 00   E       LD      HL,ROMVALUE1    ;KEEP SUM VALUE OF ROM
      76 0037 11 00 00   E       LD      DE,REALVALUE1  ;REALVALUE KEEP REAL SUM DATA
      77 003A 1A       RETESTSUM: LD  A,(DE)
      78 003B 8E       CP      (HL)
      79 003C C2 4C 00   C       JP      NC,TESTERR0R
      80 003F 23       INC     HL
      81 0040 13       INC     DE
      82 0041 10 F7   DJNZ    RETESTSUM
      83 0043 3E 02       LD      A,.LOW.ROMOK    ;ROM TEST PASS
      84 0045 0C 22       OUT     (TESTPORT),A
      85 0047       POPKFGI
      85 0047 E1       + POP   HL
      85 0048 01       + POP   DE
      85 0049 C1       + POP   BC
      85 004A F1       + POP   AF
      86 004B C9       RCT
      87 004C 3E 0B   TESTERR0R: LD  A,.LOW.TESTERR    ;TEST ERROR
      88 004E 0C 22       OUT     (TESTPORT),A
      89 0050       POPKFGI
      89 0050 E1       + POP   HL
      89 0051 01       + POP   DE
      89 0052 C1       + POP   BC

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
89 0053 F1 + POP AF
90 0054 C9 RET
91 ;
92 ;-----
93 ;
94 0055 RANTEST: PUSHREGI
94 0055 F5 + PUSH AF
94 0056 C5 + PUSH BC
94 0057 D5 + PUSH DE
94 0058 E5 + PUSH HL
95 0059 AF XCH A
96 005A 01 00 08 LD BC,RANSIZE ;RAM 2K BYTE
97 005D 0D 21 00 80 LD IX,RANORG
98 0061 DD 5E 00 RERANTEST: LD E,(IX) ;SAVE RAM DATA TO REG E
99 0064 3E A5 LD A,.LOW.RAMWRT1
100 0066 DD 77 00 LD (IX),A ;WRITE 0ASH TO RAM
101 0069 DD 56 00 LD D,(IX) ;READ DATA FROM RAM
102 006C 8A CP D ;COMPARE AND WRITE
103 006D C2 8A 00 C JP NZ,RANERROR
104 0070 3E 5A LD A,.LOW.RAMWRT2 ;WRITE 5AH TO RAM
105 0072 DD 77 00 LD (IX),A ;WRITE RAM
106 0075 DD 56 00 LD D,(IX) ;READ RAM
107 0078 8A CP D ;COMPARE
108 0079 C2 8A 00 C JP NZ,RANERROR
109 007C DD 73 00 LD (IX),E ;POP DATA
110 007F DD 23 INC IX
111 0081 06 DEC BC
112 0082 78 LD A,B
113 0083 81 OR C
114 0084 C2 61 00 C JP NZ,RERANTEST
115 0087 C3 90 00 C JP RANCHECKOK
116 008A DD 73 00 RANERROR: LD (IX),E ;POP DATA
117 008D C3 4C 00 C JP TESTERROR
118 0090 3E 04 RANCHECKOK: LD A,.LOW.RAMOK ;RAM CHECK PASS
119 0092 DJ 22 OUT (TESTPORT),A
120 0094 POPREGI
120 0094 E1 + POP HL
120 0095 D1 + POP DE
120 0096 C1 + POP BC
120 0097 F1 + POP AF
121 0098 C9 RET
122 ;
123 ;-----
124 ;
125 0099 DE 21 OUTPUTTEST: LD L,OUTPUT21 ;LED O/P
126 009B 06 06 LD B,CH
127 009D CD B5 00 C OUTLOOP: CALL SUBOUTPUT ;LED LIT SEQUENCELY
128 00A0 0C INC C
129 00A1 10 FA DJNZ OUTLOOP
130 00A3 21 D6 00 C LD HL,SHOWSEG ;7-SEG DATA
    
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
131 00A0 0E 20          LD      C,OUTPORT20 ;7-SEG OUTPORT
132 00A6 0C VA          LD      B,.LOW.SEGREAL
133 00AA 7E              SHSEG:  LD      A,(HL)
134 00AB 2F              CPL
135 00AC ED 79          OUT     (C),A
136 00AE CD CB 00      C        CALL   WAITS
137 00B1 23              INC     HL
138 00B2 10 FG          DJNZ   SHSEG
139 00B4 C9              RET
140
;
141 00B5 3E 01          SUBOUT: LD     A,01H
142 00B7 ED 79          OUTL: OUT   (C),A
143 00B9 CD CB 00      C        CALL   WAITS
144 00BC 07              RLCA
145 00BD D2 B7 00      C        JP     NC,OUTL
146 00C0 3E 00          LD     A,0H
147 00C2 ED 79          OUT   (C),A
148 00C4 CD CB 00      C        CALL   WAITS
149 00C7 C9              RET
150
;
151 00CB F5              WAITS:  PUSH   AF
152 00C9 E5              PUSH   HL
153 00CA 21 00 00      LD     HL,0000H
154 00CD 2B              DECLL: DEC   HL
155 00CE 7C              LD     A,H
156 00CF B5              OR     L
157 00D0 C2 CD 00      C        JP     HZ,DECLL
158 00D3 E1              POP    HL
159 00D4 F1              POP    AF
160 00D5 C9              RET
161
;
162 00D6 00          SHOWSEG: DB   00H
163 00D7 11          DB   11H
164 00D8 22          DB   22H
165 00D9 33          DB   33H
166 00DA 44          DB   44H
167 00DB 55          DB   55H
168 00DC 66          DB   66H
169 00DD 77          DB   77H
170 00DE 88          DB   88H
171 00DF 99          DB   99H
172
;-----;
173
174
175 00E0 06 02          INPUTTEST: LD  B,2H
176 00E2 1C 10          LD  B,.LOW.INPUT10
177 00E4 1E 21          LD  E,.LOW.OUTPORT21
178 00E6 4A          LEDTEST: LD  C,D
179 00E7 ED 78          IN   A,(C) ;IN FROM SENSOR SW
180 00E9 2F          CPL

```

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ		
	181	00EA	4B	LD	C,E
	182	00EB	ED 79	OUT	(C),A ;OUT TO LED OUTPUT
	183	00ED	14	INC	D
	184	00EE	1C	INC	E
	185	00EF	10 F3	DJNZ	LEDTEST
	186	00F1	1E 20	LD	E,OUTPORT20
	187	00F2	4A	LD	C,D ;NOW D = INPUT 12
	188	00F4	ED 78	IN	A,(C)
	189	00F6	2F	CPL	;CPL FOR 7-SEG CODE
	190	00F7	4H	LD	C,E ;E = 7-SEG OUTPUT
	191	00FE	ED 79	OUT	(C),A
	192	00FA	06 04	LD	B,4H
	193	00FC	16 13	LD	D,.LOW.INPUT13 ;INPUT 13 = CALL BUTTON SW
	194	00FE	1E 23	LD	E,.LOW.OUTPUT23 ;OUTPUT23 = CALL LAMP
	195	0100	4A	CALLTEST: LD	C,D
	196	0101	ED 78	IN	A,(C)
	197	0103	2F	CPL	
	198	0104	4B	LD	C,E
	199	0105	ED 79	OUT	(C),A
	200	0107	14	INC	D
	201	0108	1C	INC	E
	202	0107	10 F3	DJNZ	CALLTEST
	203	0108	C9	RET	
	203	010C		END	

ASSEMBLER ERRORS = 0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SYMBOL TABLE					
CALLTEST	C 0100	CLRRT	C 0009	DECLL	C 00CD
INCRON	C 002B	INPORT10	0010	INPORT11	0011
INPORT12	0012	INPORT13	0013	INPORT14	0014
INPORT15	0015	INPUTTEST	C 00E0	LEDTEST	C 00E6
MEMORY	M 0000	NARG	0000	OUTL	C 00E7
OUTLOGP	C 0090	OUTPORT20	0020	OUTPORT21	0021
OUTPORT22	0022	OUTPORT23	0023	OUTPORT24	0024
OUTPORT25	0025	OUTPUTTEST	C 0099	POPREGI	\$
PUSHREGI	\$	RANCHECKOK	C 0090	RANERROR	C 008A
RANOK	0004	RANORE	0000	RANRZIE	0800
RANTEST	C 0055	RANWRT1	00A5	RANWRT2	005A
REALVALUE1	E 0001	REANTEST	C 0041	RESIGHA	C 0014
RETESTSUM	C 003A	RONOK	0002	ROMOKG	0010
ROMREAL	0004	ROMRZIE	1000	ROMTEST	C 0000
ROMVALUE1	E 0000	SEGREAL	000A	SHOWSEG	C 00DC
SHSEG	C 00AA	STACK	S 0000	SVEOUTPUT	C 0085
TESTERR	0008	TESTERROR	C 004C	TESTPORT	0022
WAITS	C 00CB				



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```

ERR LINE ADDR OBJ
51 0049 BAND1 EQU 49H
52 0050 IM0 EQU 50H
53 0051 IM1 EQU 51H
54 0052 IM2 EQU 52H
55 0053 IM3 EQU 53H
56 0054 IM4 EQU 54H
57 0055 IM5 EQU 55H
58 0056 IM6 EQU 56H
59 ;COMMAND RELAY
60 0020 DOWN EQU 20H
61 0021 UP EQU 21H
62 0022 SLOW EQU 22H
63 0023 STOP EQU 23H
64 0024 DROP EQU 24H ;DROP=DOOR OPEN
65 0025 DRCL EQU 25H ;DRCL=DOOR CLOSE
66 0026 DU EQU 26H ;DU=DIRECTION UP
67 0027 DD EQU 27H ;DD=DIRECTION DOWN
68 0028 OVLAMP EQU 28H
69 0029 GATELAMP EQU 29H
70 ;
71 ;DEFINE INPUT SENSOR
72 0000 LC EQU 00H ;LC=DOOR CLOSE L.M.SW.
73 0001 LA EQU 01H ;LA=DOOR OPEN L.M.SW.
74 0002 DZ EQU 02H ;DZ=DOOR ZONE
75 0003 DOSW EQU 03H ;DOOR OPEN SW.
76 0004 DCSW EQU 04H ;DOOR CLOSE SW.
77 0005 SS EQU 05H ;SAFETY SHOE
78 0006 PHC EQU 06H
79 0007 OVERL EQU 07H
80 0008 OVERBO EQU 08H ;BO% OVERLOAD
81 0009 TG EQU 09H ;
82 000A EMER EQU 0AH ;AC VOLTAGE SUPERVISION
83 000B ACVOLT EQU 0BH ;EMERGENCY STOP
84 000C FIRE EQU 0CH ;
85 000D BK EQU 0DH ;
86 000E RFR EQU 0EH ;
87 ;
88 ;DEFINE TIMER,COUNTER
89 0000 TMR1 EQU 00H ;TMR#1
90 0001 TMR1PD EQU 001H ;DELAY ODD RELAY
91 0002 TMR1PP EQU 002H ;DELAY EVEN RELAY
92 0003 TMRDC EQU 003H ;DELAY DOOR CLOSE
93 0004 TMRDO EQU 004H ;DELAY DOOR OPEN
94 0005 TMRDROP EQU 005H ;DELAY DROP
95 ;
96 0000 CNTDOOR EQU 000H ;COUNTER FOR DOOR REOPEN
97 ;*****
98 ;
99 ;
100 0000 01 30 LADDEROPCODE: DB LD,M1 ;M1 EQ C<F

```

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ			
	101	0002	01 33	DB	LD,M4	;M4 EQ U<F
	102	0004	03 0E	DB	AND,RPR	
	103	0006	04 23	DB	ANI,STOP	
	104	0008	08	DB	ORB	
	105	0009	01 36	DB	LD,M7	;M7 EQ D<F
	106	000B	03 0E	DB	AND,RPR	
	107	000D	04 23	DB	ANI,STOP	
	108	000F	08	DB	ORB	
	109	0010	01 36	DB	LD,M7	
	110	0012	05 33	DB	OR,M4	
	111	0014	02 23	DB	LDI,STOP	
	112	0016	03 0E	DB	AND,RPR	
	113	0018	08	DB	ORB	
	114	0019	03 27	DB	AND,DD	
	115	001E	08	DB	ORB	
	116	001C	02 26	DB	LDI,DU	
	117	001E	03 23	DB	AND,STOP	
	118	0020	08	DB	ORB	
	119	0021	04 26	DB	ANI,DU	
	120	0023	09 27	DB	OUT,DD	;DD=DIRECTION DOWN
	121	0025	01 32	DB	LD,M3	;M3 EQ C>F
	122	0027	01 35	DB	LD,M6	;M6 EQ U>F
	123	0029	03 0E	DB	AND,RPR	
	124	002B	04 23	DB	ANI,STOP	
	125	002D	08	DB	ORB	
	126	002E	01 38	DB	LD,M9	;M9 EQ D>F
	127	0030	03 0E	DB	AND,RPR	
	128	0032	04 23	DB	ANI,STOP	
	129	0034	08	DB	ORB	
	130	0035	01 35	DB	LD,M6	
	131	0037	05 38	DB	OR,M9	
	132	0039	02 23	DB	LDI,STOP	
	133	003B	03 0E	DB	AND,RPR	
	134	003D	08	DB	ORB	
	135	003E	03 26	DB	AND,DU	
	136	0040	08	DB	ORB	
	137	0041	02 27	DB	LDI,DD	
	138	0043	03 23	DB	AND,STOP	
	139	0045	08	DB	ORB	
	140	0046	04 27	DB	ANI,DD	
	141	004B	09 26	DB	OUT,DU	;DU=DIRECTION UP
	142	004A	01 26	DB	LD,DU	
	143	004C	05 21	DB	OR,UP	
	144	004E	04 20	DB	ANI,DOWN	
	145	0050	04 23	DB	ANI,STOP	
	146	0052	03 0E	DB	AND,RPR	
	147	0054	09 21	DB	OUT,UP	
	148	0056	01 27	DB	LD,DD	
	149	005B	05 20	DB	OR,DOWN	
	150	005A	04 21	DB	ANI,UP	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ		
	151	005C	04 23	DB	ANI,STOP
	152	005E	03 0E	DB	AND,EPR
	153	0060	09 20	DB	OUT,DOWN
	154	0062	01 21	DB	LD,UP
	155	0064	05 20	DB	OR,DOWN
	156	0066	03 0E	DB	AND,RPA
	157	0068	09 39	DB	OUT,RK ;RK=RUNNING RELAY
	158	006A	01 39	DB	LD,RK
	159	006C	04 02	DB	ANI,DZ
	160	006E	05 44	DB	OR,MFRN
	161	0070	04 23	DB	ANI,STOP
	162	0072	09 44	DB	OUT,MFRN
	163	0074	01 44	DB	LD,MFRN
	164	0076	11	DB	FFRN ;PRINTER FUNTION
	165	0077	01 07	DB	LD,OVERL
	166	0079	12	DB	FOLFRN ;PRINT OVERLOAD
	167	007A	01 47	DB	LD,RPDX
	168	007C	04 46	DB	ANI,RPP
	169	007E	05 45	DB	OR,RPD
	170	0080	09 47	DB	OUT,RPDX
	171	0082	01 51	DB	LD,IM1
	172	0084	05 53	DB	OR,IM3
	173	0086	05 55	DB	OR,IM5
	174	0088	04 47	DB	ANI,RPDX
	175	008A	09 45	DB	OUT,RPD
	176	008C	01 48	DB	LD,RPPX
	177	008E	04 45	DB	ANI,RPD
	178	0090	05 46	DB	OR,RPP
	179	0092	05 48	DB	OUT,RPPX
	180	0094	01 52	DB	LD,IM2
	181	0096	05 54	DB	OR,IM4
	182	0098	04 48	DB	ANI,RPPX
	183	009A	09 46	DB	OUT,RPP
	184	009C	01 45	DB	LD,RPD
	185	009E	05 46	DB	OR,RPP
	186	00A0	05 22	DB	OR,SLOW
	187	00A2	09 49	DB	OUT,BAHD1
	188	00A4	01 26	DB	LD,DU
	189	00A6	03 34	DB	AND,M5 ;DU AND U=F
	190	00A8	04 08	DB	ANI,OVERB0
	191	00AA	01 27	DB	LD,DD
	192	00AC	05 37	DB	AND,M6 ;DD AND D=F
	193	00AE	04 08	DB	ANI,OVERB0
	194	00B0	08	DB	ORB ;OR 2 CONDITION
	195	00B1	01 31	DB	LD,M2 ;C=F
	196	00B3	08	DB	ORB ;OR 3 CONDITION
	197	00B4	01 26	DB	LD,DU
	198	00B6	03 37	DB	AND,M6
	199	00B8	04 32	DB	ANI,M3
	200	00BA	04 35	DB	ANI,M6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

ERR LINE ADDR OBJ
201 00BC 04 38 DB ANI,M9
202 00BE 08 DB ORR
203 00BF 01 27 DC LD,00
204 00C1 03 34 DB AND,M5
205 00C3 04 30 DB ANI,M1
206 00C5 04 33 DB ANI,M4
207 00C7 04 36 DB ANI,M7
208 00C9 08 DB ORR
209 00CA 04 23 DB ANI,STOP
210 00CC 03 39 DB AND,RK
211 00CE 03 49 DB AND,BARDI
212 00D0 09 22 DR OUT,SLOW ;IF TRUE LET SLOW
213 00D2 01 22 DB LD,SLOW
214 00D4 01 23 DB LD,STOP
215 00D6 04 00 DB ANI,LC
216 00D8 08 DB ORR
217 00D9 03 02 DB AND,DZ ;DZ EQ DOOR ZONE
218 00DB 09 23 DB OUT,STOP
219
220 ;*
221 ;* CLEAR LAMP
222 ;*
223 00DD 02 35 DB LDI,RK
224 00DF 03 31 DB AND,M2 ;M2 IS CC=FL
225 00E1 0E DB CLRCC
226 00E2 02 30 DB LDI,M1 ;NO CALL
227 00E4 04 33 DB ANI,M4 ;FROM
228 00E6 04 36 DB ANI,M7 ;BUTTON
229 00E8 05 26 DR OR,DU ;OR DIRECTION UP
230 00EA 04 39 DB ANI,RK
231 00EC 03 34 DB AND,M5 ;M5 IS HU=FL
232 00EE 0F DB CLRHU
233 00EF 02 32 DB LDI,M5 ;NO CALL
234 00F1 04 35 DB ANI,M6 ;FROM
235 00F3 04 38 DB ANI,M9 ;OVER
236 00F5 05 27 DR OR,DD ;OR DIRECTION DOWN
237 00F7 04 39 DB ANI,RK
238 00F9 03 37 DB AND,M8 ;M8 IS HD=FL
239 00FB 10 DB CLRHD
240 ;*
241 ;* DOOR CONTROL
242 ;*
243 00FC 01 23 DB LD,STOP
244 00FE 05 42 DC OR,REOP
245 0100 04 00 DB ANI,LC
246 0102 03 02 DB AND,DZ
247 0104 04 39 DB ANI,RK
248 0106 04 25 DB ANI,DRCL
249 0108 09 24 DB OUT,DRCP
250 010A 02 39 DB LDI,RK

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR	LINE	ADDR	OBJ		
	251	010C	03 00	DB	AND,LC
	252	010E	0A B4	DB	TIM,THRDO
	253	0110	1E 00	DW	0030
	254	0112	01 B4	DB	LD,THRDO
	255	0114	05 25	DB	OR,DRCL
	256	0116	05 04	DB	OR,DCSW
	257	0118	04 01	DB	ANI,LA
	258	011A	03 02	DB	AND,DZ
	259	011C	04 39	DB	ANI,RK
	260	011E	04 24	DB	ANI,GRDF
	261	0120	04 42	DF	ANI,REOF
	262	0122	09 25	DB	OUT,DRCL
	263	0124	01 03	DB	LD,DOSW
	264	0126	05 04	DB	OR,PHC
	265	0128	05 05	DB	OR,SS
	266	012A	05 07	DB	OR,OVERL
	267	012C	05 0A	DB	OR,ENER
	268	012E	05 C0	DB	OR,CNTDOOR
	269	0130	05 B3	DB	CR,TKRDC
	270	0132	01 34	DB	LD,NS
	271	0134	04 27	DB	ANI,DD
	272	0136	08	DB	OR
	273	0137	01 37	DB	LD,HB
	274	0139	04 26	DB	ANI,DU
	275	013B	08	DB	OR
	276	013C	01 42	DF	LD,REOF
	277	013E	04 00	DB	ANI,LC
	278	0140	08	DB	OR
	279	0141	04 39	DB	ANI,RK
	280	0143	03 02	DB	AND,DZ
	281	0145	05 42	DB	OUT,REOF
	282	0147	02 01	DB	LDI,LA
	283	0149	03 75	DB	AND,DRCL
	284	014B	02 0E	DB	LDI,PPR
	285	014D	03 01	DB	AND,LA
	286	014F	08	DB	OR
	287	0150	03 02	DB	AND,DZ
	288	0152	04 39	DB	ANI,RK
	289	0154	0A F3	DB	TIM,TKRDC
	290	0156	4C 00	DW	0070
	291	0158	01 07	DB	LD,OVERL
	292	015A	09 26	DB	OUT,OVLLAMP
	293	015C	01 25	DB	LD,DRCL
	294	015E	04 0E	DB	ORI,PPR
	295	0160	04 39	DB	ANI,RK
	296	0162	03 B3	DB	AND,TKRDC
	297	0164	08 C0	DF	CNT,CNTDOOR
	298	0166	05 00	DW	0009H
	299	0168	01 22	DF	LD,SLOW
	300	016A	0C C0	DB	RST,CNTDOOR



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ERR LINE ADDR GBJ

301 016C 00
302 016D

DB END ;END
END

ASSEMBLER ERRORS = 0



SYMBOL TABLE

ACVOLT	0008	ALA	0040	ALC	0041
AND	0007	AND	0003	AKI	0004
BAND1	0049	BK	0000	CLRCC	000E
CLKHD	0016	CLKWU	000F	CNT	0000
CHTDOOR	00C0	DCSW	0004	DD	0027
DOSH	0003	DOWH	0020	DRCL	0025
DROP	0024	DU	0026	DZ	0002
EMLE	000A	EMERCY	0043	END	0000
FIRE	000C	FOLPRN	0012	FPRN	0011
GATELAMP	0029	IM0	0050	IM1	0051
IM2	0052	IM3	0053	IM4	0054
INS	0055	IN6	0056	LA	0001
LADDEROPCODE	C 0000	LC	0000	LD	0001
LD1	0002	M1	0030	M2	0031
M3	0032	M4	0033	M5	0034
M6	0035	M7	0034	M8	0037
M9	0038	MEMOKY	M 0000	MPRN	0044
NARG	0000	ROP	0000	OR	0005
ORP	0008	OKI	0006	OUT	0009
OVERED	0008	OVERL	0007	OVLAMP	0028
PHC	0006	RPOP	0042	PK	003D
RFD	0045	RFDX	0047	RFF	004C
RFPX	0048	RFR	000E	RST	000C
SLOW	0022	SS	0005	STACK	S 0000
STOP	0025	TG	0005	TIM	000A
TRK1	0080	TRKDC	0083	TRKDO	0084
TRKROP	0085	TRKRPD	0081	TRKFP	0082

LOAD M.I.

MODULE	CODE	DATA	EXTRA
MODULE	0000	0844	0844
MODULE	0165	0844	0844
MODULE	01C6	0844	0844
MODULE	0257	0844	0844
MODULE	0464	0844	0844
MODULE	065B	0844	0844
MODULE	08CD	0844	0844
MODULE	05D7	0844	0844
//	0844	0844	0844
STALK	0844		
//	0844		
MEMORY	0844		
//	0844		

**PUBLIC SYMBOLS TABLE

CARCALLBUF	811E	CARLAMPBUF	817E
CARPOS	8300	CLASSIFY	04C3
CLRCCINSTRUC	05E5	CLRHDINSTRUC	060B
CLRHHINSTRUC	05F8	CLRPRNBUF	0740
COMMANDOUT	81DE	COUNHWOKKARE	828C
DBSTATUS	81ED	DIGIT	058A
DOWNCALLBUF	814E	DOWNLAMPBUF	81AE
DUSTATUS	81EC	FLOORBUF	816C
FLOORDEVIDEG	0C01	FOLPRNINSTRU	06DF
FPRNINSTRUC	05C5	INITIALIZE	017C
INPUTADDRESS	0010	INPUTTEST	09AE
INTERPRET	02D5	LADDEROPCODE	01D7
LOADIM	0484	MAINPRG	0145
MAXFL	0004	NUNFL	0005
OLIND	820D	OIPENSTAT	830E
ORDIS	0210	ORCIM	8217
ORGM	81F6	OUTIUTADDRESS	0020
OUTPUTBUF	810F	OUTPUTTEST	0964
PRINTER	073F	PRRHEAD	0748
PRIND	830B	PRNSTATUS	830C
PROCESSLADDE	01C8	RAMTEST	0920
REALVALUE1	000A	REGISTER	061E
RETURNINT	043D	ROTFST	08C8
ROMVALUE1	8201	SCANCOUNT	80FF
SETLIFT	0127	SETPERIPHERA	0165
STKS	0000	SYSTEMSTAT	0E14
TIMRWOKKARE	82F6	TOTALOUTGAK	0002
UPCALLBUF	8136	UPLANPRG	8196
WANTOVL	070C	WANTPRN	06F3
WNYREG1	8315	WOKKAREA	8000
XYHTCTOP	81C6		

**ENTRY POINT 0000

**LOAD COMPLETED

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง. วจรของเครื่องควบคุมสิทธิ์เลย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

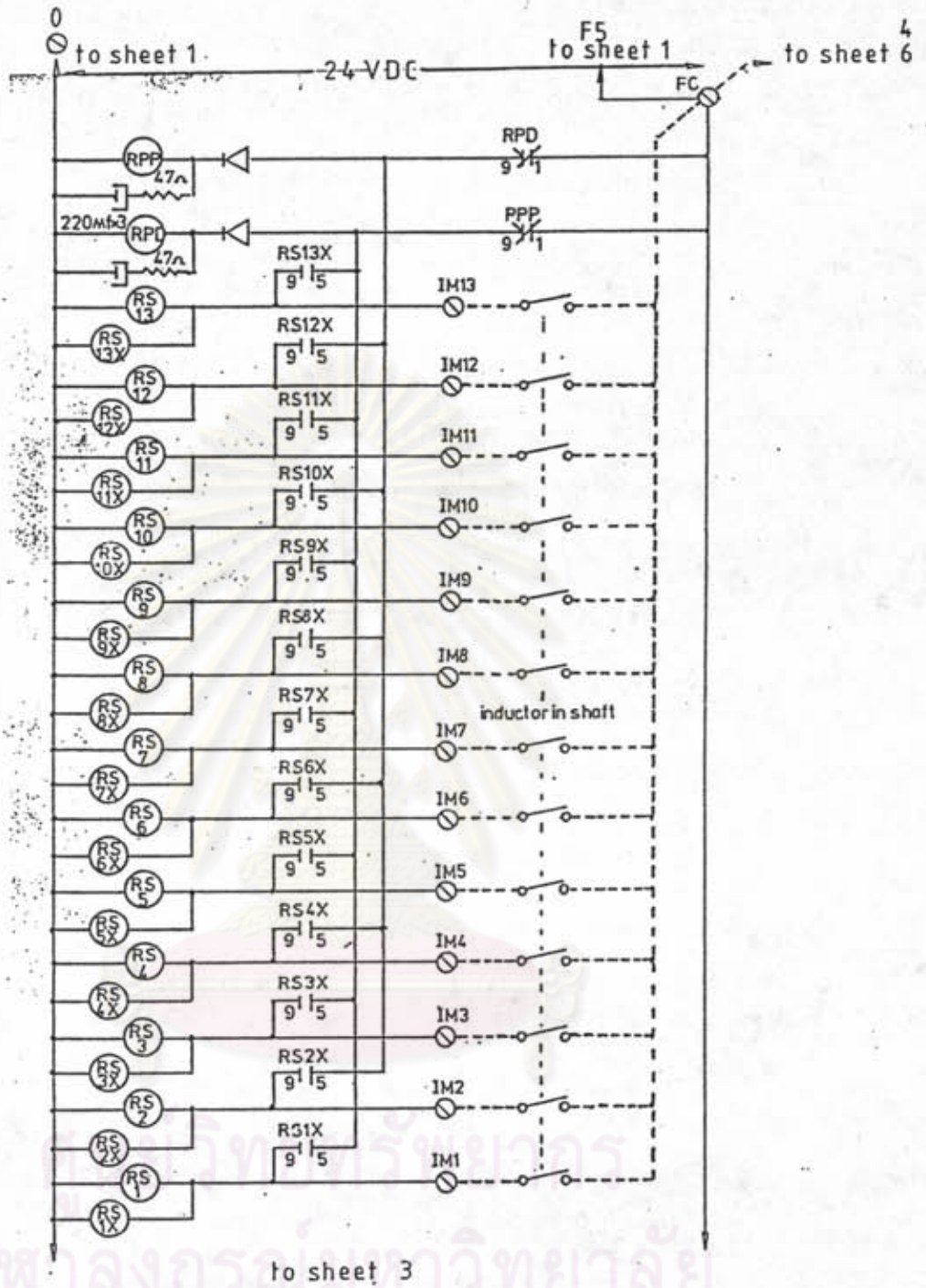
SIMPLEX FULL COLLECTIVE

AC - 2

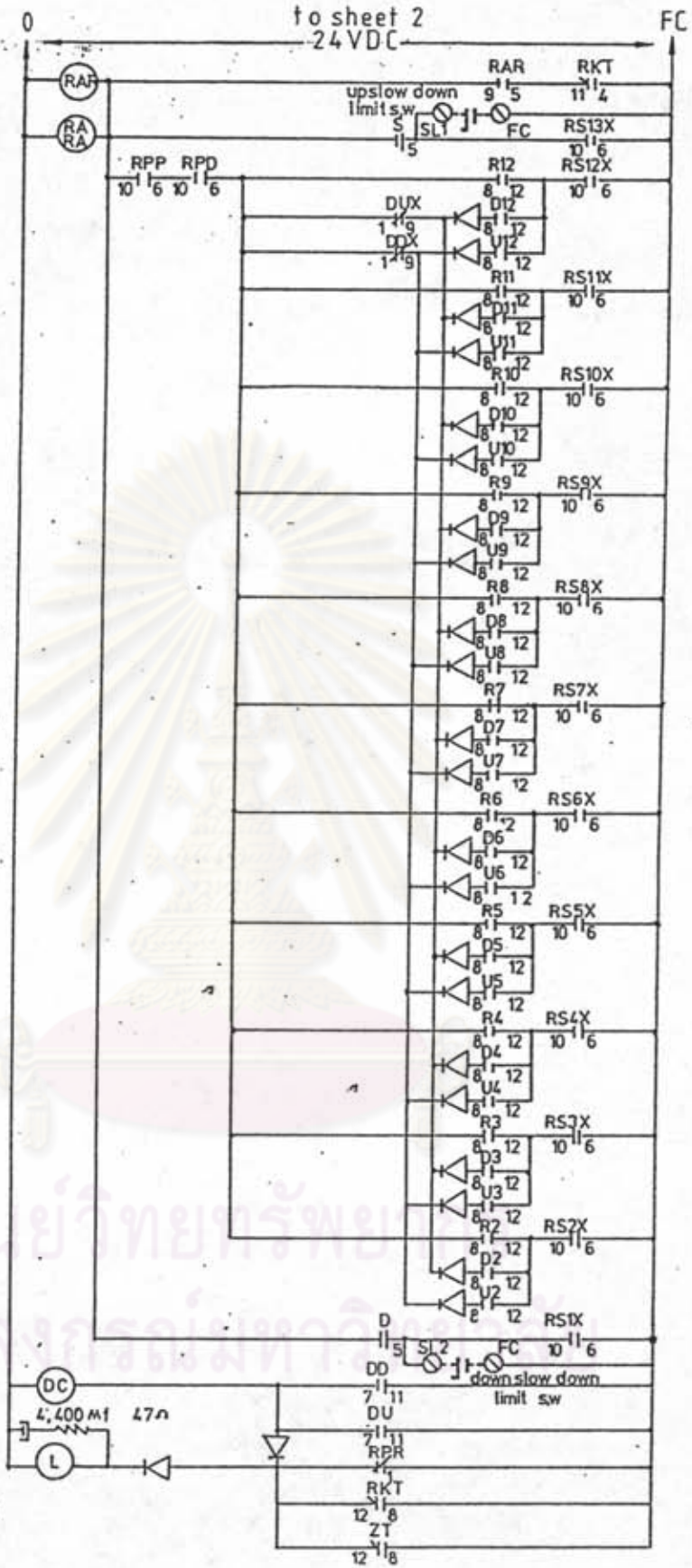
9 SHEETS

- SHEET 1 POWER SUPPLY & DRIVE MOTOR
" 2 SELECTOR RELAYS
" 3 SLOW DOWN
" 4,5 FLOORS RELAYS & UP,DOWN DIRECTION
" 6 DOOR RELAY & MOTOR PROTECTIVE
" 7 POWER RELAY , SAFETY, DOOR MOTOR , BLOWER
TIMER , CHARGER
" 8 BRAKE
" 9 INDICATOR & REGISTER LIGHT

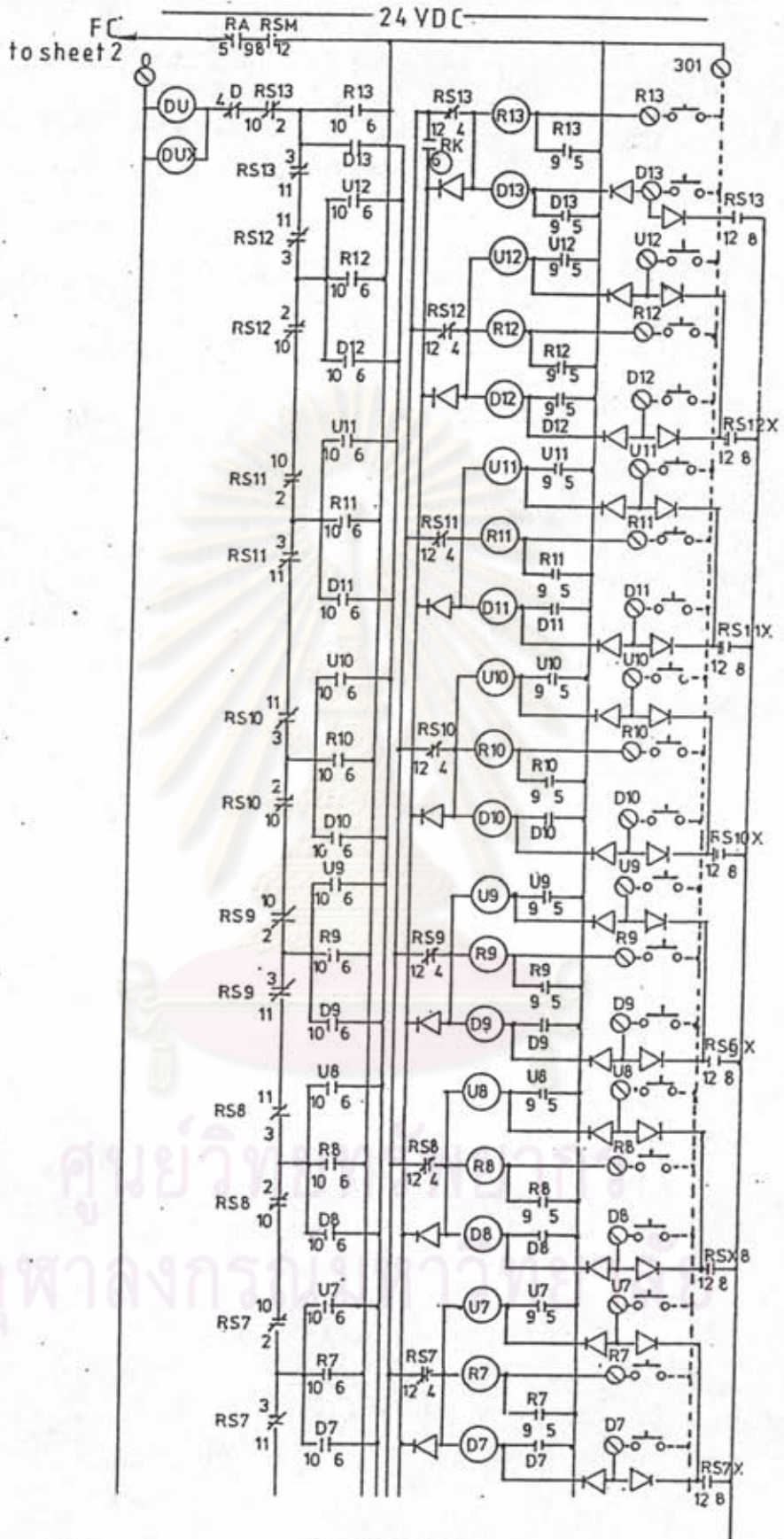
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



9 sheets
sheet 2
selector part



9 sheets
sheet 3
slow down part

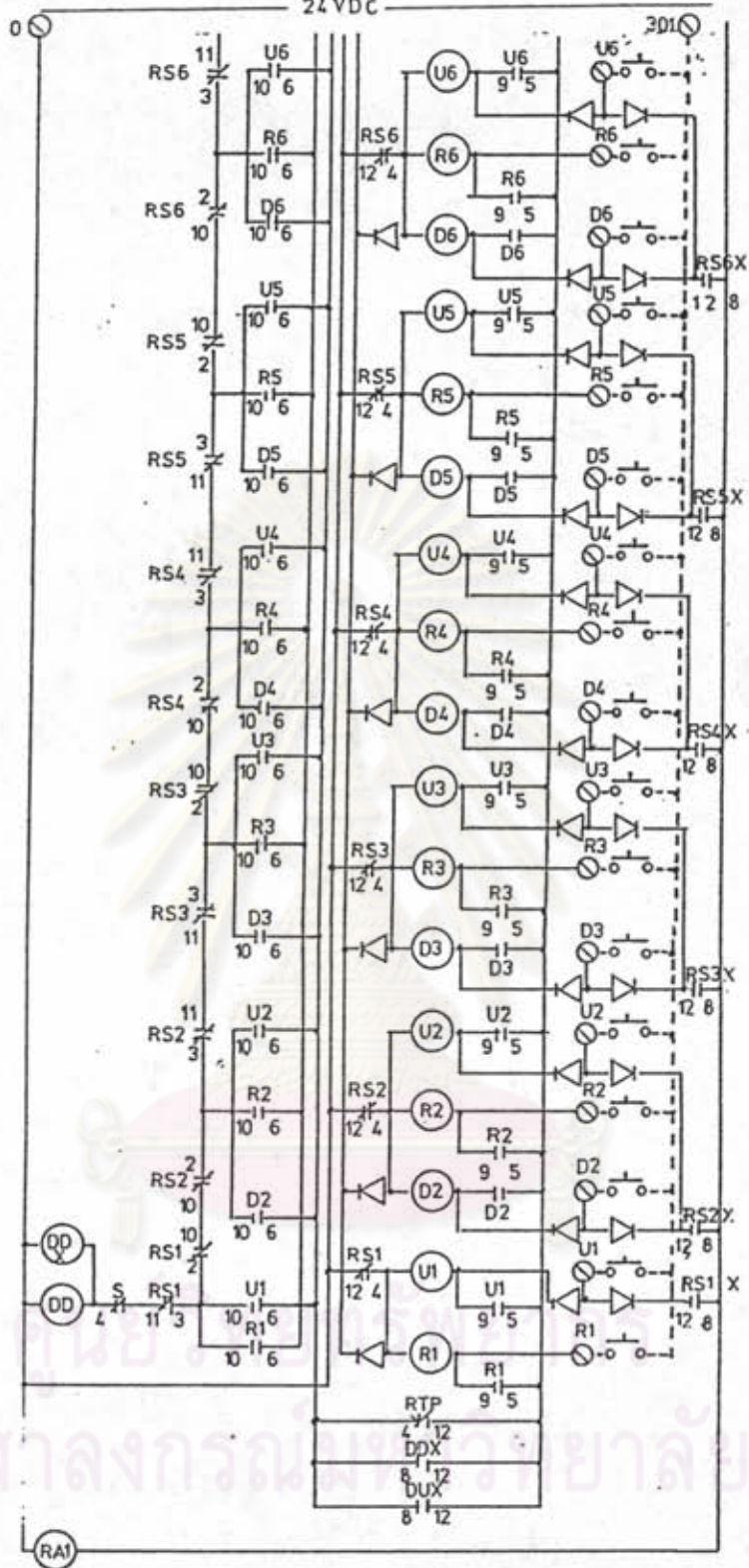


FC
to sheet 2

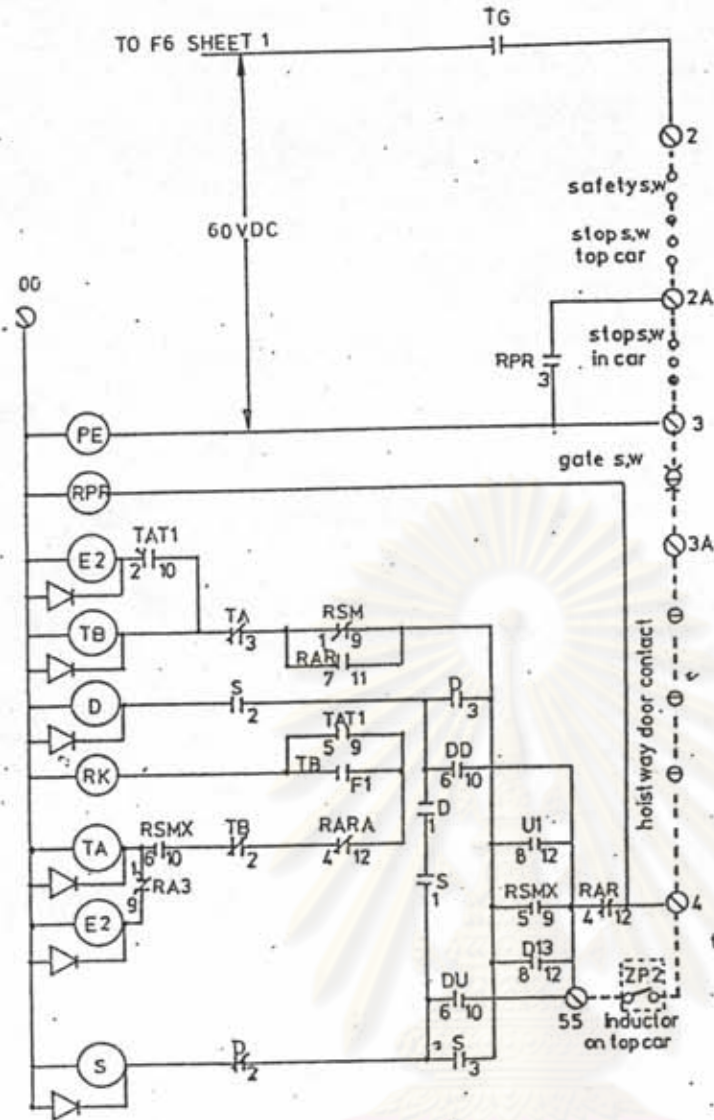
RA RSM
51198142
24 VDC

to sheet 5

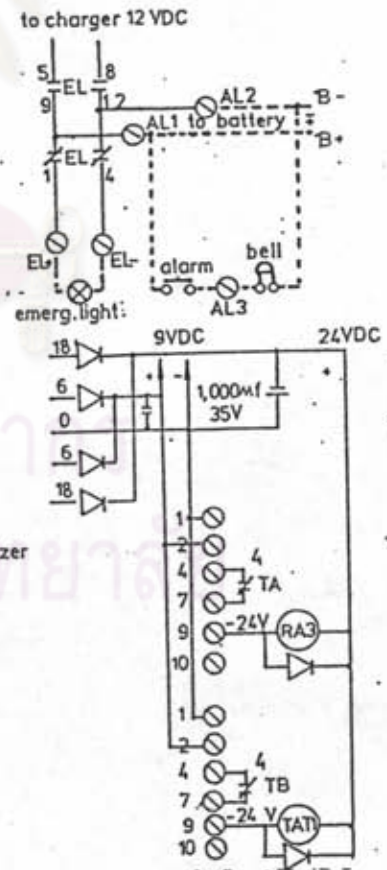
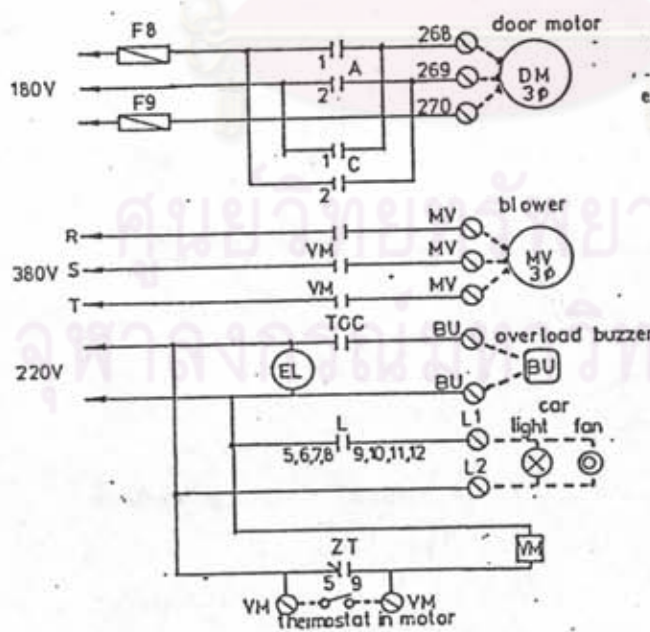
9 Sheets
sheet 4
floors relay &
up direction relay

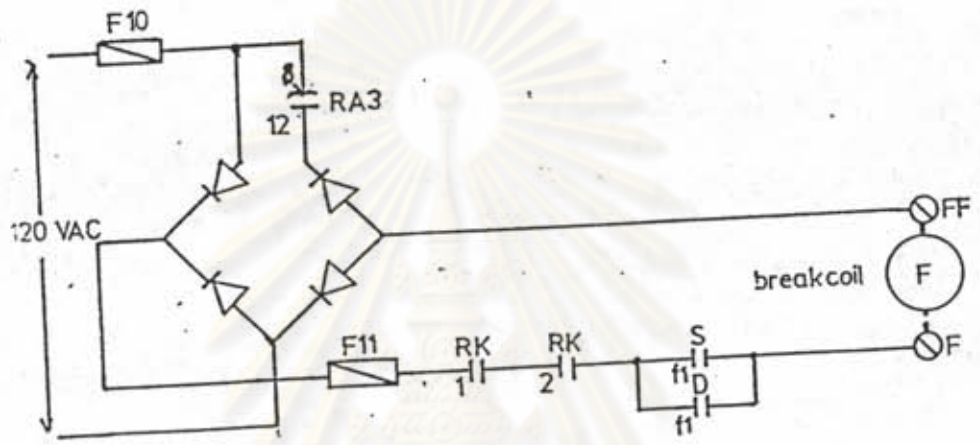


9 sheets
sheet 5
floor relay &
down direction relay



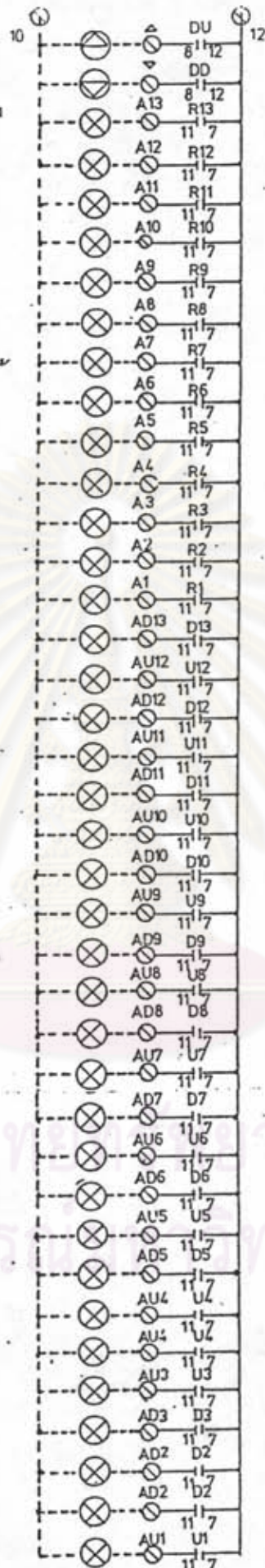
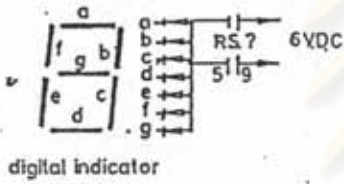
9 SHEETS SHEET 7
POWER RELAY, TIMER





ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TO SHEET 1



ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นาย นรงค์ วิไลสกุลยง เกิดเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ.
2504 ที่อำเภอ บางรัก กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรม
ศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2526



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย