บทที่ 3

ลิฟท์รีเลย์และลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์

3.1 ลิฟท์รีเลย์ [8]

ลิฟท์รีเลย์เป็นลิฟท์ที่ตู้ควบคุมใช้วงจรรีเลย์ในการควบคุมการทำงานของลิฟท์ โดยการทำงานเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเปิดปิดหน้าสัมผัสของรีเลย์ แล้วนำผลของการเปิดปิดหน้าสัมผัสไปควบคุมวงจรคอนแทกเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนลิฟท์

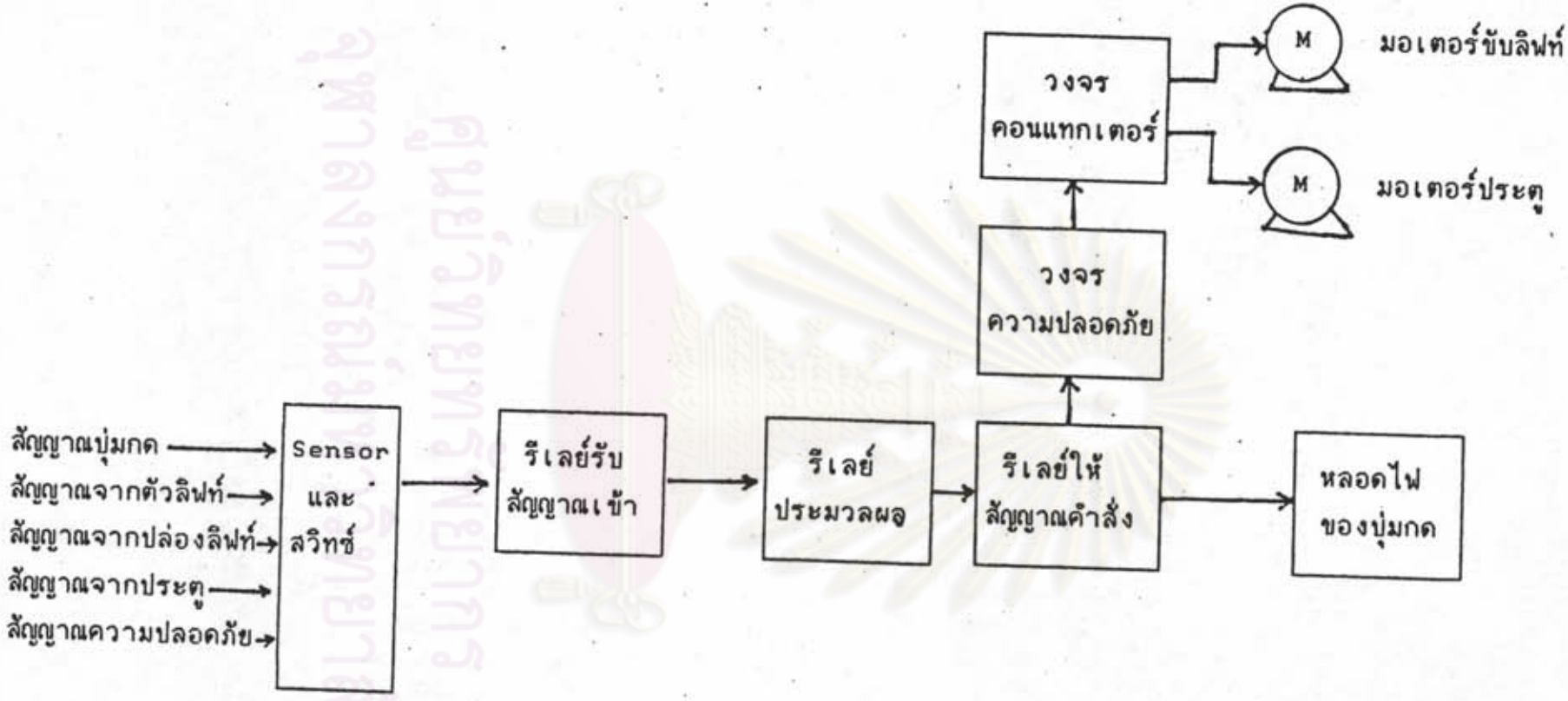
3.1.1 หลักการทำงานของลิฟท์รีเลย์

ลิฟท์รีเลย์มีการทำงานดังรูปที่ 3.1 ซึ่งจะพบว่ารีเลย์ในเครื่องควบคุมแบ่งได้เป็นส่วนใหญ่ คือ รีเลย์รับสัญญาณเข้า รีเลย์ประมวลผล และรีเลย์ให้สัญญาณคำสั่ง รีเลย์รับสัญญาณเข้าจะรับสัญญาณจากเซนเซอร์ (Sensor) และปุ่มกด ซึ่งสัญญาณเหล่านี้ได้แก่ สัญญาณปุ่มกด สัญญาณจากตัวลิฟท์ สัญญาณจากปล่องลิฟท์ สัญญาณจากประตู และสัญญาณความปลอดภัย เมื่อเครื่องควบคุมรับสัญญาณเข้ามาแล้ว รีเลย์ประมวลผลก็จะทำการประมวลผลแล้วส่งผลที่ได้ไปยังรีเลย์ให้สัญญาณคำสั่ง สัญญาณคำสั่งนี้จะถูกส่งไปยังวงจรความปลอดภัย และหลอดไฟของปุ่มกด เพื่อทำการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ขับลิฟท์ มอเตอร์ประตู

3.1.2 การทำงานของวงจรรีเลย์

ก. ชื่อเรียกและความหมายของรีเลย์

รีเลย์ในเครื่องควบคุมสามารถแบ่งตามหน้าที่ได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 บล็อคไดอะแกรมของลิฟท์รีเลย์

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รีเลย์ส่วนประตู

รีเลย์ A	ใช้สำหรับเปิดประตู รีเลย์ A จะดูดในขณะที่ประตูเปิด
รีเลย์ A_1	เป็นรีเลย์ช่วยของรีเลย์ A
รีเลย์ C	ใช้สำหรับปิดประตู รีเลย์ C จะดูดในขณะที่ประตูปิด
รีเลย์ C_1, C_2	เป็นรีเลย์ช่วยของ C (รีเลย์ C_2 มีเวลาหน่วง)
รีเลย์ RTP	เป็นรีเลย์ที่มีเวลาหน่วงสำหรับเปิด-ปิดประตู เมื่อลิฟท์วิ่งจะดูด ขณะลิฟท์จอดปกติจะปล่อย ขณะที่ลิฟท์จอดปกติและประตูเริ่มเปิด ถ้ากด Door Open หรือผลักเซฟตี้ชู จะทำให้ RTP ดูด และประตูจะเปิดกลับอีกครั้งหนึ่ง
ไมโครสวิทช์ LA	เป็นไมโครสวิทช์อยู่ในกล่องชุดมอเตอร์ประตูบนหลังคาลิฟท์ เมื่อเวลาประตูปิดจะต่อ เมื่อประตูเปิดสุดจะตัด
ไมโครสวิทช์ LC	อยู่ที่เดียวกับ LA เมื่อประตูเปิดจะต่อ และประตูปิดสุดจะตัด
อินดัคเตอร์ ZP	เป็นอินดัคเตอร์บนหลังคาลิฟท์ อินดัคเตอร์ดังนี้เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า DOOR ZONE ถ้าจอดเสมอชั้นจะต่อ (ตอนที่อินดัคเตอร์อยู่ในธงตัดจอด)

รีเลย์ปุ่มกด

$R_1 - R_N$	เป็นรีเลย์ปุ่มกดในตัวลิฟท์
$U_1 - U_{N-1}$	เป็นรีเลย์ปุ่มกดหน้าชั้นขาขึ้น
$D_2 - D_N$	เป็นรีเลย์ปุ่มกดหน้าชั้นขาลง

รีเลย์บอกตำแหน่งชั้น

RS1 - RSN	เป็นรีเลย์บอกตำแหน่งชั้น ถ้าลิฟท์อยู่ชั้นไหนรีเลย์ตัวนั้นจะดูด เช่น จอดชั้น 3 รีเลย์ RS3 จะดูด
RPP	เป็นรีเลย์สำหรับช่วย HOLD รีเลย์บอกชั้นคู่
RPD	เป็นรีเลย์สำหรับช่วย HOLD รีเลย์บอกชั้นคี่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รีเลย์กำหนดทิศทาง

DU	รีเลย์กำหนดทิศทางลิฟท์วิ่งขึ้น
DUU	รีเลย์ช่วย DU
DD	รีเลย์กำหนดทิศทางลิฟท์วิ่งลง
DDD	รีเลย์ช่วย DD
DC	ถ้ามีสัญญาณขึ้นหรือลง DC จะดูด

รีเลย์ SAFETY

PE	ถ้าสวิทช์ STOP บนหลังคา, ในตัวลิฟท์ สวิทช์ SAFETY LOCK และ FINAL SW. อยู่ในตำแหน่งปกติ PE จะดูด (ปกติจะดูด)
TG	เป็นรีเลย์สำหรับตัด SUPPLY ออกในกรณีลิฟท์วิ่งถึง FINAL SW.

รีเลย์ขับเคลื่อนมอเตอร์ลิฟท์

D	รีเลย์ขับลิฟท์ลง
S	รีเลย์ขับลิฟท์ขึ้น
TA	รีเลย์ FAST SPEED
TB	รีเลย์ SLOW SPEED
E_1	รีเลย์ตัด RESISTOR ของ FAST SPEED
E_2	รีเลย์ตัด RESISTOR ของ SLOW SPEED
RA_3	รีเลย์หน่วงเวลาสำหรับรีเลย์ E_1
TAT	รีเลย์หน่วงเวลาสำหรับรีเลย์ E_2
RK	RUNNING RELAY เมื่อลิฟท์วิ่ง RK จะดูด
RKA, RKT	รีเลย์ช่วย RK โดยที่ RKT เป็นรีเลย์ที่มีการหน่วงเวลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

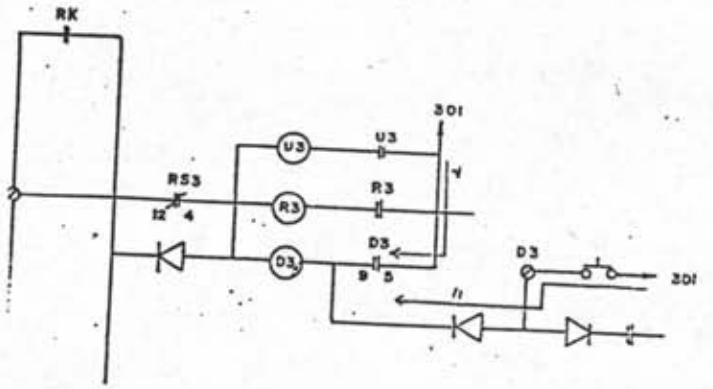
รีเลย์อื่นๆ

RPR	ถ้า SAFETY SW. ต่อปกติ และประตูตัวลิฟท์ปิดสนิท RPR จะดูด
RFC	เป็นรีเลย์ชนิด LIGHT RAY
RSM, RSMX	รีเลย์ NORMAL และรีเลย์ INSPECTION ปกติจะดูด
TCC	รีเลย์ OVERLOAD
VM	รีเลย์พัดลม
F	คอยส์เบรค

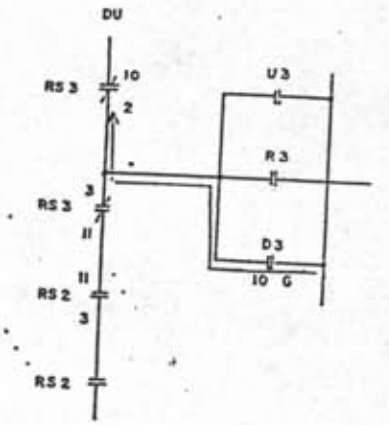
ข. การทำงานของรีเลย์ MOTION CONTROL

ในภาวะปกติ รีเลย์ TG, PE, RSM, RSMX, RPP, RA, RA3, TAT1, ดูด สมมุติให้ลิฟท์อยู่ชั้นที่ 2 ถ้ากดเรียกลิฟท์หน้าชั้น 3 ปุ่มลง ไฟจะมาจาก 301 ผ่านปุ่มกดมาไดโอด มาคอยส์ D3 ผ่าน RS3 ขา 12-4 ลง 0 ตามลูกศร ก. ในรูปที่ 3.2 ก) ทำให้รีเลย์ D3 ดูด เมื่อรีเลย์ D3 ดูด ไฟจะผ่านมาทาง D3 ขา 5-9 มา HOLD รีเลย์ D3 ไว้ตามลูกศร ข. รูปที่ 3.2 ก)

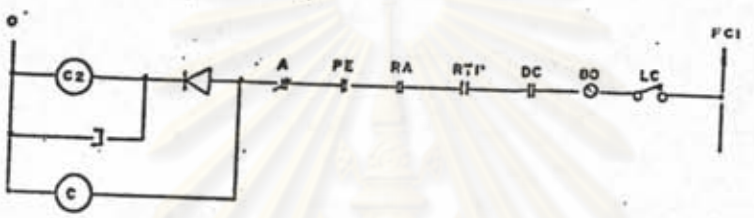
เมื่อ D3 ดูดจะทำให้หน้าสัมผัส D3 ขา 10-6 ต่อ ไฟจะไหลผ่านขา 10-6 มา RS3 ขา 2 และ 3 แต่ผ่าน RS2 ขา 11-3 ไม่ได้ เพราะ RS2 ดูดอยู่ทำให้หน้าสัมผัสเปิด ไฟจะไหลผ่าน RS3 ขา 2-10 ไปทำให้ DU, DUU ทำงานตามรูปที่ 3.2 ข) เมื่อ DU, DUU ดูดจะทำให้ DU ขา 8-12 ต่อ ทำให้ลูกศรขึ้นติด DU ขา 7-11 ต่อ ทำให้ DC ดูด ไฟจึงไหลผ่านหน้าสัมผัส DC 6-10 ผ่านไป RTP ขา 11-3, RA ขา 6-10, PE ขา 2 และ A ขา 4 ทำให้รีเลย์ C และ C_2 ดูด ตามรูปที่ 3.3 เมื่อรีเลย์ C ดูด จะทำให้หน้าสัมผัส C ขา 1 และขา 2 ต่อให้มอเตอร์ประตูทำงานตามรูปที่ 3.4 เมื่อมอเตอร์ประตูทำงานประตูปิดสนิท GATE CONTACT ต่อ ทำให้รีเลย์ RPP ดูด ประตูนอกต่อ (รีเลย์ C จะหลุดเมื่อประตูปิดสนิท ไมโครสวิทช์ LC จะตัดก่อนประตูปิดสนิท 1/2" - 3/4") ไฟจะผ่านมาหลัก 4 ผ่าน RAR ขา 4-12, หลัก 55, DU ขา 6-10 ผ่าน D ขา 2 ทำให้ S ดูดตามลูกศร ก. รูปที่ 3.5 เมื่อ S ดูดแล้วหน้าสัมผัส S ขา 1 ต่อไฟผ่านมา TAT1 ขา 5-8 ทำให้ TAT ดูดตามลูกศร ข. รูปที่ 3.5 และไฟผ่านมาทาง RAR ขา 10-2, TB ขา 3 และ RSM ขา 9-5 ทำให้ TA ดูดตามลูกศร ค. รูปที่ 3.5 และ TAT ขา 1 ต่อ



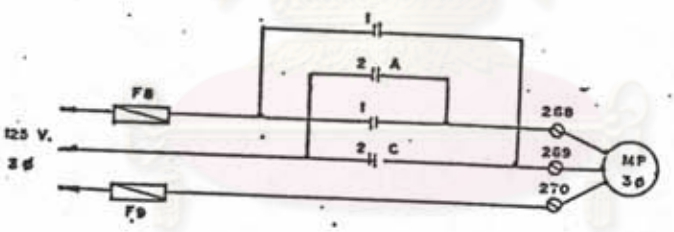
รูปที่ 3.2 ก)



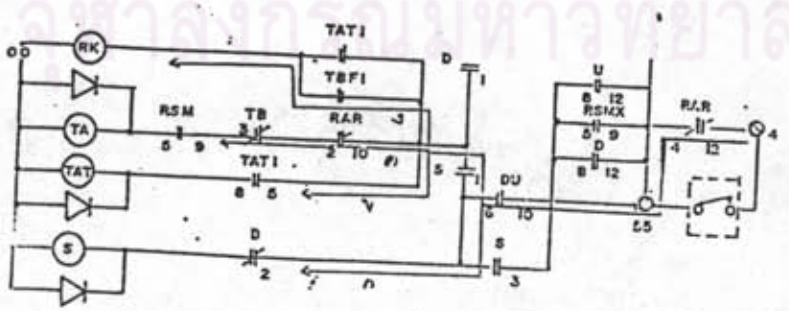
รูปที่ 3.2 ข)



รูปที่ 3.3



รูปที่ 3.4

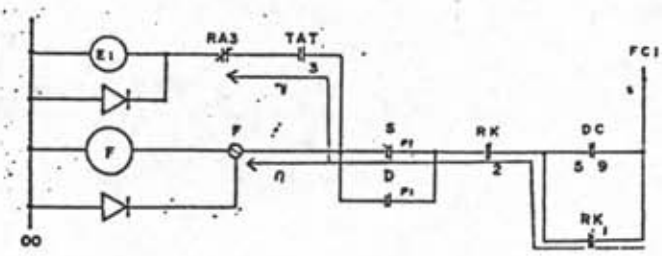


รูปที่ 3.5

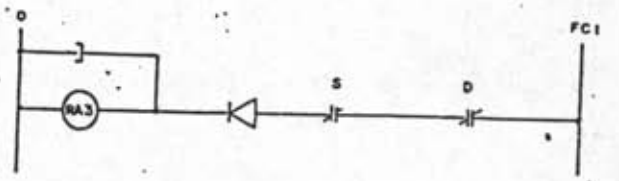
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ให้ RK ดูดตามลูกศร ง. รูปที่ 3.5 เมื่อรีเลย์ S ดูด RK ดูด จะทำให้คอยล์เบรคดูด และเบรคจะกางตามรูปที่ 3.6 มอเตอร์จะทำงานฉุดลิฟท์ให้เคลื่อนที่ ไฟจะผ่าน THERMAL OVERLOAD 380 V 3 O ผ่านหน้าสัมผัส S ขา 1 และ 2 ผ่านหน้าสัมผัส TA ขา 1 และ 2 ผ่าน RESISTORS E1 เข้ามอเตอร์ทาง U, V, W ทำให้มอเตอร์หมุนตามรูปที่ 3.7 เมื่อลิฟท์เคลื่อนตัวออกเล็กน้อย (ประมาณ 3-4 วินาที) รีเลย์ RA3 จะปล่อย เพราะหน้าสัมผัส S เปิด ตามรูปที่ 3.8 เมื่อ RA3 ปล่อย หน้าสัมผัส RA3 จะต่อให้ E1 ดูดตามลูกศร ข.รูปที่ 3.6 และหน้าสัมผัส E1 ขา 1, 2, 3 จะต่อคร่อม RESISTORS ของขด START ตามรูปที่ 3.7

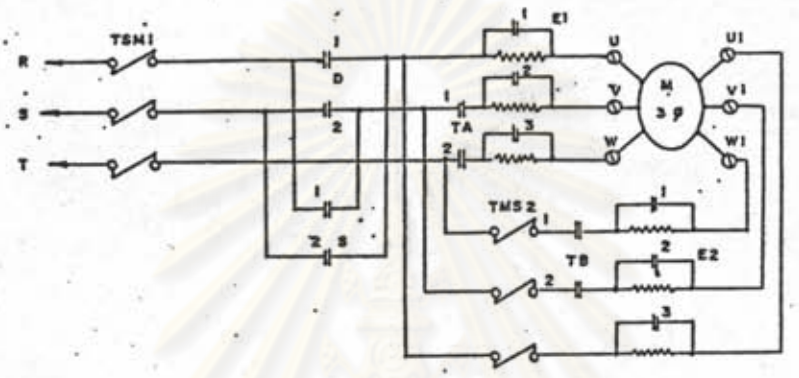
เมื่อลิฟท์วิ่ง FAST SPEED มาเกือบถึงชั้น 3 แคมตัด SLOW ข้างลิฟท์เข้าอินดัคเตอร์ชั้น 3 จะทำให้รีเลย์ RS3 และ RS3X ดูดตามลูกศร ก. รูปที่ 3.9 และหน้าสัมผัส RS3X ขา 9-5 จะต่อให้รีเลย์ RPD ดูดตามลูกศร ข. รูปที่ 3.9 ทำให้หน้าสัมผัส RPD ขา 9-1 หลุด ทำให้ไม่มีไฟมาที่ RS2 รีเลย์ RS2 จึงปล่อยตามลูกศร ค. รูปที่ 3.9 ช่วงที่ RPD ดูด RPP จะไม่ปล่อยทันที เพราะรีเลย์ RPP มีเวลาหน่วงเล็กน้อย จะทำให้ไฟไหลผ่านทาง RS3X ขา 10-6 มา D3 ขา 8-12 ผ่าน DDD ขา 1-9 มา RPP, RPD ขา 10-6 ทำให้ RAR ดูดตามลูกศร ก. รูปที่ 3.10 เมื่อรีเลย์ RAR ดูด หน้าสัมผัส RAR ขา 4-12 และขา 2-10 เปิด ทำให้ TA ปล่อยตามรูปที่ 3.11 หน้าสัมผัส TA ขา 3 จะต่อให้รีเลย์ TB ดูดตามลูกศร ก. รูปที่ 3.11 และหน้าสัมผัส TB ต่อให้มอเตอร์ชุด SLOW ตามรูปที่ 3.7 เมื่อ TB ดูด หน้าสัมผัส TB ขา 1 หลุดทำให้รีเลย์ TAT1 เริ่มปล่อย หน้าสัมผัส TAT1 หลุด รีเลย์ TAT ปล่อย หน้าสัมผัส TAT ต่อให้ E2 ดูด หน้าสัมผัสจะต่อให้ไฟผ่านหน้าสัมผัส E2 โดยไม่ผ่าน RESISTOR ของขด SLOW ดังรูปที่ 3.7 ลิฟท์จะวิ่ง SLOW ไปจนถึงชั้น เมื่ออินดัคเตอร์ตัดจอดเข้าธงตัดจอด จะทำให้หน้าสัมผัสของอินดัคเตอร์เปิด (อินดัคเตอร์ตัดจอดอยู่บนหลังคาลิฟท์) ดังรูปที่ 3.11 เมื่อหน้าสัมผัสเปิดไฟไม่สามารถจะไหลผ่านไปยังรีเลย์ต่างๆ ได้ จะทำให้รีเลย์ปล่อยและเบรคจะจับให้มอเตอร์หยุด ลิฟท์ก็จะจอดเสมอชั้น เมื่อลิฟท์จอดเสมอชั้นแล้ว อินดัคเตอร์บนหลังคา (Normaly Open) อยู่ในตัวเดียวกับตัวตัดจอดจะต่อ ทำให้รีเลย์ A ดูดตามรูปที่ 3.12 เมื่อรีเลย์ดูดจะทำให้มอเตอร์ประตูทำงาน ประตูจะเปิดจนสุดแล้วไมโครสวิทช์ LA จะตัดทำให้รีเลย์ A ปล่อย



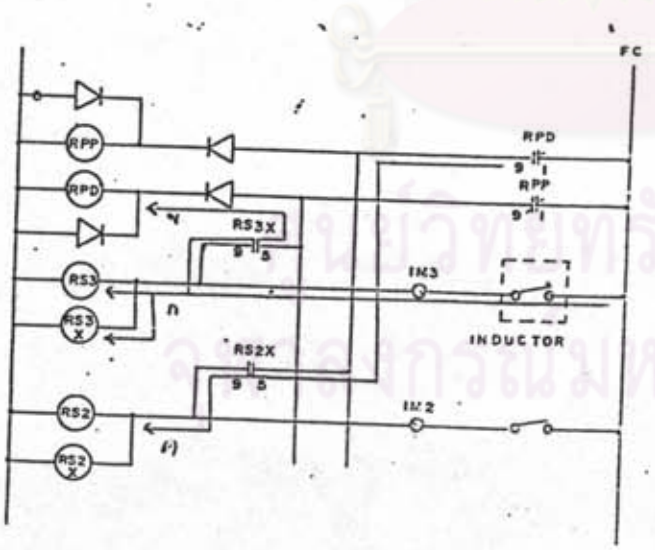
รูปที่ 3.6



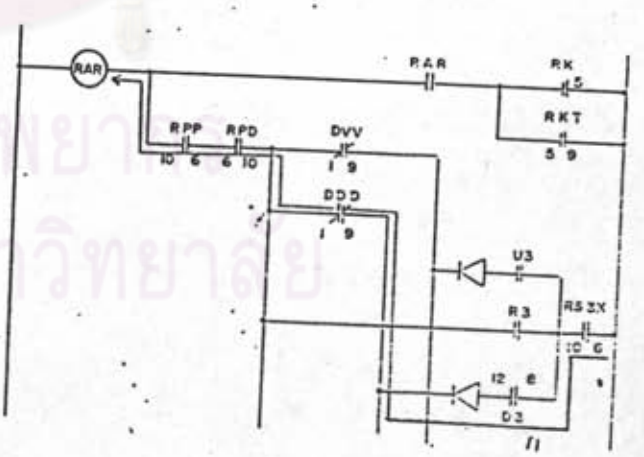
รูปที่ 3.7



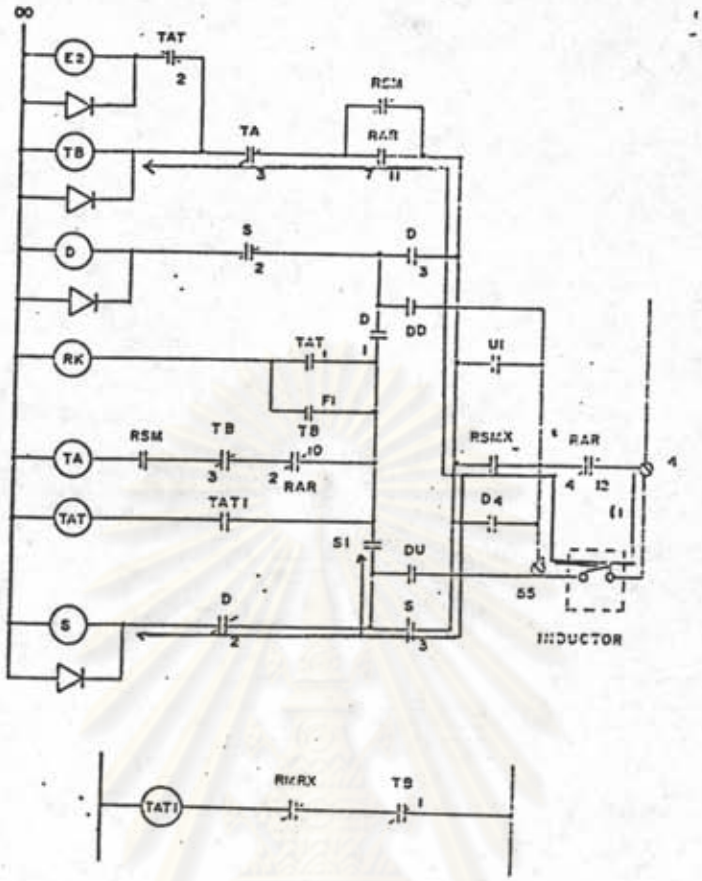
รูปที่ 3.8



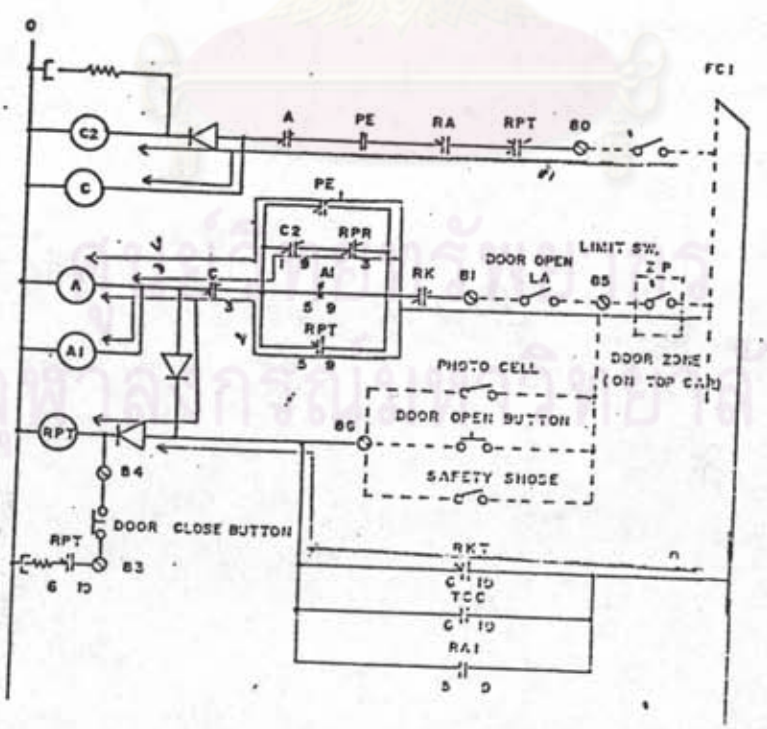
รูปที่ 3.9



รูปที่ 3.10



รูปที่ 3.11



รูปที่ 3.12

ค) การทำงานของรีเลย์ DOOR CONTROL

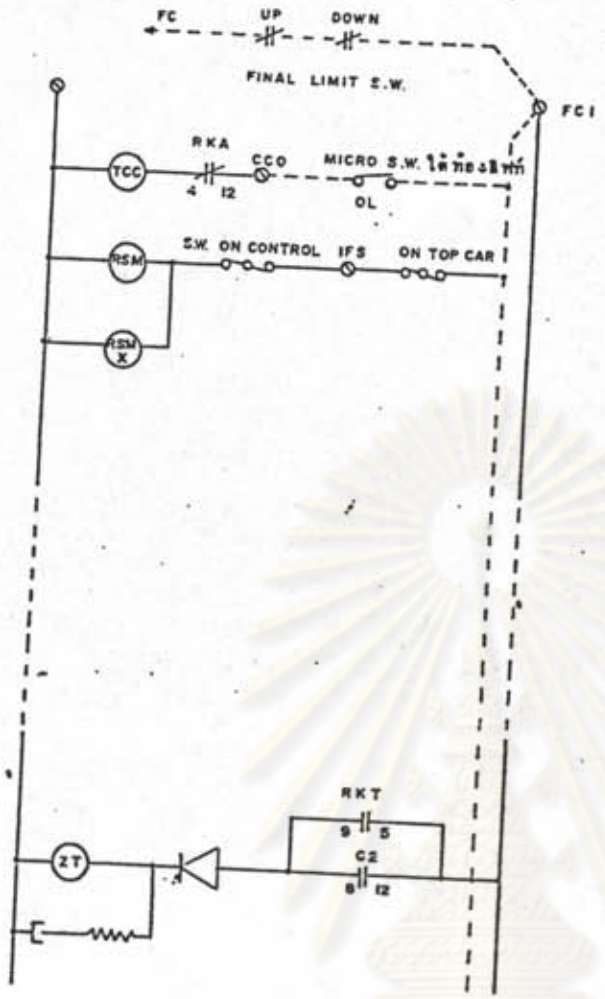
เมื่อลิฟท์วิ่งรีเลย์ RKT จะดูดทำให้หน้าสัมผัสขา 6, 10 ต่อให้ไฟเข้ารีเลย์ RTP ดูดตามลูกศร ก. รูปที่ 3.12 เมื่อลิฟท์วิ่ง SLOW จนไปเสมอชั้น DOOR ZONE (ZP) จะต่อทำให้รีเลย์ A ดูด และทำให้ประตูเปิดตามลูกศร ข. เมื่อประตูเปิดสุด DOOR OPEN LIMIT SW. (LA) จะตัดทำให้รีเลย์ A ปล่อย แต่รีเลย์ RTP จะหน่วงเวลาไว้จนตัวเก็บประจุคายประจุหมดรีเลย์ RTP จึงจะหล่อย ทำให้หน้าสัมผัส RTP ขา 3, 11 ต่อให้รีเลย์ C ดูดตามลูกศร ค. ประตูเริ่มปิปด เมื่อประตูปิดสุด DOOR CLOSE LIMIT SW. (LC) จะตัด ทำให้รีเลย์ C หลุด การกดปุ่ม DOOR CLOSE จะเป็นการตัดเวลาหน่วงของรีเลย์ RTP ทำให้ประตูปิดทันที

ง) การทำงานของรีเลย์ SAFETY

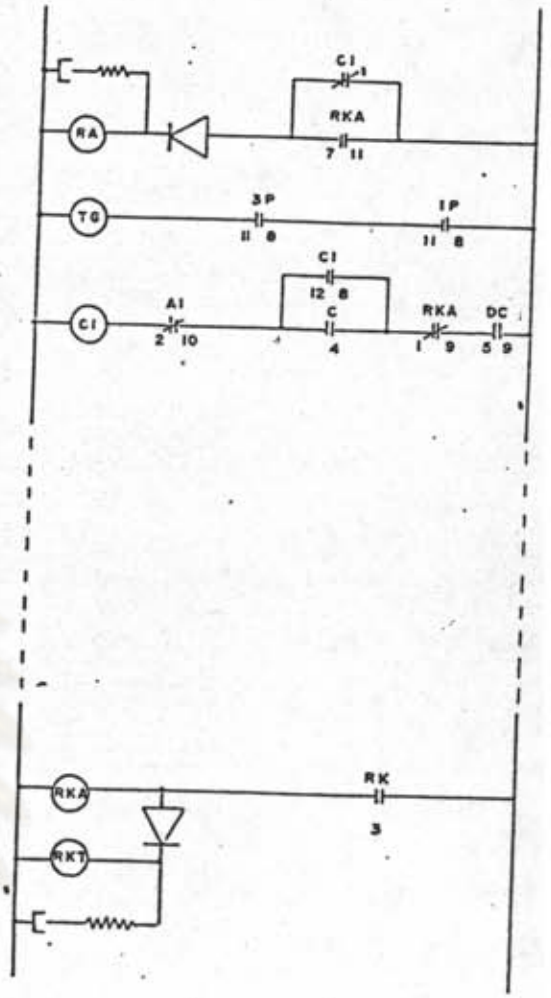
ในกรณีที่วงจร SAFETY ไม่สมบูรณ์ หรือมีการ STOP SW. ในตัวลิฟท์จะทำให้รีเลย์ PE ปล่อย หน้าสัมผัสของ PE ขา 1 ต่อทำให้รีเลย์ A ดูดตามลูกศร ง. ของรูปที่ 3.12 ประตูจึงเปิดค้าง และประตูจะปิดไม่ได้ เพราะหน้าสัมผัส PE ขา 2 จะตัดไม่ให้ไฟเข้ารีเลย์ C

ถ้าลิฟท์จอดเสมอชั้น เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกในลิฟท์เกิน 110 % ไมโครสวิทช์ OL จะต่อทำให้รีเลย์ TCC ดูดตามรูปที่ 3.13 หน้สสัมผัส TCC ขา 6, 10 จะต่อให้ RTP ดูดตามลูกศร ก. รูปที่ 3.14 และหน้าสัมผัส TCC ขา 7, 11 จะต่อให้ OVERLOAD BUZZER ดังเพื่อให้คนรู้ว่าน้ำหนักเกิน พร้อมกันนั้นหน้าสัมผัส RTP ขา 5, 9 จะต่อให้รีเลย์ A ดูด จะทำให้ประตูเปิดค้างตามลูกศร ข. รูปที่ 3.14 และหน้าสัมผัส RTP ขา 3, 11 จะตัดไม่ให้รีเลย์ C ดูด

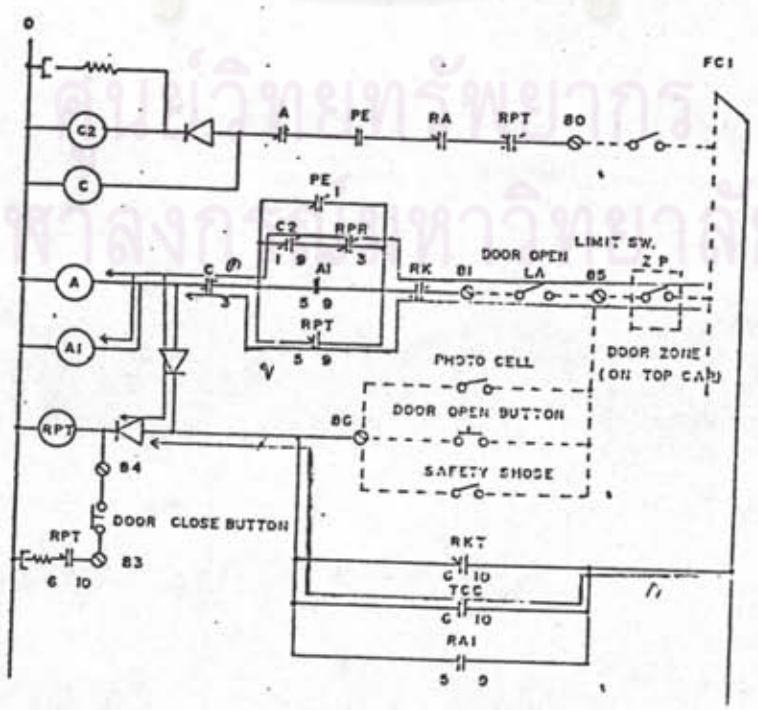
ในรูปที่ 3.13 รีเลย์ RMS และ RSMX เป็นรีเลย์เกี่ยวกับการขับลิฟท์เพื่อตรวจสอบลฟท์ ถ้าลิฟท์วิ่งอัตโนมัติรีเลย์ RSM และ RSMX จะดูดและจะปล่อยเมื่อต้องการขับลิฟท์โดยการ OFF สวิทช์ที่หลังคาลิฟท์หรือในตัวลิฟท์ ส่วนรีเลย์ ZT จะเป็นรีเลย์ของพัดลมระบายความร้อนของมอเตอร์ขับลิฟท์ ถ้ามีคนใช้ลิฟท์รีเลย์ ZT จะดูดทำให้พัดลมทำงาน ถ้าไม่มีคนใช้ลิฟท์นานๆ รีเลย์ ZT จะปล่อย



รูปที่ 3.13



รูปที่ 3.15



รูปที่ 3.14

ในรูปที่ 3.15 ถ้าประตูไม่มีปัญหาแล้ว RA จะดูด และจะปล่อยเมื่อประตูปิดแล้วไม่สามารถปิดได้สนิท เช่น เมื่อมีคนกดเรียกชั้นหน้าสัมผัส DC ขา 5, 9 จะต่อให้ไฟผ่าน RKA ขา 1, 9 และ C ขา 4 ทำให้ C1 ดูด และ C1 จะ SELF HOLD ด้วยหน้าสัมผัส C1 ขา 12, 8 เมื่อประตูเริ่มปิดถ้ามีสิ่งของมาขัดประตูทำให้ประตูปิดไม่สนิทลิฟท์จะไม่สามารถวิ่งได้ ทั้งนี้เพราะหน้าสัมผัส RKA ขา 7, 11 ไม่ต่อให้ RA เมื่อตัวเก็บประจุคายประจุจนหมดแล้วรีเลย์ RA จะปล่อย และหน้าสัมผัส RA ขา 5, 9 จะหลุดทำให้ไม่มีไฟเลี้ยงไปที่ขั้ว 301 จะทำให้ปุ่มกดรีเลย์ชั้นที่กดไว้ปล่อยหมด ทำให้รีเลย์ DC ปล่อยประตูจะเปิดกลับอีกครั้งหนึ่งตามลูกศร ค. รูปที่ 3.14

รีเลย์ 3P จะเป็นรีเลย์เกี่ยวกับการที่ลิฟท์เข้า SLOW นานเกินกำหนดแล้วไม่ถึงชั้น (25-30 วินาที) ส่วนรีเลย์ 1P เป็นรีเลย์เกี่ยวกับลิฟท์เริ่ม START แต่เบรคไม่ยอมปล่อย ถ้าเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะทำให้หน้าสัมผัสของ 3P หรือ 1P ทำให้รีเลย์ T ปล่อย ดังในรูปที่ 3.15 แล้วหน้าสัมผัสของ T จะตัด SUPPLY ออก

3.2 ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์ [4], [5], [6]

ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์ คือ ลิฟท์ที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาควบคุมการทำงานของลิฟท์ การทำงานของลิฟท์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการโปรแกรมโดยไม่ต้องแก้ไขฮาร์ดแวร์ เครื่องควบคุมของไมโครคอมพิวเตอร์นี้นิยมใช้ในการควบคุมกลุ่มลิฟท์ การที่นำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการควบคุมลิฟท์นั้นเพื่อ

1) สามารถปรับปรุงการบริการผู้ใช้ได้ง่าย
2) เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน และประหยัดพลังงาน
3) ลดขนาดของตู้ควบคุม

ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบกว่าลิฟท์รีเลย์ สามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบได้ในตารางที่ 3.1

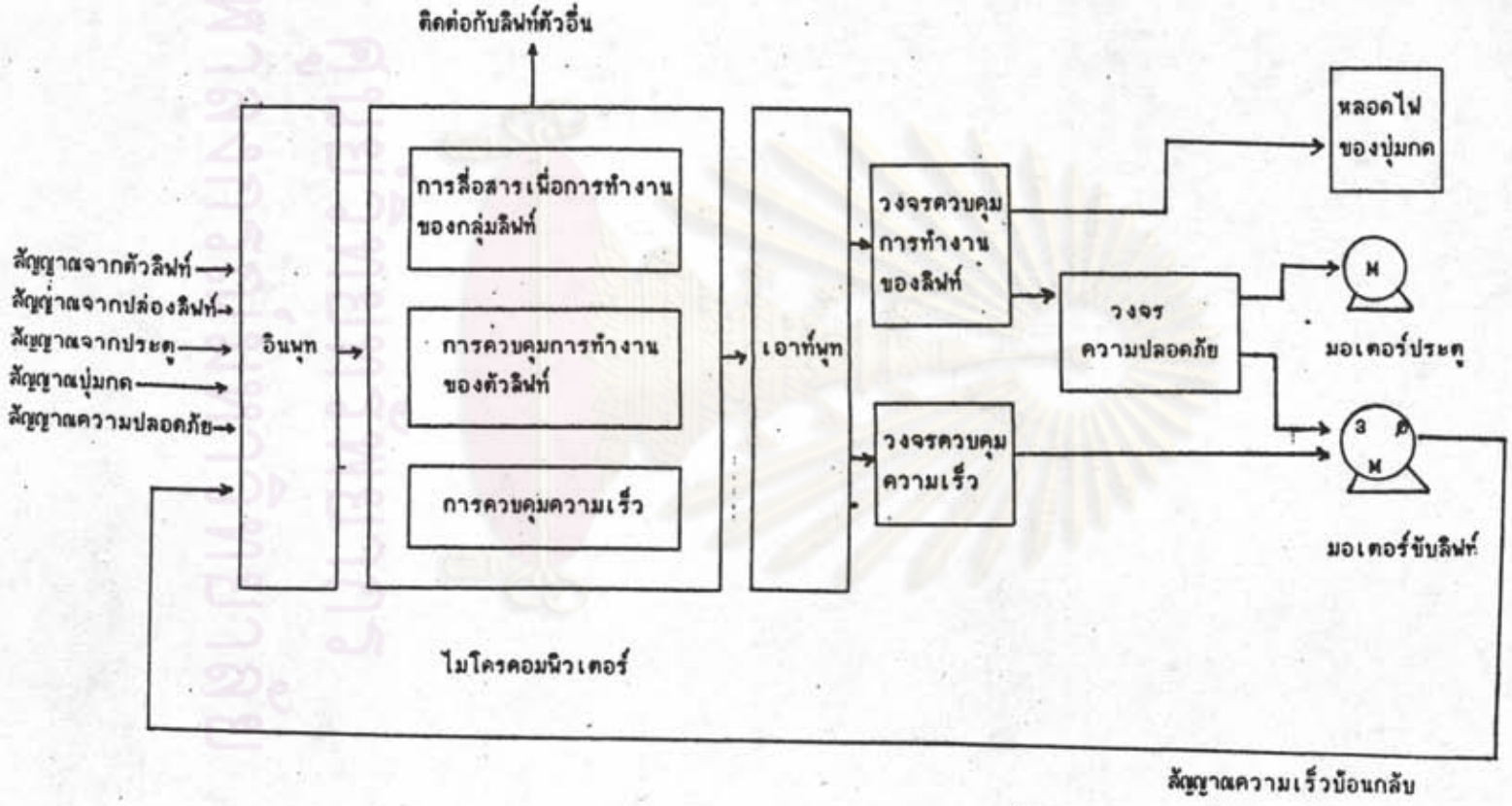
3.2.1 หลักการทำงานของลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์

ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์มีหลักการทำงาน ดังรูปที่ 3.16

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อเปรียบเทียบของเครื่องควบคุมลิฟท์แบบรีเลย์กับเครื่องควบคุมลิฟท์แบบไมโครคอมพิวเตอร์

ข้อเปรียบเทียบ	เครื่องควบคุมแบบรีเลย์	เครื่องควบคุมแบบไมโครคอมพิวเตอร์
1. การทำงาน	ทำงานตามลำดับของวงจรรีเลย์ ถ้าจะแก้ไขการทำงานจะต้องแก้ไขวงจรรีเลย์ ซึ่งยุ่งยาก	ทำงานตามโปรแกรมซึ่งสามารถแก้ไขสะดวก
2. ฟังก์ชั่นการทำงาน	มีน้อยและไม่สามารถทำฟังก์ชั่นซับซ้อนได้	สามารถทำฟังก์ชั่นที่ซับซ้อนได้ด้วยการโปรแกรม
3. การซ่อมบำรุง	ต้องอาศัยประสพการณ์ เพื่อตรวจดูว่ารีเลย์ตัวไหนเสีย ซึ่งเสียเวลามาก	สามารถดูจาก LED บอกสถานะการทำงาน และ DIAGNOSTIC PROGRAM
4. ความเร็วในการสวิทช์	การปิด-เปิด ของรีเลย์ต้องใช้หน้าสัมผัส ซึ่งการสวิทช์จะช้า และหน้าสัมผัสลิกได้	วงจรที่ใช้เป็นสารกึ่งตัวนำสวิทช์ไม่มีหน้าสัมผัส การทำงานจึงเร็ว
5. การควบคุมกลุ่มลิฟท์ (GROUP CONTROL)	เมื่อใช้ลิฟท์ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป วงจรก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้น และเพิ่มความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น	สามารถพัฒนาต่อให้ใช้ได้กับกลุ่มลิฟท์
6. ราคา	ถ้าจะให้ทำงานที่ซับซ้อน จำนวนรีเลย์จะมากขึ้น ทำให้ราคาแพงขึ้น	ในงานที่ซับซ้อน ราคาจะถูกกว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.16 บล็อคไดอะแกรมของลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์

ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์จะมีหน้าที่หลักอยู่ 3 อย่าง คือ การควบคุมการทำงานของลิฟท์ การควบคุมความเร็ว และการติดต่อสื่อสารกับลิฟท์อื่น ซึ่งแต่ละส่วนจะทำงานประสานกันเพื่อควบคุมการทำงานของลิฟท์

ในรูปที่ 3.16 เมื่อเครื่องควบคุมรับสัญญาณอินพุทเข้ามาแล้วจะทำการประมวลผลเพื่อควบคุมการทำงานของลิฟท์ และทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลของสถานะการทำงานกับลิฟท์ตัวอื่นเพื่อใช้ในการควบคุมกลุ่มลิฟท์ ในขณะเดียวกันก็จะปรับความเร็วของลิฟท์ให้เหมาะสมกับการทำงาน เมื่อไมโครคอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลเสร็จ ก็จะส่งคำสั่งที่ประมวลได้ออกไปควบคุมการทำงานของลิฟท์

3.2.2 ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์ของต่างประเทศ

ก) ระบบลิฟท์ของ KONE [4]

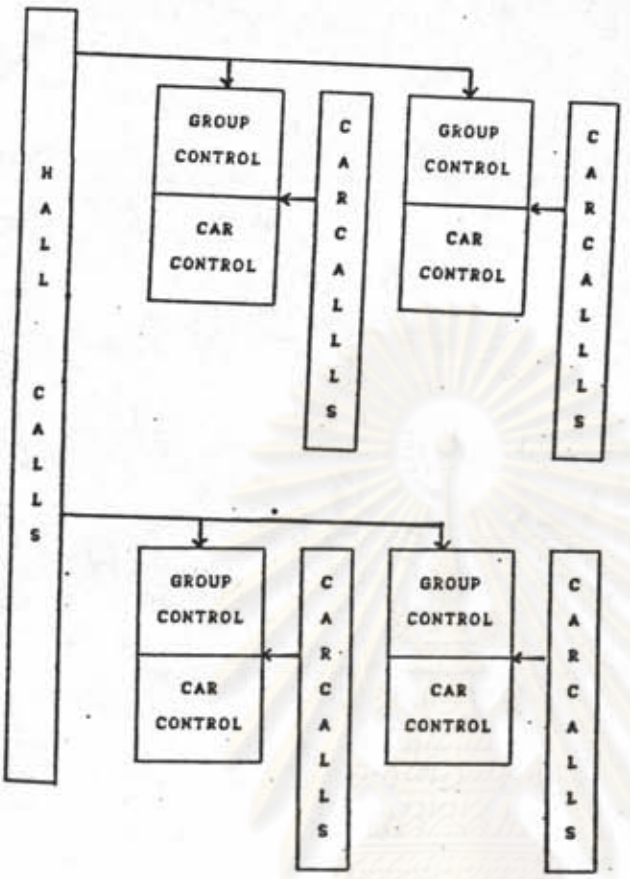
ลิฟท์ KONE เป็นลิฟท์ของประเทศฟินแลนด์ ได้ออกแบบเครื่องควบคุมลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องควบคุมแต่ละตัวมีโปรแกรมควบคุมลิฟท์ (Car Control Program) และโปรแกรมควบคุมกลุ่มลิฟท์ (Group Control Program) ดังนั้นเครื่องควบคุมลิฟท์ทุกตัวจึงสามารถทำหน้าที่ควบคุมกลุ่มลิฟท์ได้ การควบคุมกลุ่มลิฟท์แสดงในรูปที่ 3.17 คือ เครื่องควบคุมที่กำหนดเป็นตัวควบคุมกลุ่มลิฟท์ จะทำงานในโปรแกรมควบคุมกลุ่มลิฟท์ในลักษณะออกคำสั่ง เรียกเครื่องควบคุมนี้ว่า Master ส่วนเครื่องควบคุมอื่นจะทำงานในโปรแกรมควบคุมกลุ่มลิฟท์ในลักษณะรับสั่ง เรียกเครื่องควบคุมนี้ว่า Slave ในรูปที่ 3.17 สัญญาณปุ่มกดหน้าชั้นจะต่อเข้ากับเครื่องควบคุมทุกตัว ทั้งนี้เพราะเครื่องควบคุมแต่ละตัวจะตรวจสอบความถูกต้องของกันและกัน ถ้าเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์เสีย เครื่องควบคุมตัวอื่นสามารถทำหน้าที่ควบคุมกลุ่มลิฟท์แทนได้ทันที ส่วนการสื่อสารของเครื่องควบคุมทุกตัวจะต่อถึงกันหมดซึ่งมีข้อดี คือ ถ้าการสื่อสารระหว่างเครื่องควบคุมคู่ใดเกิดบกพร่องก็สามารถเปลี่ยนเส้นทางสื่อสารได้ เช่น ถ้าระหว่างเครื่องควบคุม 1 และ 2 เกิดการสื่อสารบกพร่องก็สามารถเปลี่ยนเส้นทางเป็นจาก 1 ไปหา 3 แล้วจึงไป 2 ได้

ข) ระบบลิฟท์ของญี่ปุ่น [4], [5]

ลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์ของญี่ปุ่นที่ได้ศึกษาเป็นของบริษัทมิตซูบิชิ และของบริษัท อิตาชิ ซึ่งทั้งสองบริษัทมีการออกแบบระบบลิฟท์ที่คล้ายกัน คือ จะมีเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์ (Group Controller) เป็นตัวควบคุมการ

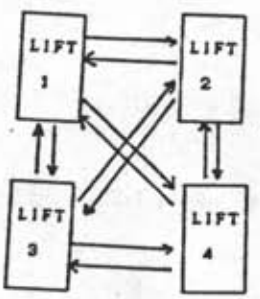
I 10298149

รูปที่ 3.17 การออกแบบระบบลิฟท์ของ KONE

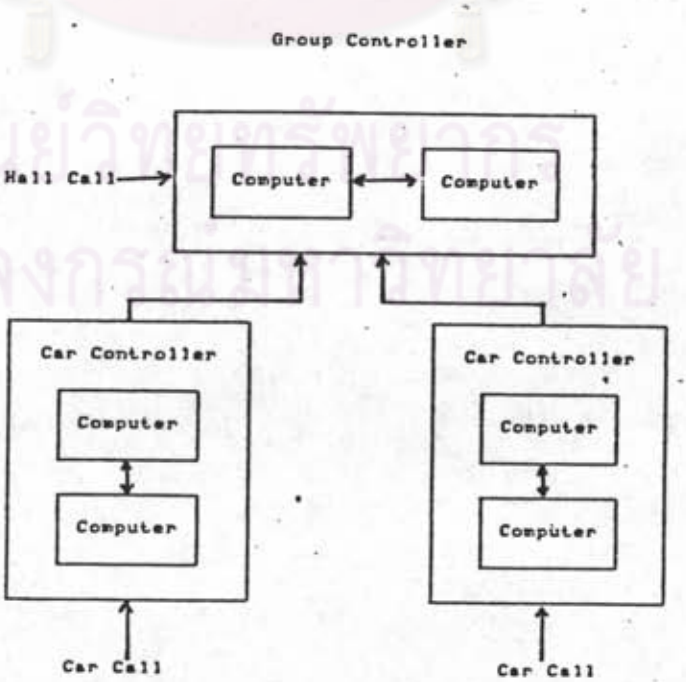


รูปที่ 3.18

การสื่อสารของระบบลิฟท์ KONE



รูปที่ 3.19 การออกแบบระบบลิฟท์ของญี่ปุ่น



ตารางที่ 3.2 ข้อเปรียบเทียบของลิฟท์คอมพิวเตอร์ที่ได้ศึกษา [4], [5], [6]

ลักษณะเปรียบเทียบ	MITSUBISHI	HITACHI	KONE
1. CPU	8086	6800	8080
2. GROUP SUPERVISORY	ใช้การคำนวณ Waiting Time ตามหลักจิตวิทยา โดยจะไม่ให้เกินค่าที่กำหนด และให้ลิฟท์ที่ Waiting Time น้อยที่สุดเป็นตัวรับใช้ผู้โดยสาร	คำนวณ Waiting Time ของ Car แต่ละตัว แล้วเปรียบเทียบกัน ตัวไหนน้อยที่สุดก็จะมอบหมายให้ลิฟท์ตัวนั้นไป	แบ่ง Call ออกเป็น 3 ชนิด คือ Normal Call, Priority Call และ Time Out Call โดยสถานะของ Callจะเปลี่ยนไปตามเวลาที่รอตามลำดับ
3. BACK-UP FUNCTION ON MULFUNCTION	ถ้า Group Controller เสีย ก็จะวิ่งไปจอดชั้นใกล้ที่สุด ถ้า Car Controller เสีย Car ตัวนั้นจะถูกตัดออกจากกลุ่ม	Group Controller ใช้ Dual System ถ้าตัวหนึ่งเสีย อีกตัวหนึ่งก็สามารถทำงานได้ ถ้า Car Controller เสียก็จะตัดออกจากระบบ	ลิฟท์แต่ละชุดสามารถทำหน้าที่เป็น Master หรือ Slave ได้ในตัวเอง และมีการตรวจสอบระหว่างลิฟท์แต่ละตัว ถ้าลิฟท์ Master เสีย ลิฟท์ Slave ที่ตรวจพบก่อนจะตั้งตัวเป็น Master แล้วตัด Master ที่เสียออกจากระบบ ถ้า Slave เสียก็จะถูกตัดออกจากระบบ
4. DIAGNOSTIC AND ANALYSIS DEVICE	มี	มี	มี
5. SPEED CONTROL	ใช้ระบบ Thyrister Leonard ซึ่งจะได้รับ Firing Pulse มาจาก Signal Processor นอกจากนี้มี Distance Pulse Detector เป็นตัวนับ Pulse ทำให้รู้ว่า Car อยู่ตำแหน่งไหนในปล่องลิฟท์	มี Digital Floor Controller เป็นตัวควบคุมตำแหน่งและความเร็วของ Car โดยความเร็วของ Car นั้น สามารถควบคุมได้โดย Phase Shifter จะเป็นตัวกำหนด Firing Angle ให้ Thyrister	มีชุดควบคุมความเร็ว คือ TAC-3 ซึ่งเป็นชุดควบคุมความเร็ว โดย CPU จะออกคำสั่ง Motion Control มาที่ TAC-3 แล้วมีการป้อนสัญญาณกลับ CPU อีกครั้ง

ทำงานของกลุ่มลิฟท์ โดยเครื่องควบคุมลิฟท์ (Car Controller) แต่ละตัวจะรับคำสั่งจากเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์ การออกแบบระบบแสดงในรูปที่ 3.19 ในการออกแบบระบบลิฟท์ของญี่ปุ่น เครื่องควบคุมกตัวจะมีไมโครคอมพิวเตอร์อยู่ 2 ชุด เป็นการสำรองซึ่งกันและกัน และเป็นการป้องกันระบบล้มเหลวของเครื่องควบคุมลิฟท์ทุกตัวจะต่อเข้ากับเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์ และสัญญาณปุ่มกดหน้าชั้นจะต่อเข้ากับเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์เท่านั้น การออกแบบในลักษณะนี้มีข้อเสีย คือ ถ้าการสื่อสารระหว่างลิฟท์ตัวใดตัวหนึ่งกับเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์เกิดขัดข้อง ก็ไม่สามารถสื่อสารผ่านเส้นทางอื่นได้ และถ้าเครื่องควบคุมกลุ่มลิฟท์ขัดข้องจนใช้การไม่ได้ ก็ไม่สามารถกำหนดเครื่องควบคุมลิฟท์ให้ทำหน้าที่ควบคุมกลุ่มลิฟท์ได้ ข้อเปรียบเทียบเครื่องควบคุมลิฟท์ไมโครคอมพิวเตอร์ แสดงในตารางที่ 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย