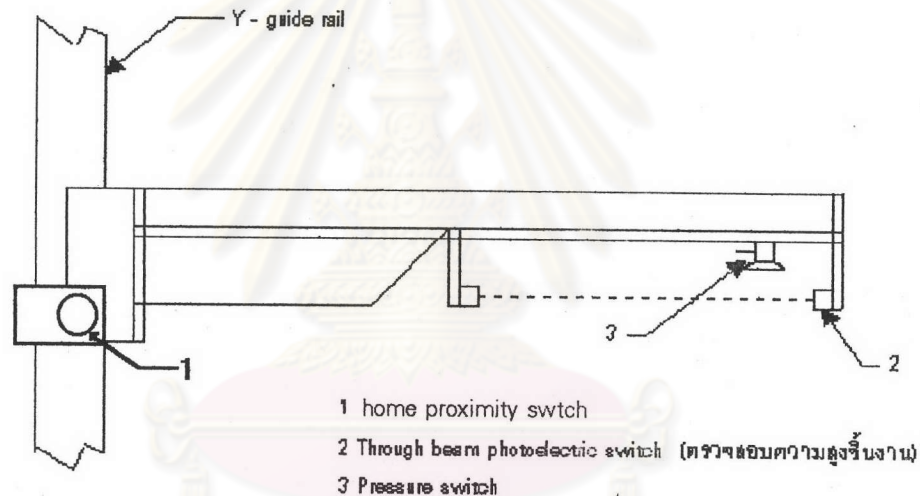


ระบบความปลอดภัยและ แผนภาพแสดงการทำงาน เครื่องบ่อน้ำมันอัตโนมัติ

เครื่องบ่อน้ำมันอัตโนมัติใช้ตัวควบคุมแบบพี. แอล. ซี (Programmable Logical Controller, PLC) และ โปรแกรมควบคุมทางลอจิก (LOGIC LADDER DIAGRAM) ควบคุมระบบความปลอดภัยและลำดับการทำงานของ อุปกรณ์ต่างๆที่ทำงานร่วมกัน ภายในเครื่องบ่อน้ำมันอัตโนมัติ ให้สามารถบ่อน้ำมันให้เข้า ออกจากเครื่อง บีมขึ้นรูปได้สำเร็จและปลอดภัย

7.1 ระบบความปลอดภัย (SAFETY DEVICE SYSTEM)

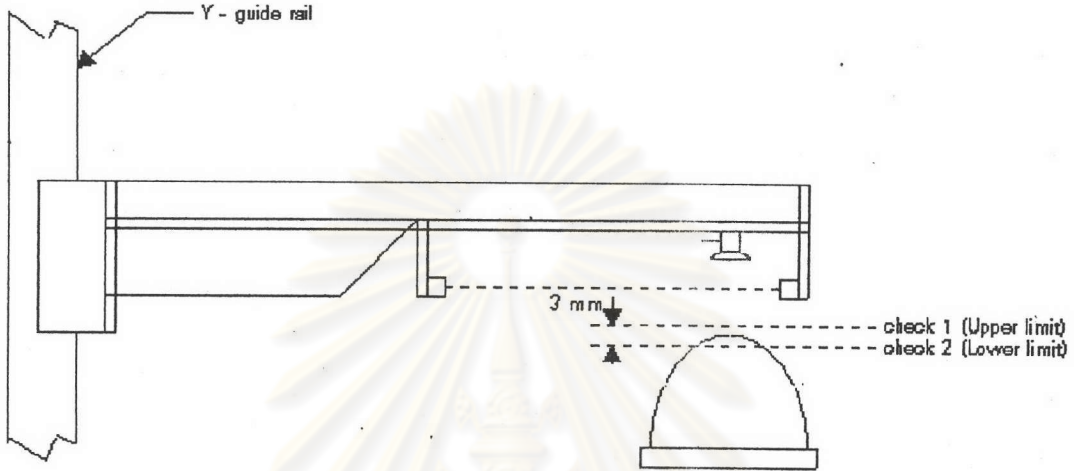


รูปที่ 7.1 แสดงตำแหน่งอุปกรณ์ความปลอดภัย

7.1.1. พรอกติมิตี้สวิทช์ ตรวจสอบตำแหน่งเริ่มต้น (HOME POSITION) จะส่งสัญญาณ ลอจิก 1 เข้าตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี เมื่อแขนเคลื่อนที่มาหยุดที่ตำแหน่งเริ่มต้น เป็นการตรวจตำแหน่งจริง ของชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ เพื่อตรวจทานกับ สัญญาณตำแหน่งเริ่มต้น ที่ส่งออกมาจากชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ โดย

- ถ้าสัญญาณทั้งคู่ เป็นลอจิก 1 แสดงว่าเครื่องบ่อน้ำมันอัตโนมัติ อยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้นอย่างแน่นอน ตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี จะอนุญาต (ENABLE) ให้เครื่องบีมขึ้นรูปทำงานได้
- ถ้าสัญญาณทั้งคู่ เป็นลอจิก 0 แสดงว่าเครื่องบ่อน้ำมันอัตโนมัติ ไม่อยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้นอย่าง แน่ นอน ตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี จะไม่อนุญาต (DISABLE) ให้เครื่องบีมขึ้นรูปเคลื่อนที่ หรือทำงานใดๆ
- ถ้าสัญญาณทั้งคู่ไม่ตรงกัน แสดงว่าระบบส่งกำลังจากมอเตอร์ ไปที่แกนบอลสกรู ของเครื่อง บ่อน้ำมันอัตโนมัติมีปัญหา และตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี จะต้องสั่งให้เครื่องทั้งหมดหยุดการทำงานทันที แล้วส่งสัญญาณเตือนออกมา

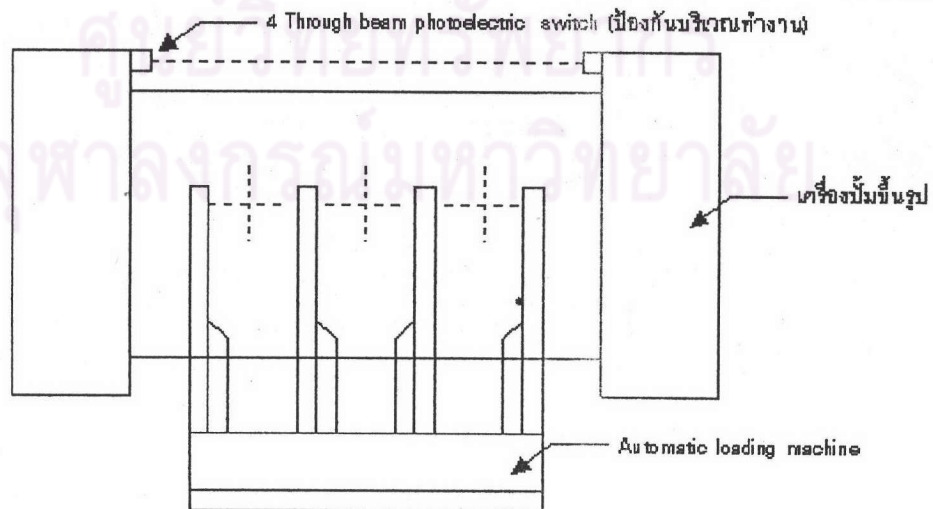
7.1.2. สวิทซ์ลำแสง(PHOTOELECTRIC SWITCH) วัดความสูงชิ้นงาน เมื่อแขนวางชิ้นงานลงบนแม่พิมพ์แล้ว ขณะที่แขนเคลื่อนที่ขึ้นจะวัดความสูงของงานไปด้วยโดยสวิทซ์ลำแสง โดยแบ่งจุดวัดความสูงชิ้นงานออกเป็น 2 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นจุดตรวจสอบความสูงชิ้นงานที่ขอบเขตบน(UPPER LIMIT) และขอบเขตล่าง(LOWER LIMIT) ชิ้นงานที่วางลงบนแม่พิมพ์อย่างสนิท จะต้องมีความสูงอยู่ระหว่างขอบเขตบนและขอบเขตล่างเท่านั้น



รูปที่ 7.2 แสดงตำแหน่งตรวจสอบความสูง ของชิ้นงานที่วางบนแม่พิมพ์

7.1.3. สวิทซ์ความดันสุญญากาศ(VACUUM PRESSURE SWITCH) สวิทซ์ความดันสุญญากาศ จะคอยตรวจสอบความดันสุญญากาศ ตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มยกชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์อันหนึ่งไปจนถึงก่อนปล่อยชิ้นงานลงบนแม่พิมพ์ถัดไป ถ้าความดันสุญญากาศไม่ถึงตามค่าที่ตั้งไว้ แสดงว่าชิ้นงานหลุดออกจากแผ่นดูดงาน(SUCTION PAD) สวิทซ์ความดันสุญญากาศจะส่งสัญญาณเข้าตัวควบคุมแบบ พี.แอล. ซี และ ตัวควบคุมแบบ พี.แอล. ซี จะสั่งให้เครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติหยุดการทำงานกะทันหัน (EMERGENCY STOP) ทันที

7.1.4. สวิทซ์ลำแสง(PHOTOELECTRIC SWITCH) ป้องกันบริเวณทำงานของเครื่องป้อนชิ้นรูป



รูปที่ 7.3 แสดงตำแหน่ง สวิทซ์ลำแสงป้องกันบริเวณทำงานของเครื่องป้อนชิ้นรูป

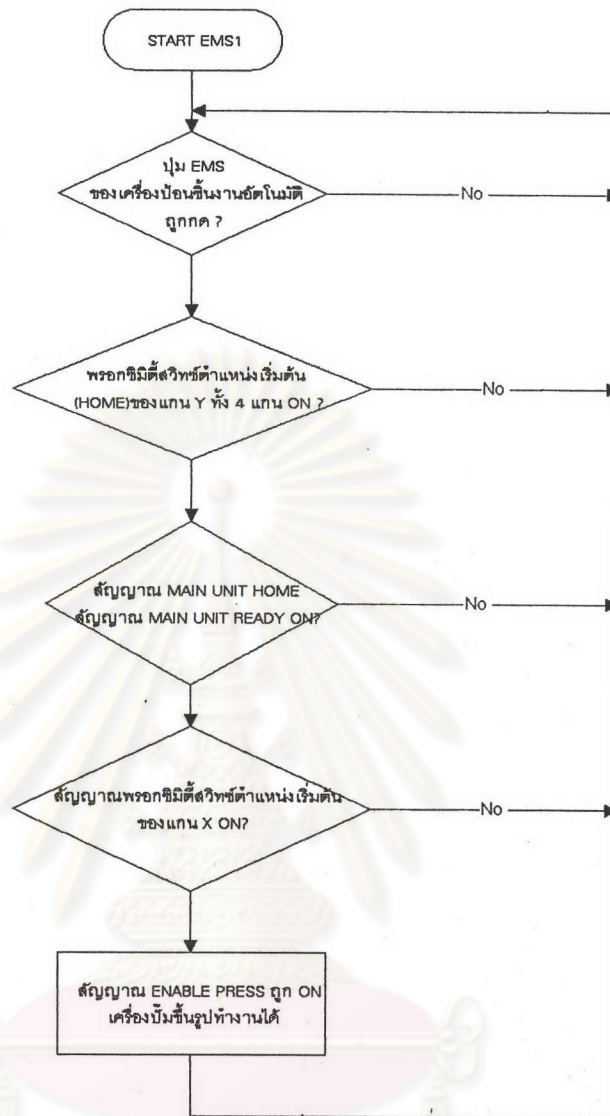
ที่เครื่องบีบขึ้นรูปด้านตรงข้ามกับเครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ ถ้ามีวัตถุเช่นมือ หรือส่วนหนึ่งของร่างกายของคน มาบังลำแสงของสวิทช์ลำแสง สวิทช์ลำแสงจะส่งสัญญาณลอจิก 0 เข้าตัวควบคุมแบบพี. แอล. ซี และตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี จะสั่งให้เครื่องบีบขึ้นรูปหยุดทำงานกะทันหัน (EMERGENCY STOP) ทันที

7.1.5. สวิทช์ความดันลมอัดในระบบ (COMPRESS AIR LINE PRESSURE SWITCH) ถ้าความดันลมอัดในท่อส่งลมอัดตกลงต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ สวิทช์ความดันจะส่งสัญญาณเข้าตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี และตัวควบคุมแบบ พี. แอล. ซี จะสั่งให้เครื่องทั้งหมดหยุดทำงาน

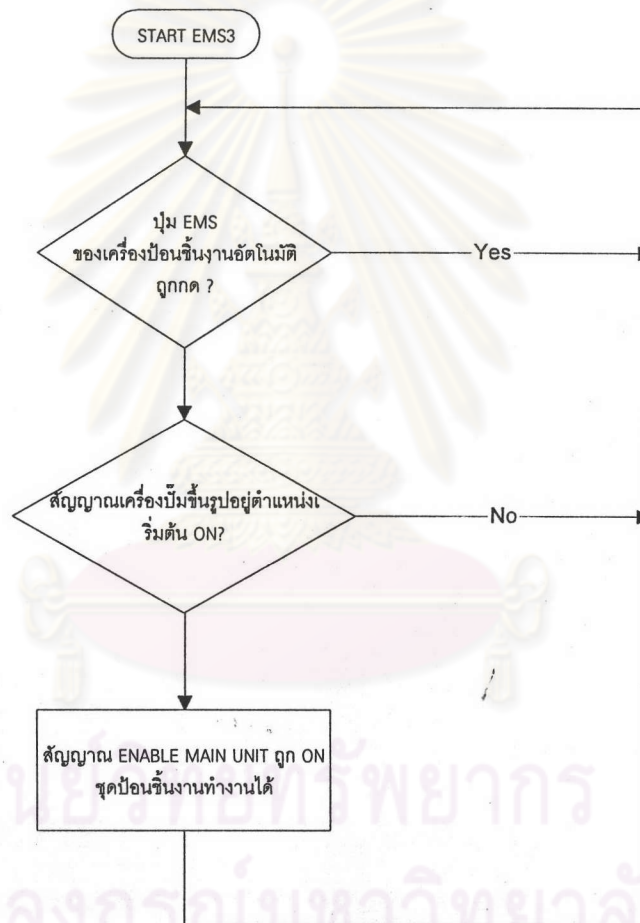
7.2 แผนภูมิการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัย หลักการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัยคือชุดป้อนชิ้นงานอัตโนมัติและเครื่องบีบขึ้นรูปจะต้องไม่ทำงานพร้อมกันโดยตรวจสอบจากสัญญาณตำแหน่งเริ่มต้นของเครื่องจักรทั้งสอง

7.2.1 การทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัยของเครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ แสดงในรูปที่ 7.4 หลักการทำงานคือเครื่องบีบขึ้นรูปจะทำงานได้ เครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้นเท่านั้นและปุ่มหยุดฉุกเฉินจะต้องไม่ถูกกด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

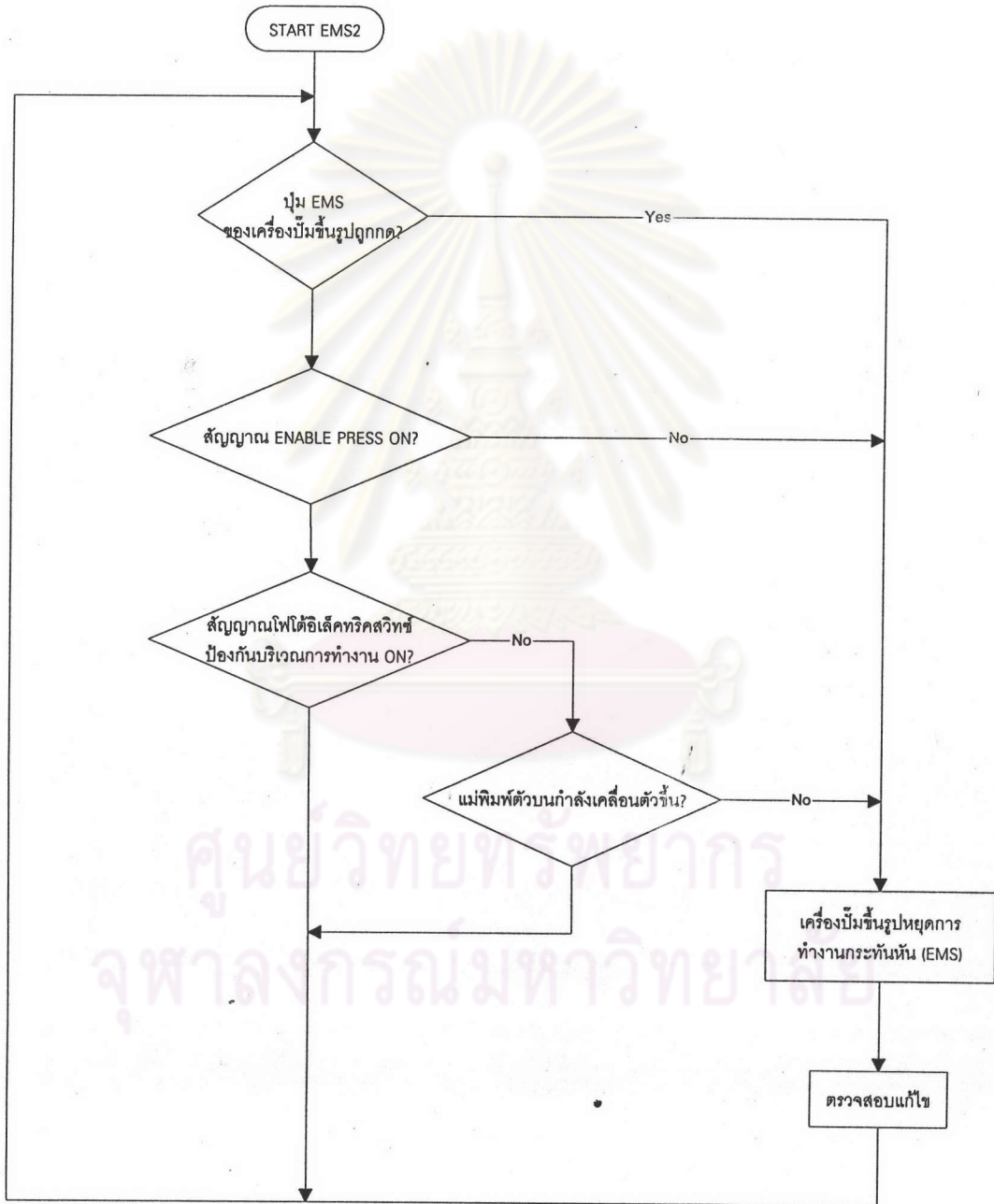


รูปที่ 7.4 แผนภูมิแสดงการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัยของชุดป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ
(AUTOMATIC LOADING MACHINE SAFETY DEVICE SYSTEM FLOW CHART)



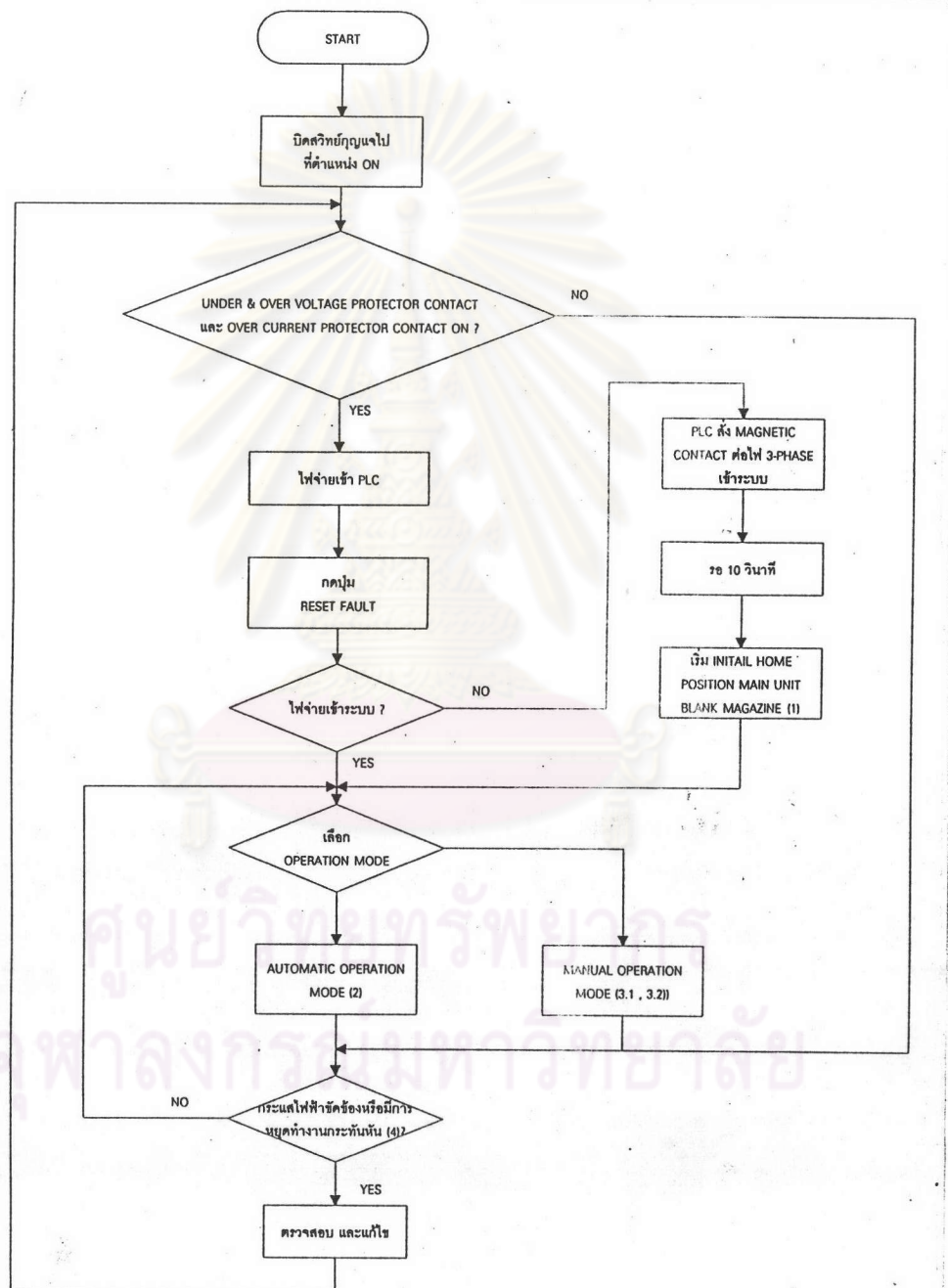
รูปที่ 7.5 แผนภูมิแสดงการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัยของชุดป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ
(AUTOMATIC LOADING MACHINE SAFETY DEVICE SYSTEM FLOW CHART)

7.2.2 แผนภูมิแสดงการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัยของเครื่องปั๊มขึ้นรูป เครื่องปั๊มขึ้นรูปจะทำงานได้จะต้องมีสัญญาณอนุญาต(ENABLE PRESS) ให้ทำงานเข้ามาและปุ่มหยุดทำงานฉุกเฉินจะต้องไม่ถูกกดและในขณะที่เครื่องปั๊มขึ้นรูปกำลังเคลื่อนลงไฟได้อิเลคทริกสวิตช์ป้องกันบริเวณทำงานจะต้องไม่ถูกกด



รูปที่ 7.6 แผนภูมิแสดงการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัยของเครื่องปั๊มขึ้นรูป (PRESS MACHINE SAFETY DEVICE SYSTEM FLOW CHART)

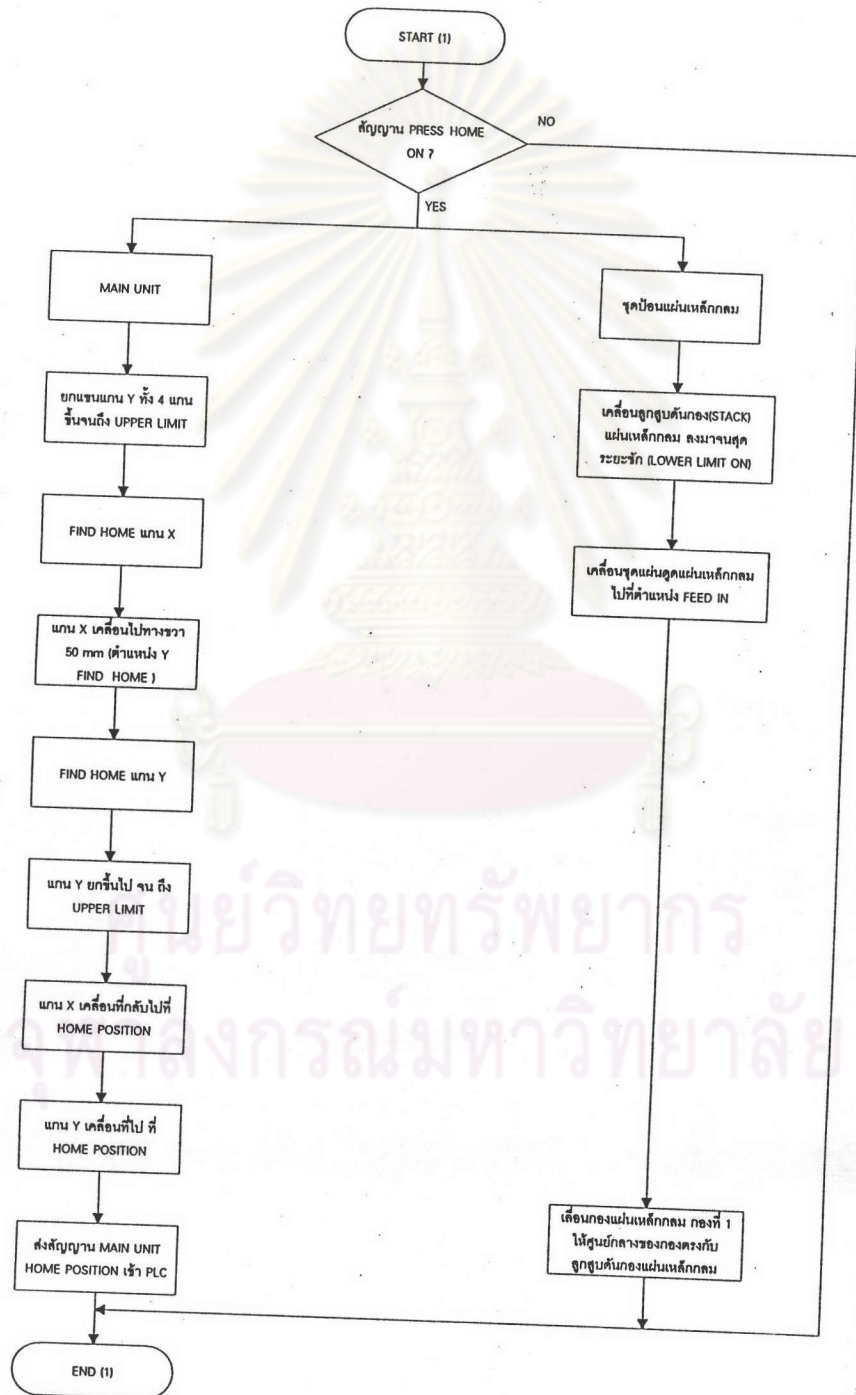
7.3 แผนภูมิการทำงานของเครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ เขาสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานของเครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติออกเป็น 3 ส่วน คือการหาตำแหน่งเริ่มต้นเมื่อเปิดเครื่อง,การทำงานแบบอัตโนมัติและการทำงานแบบควบคุมด้วยมือ



รูปที่ 7.7 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานของเครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ

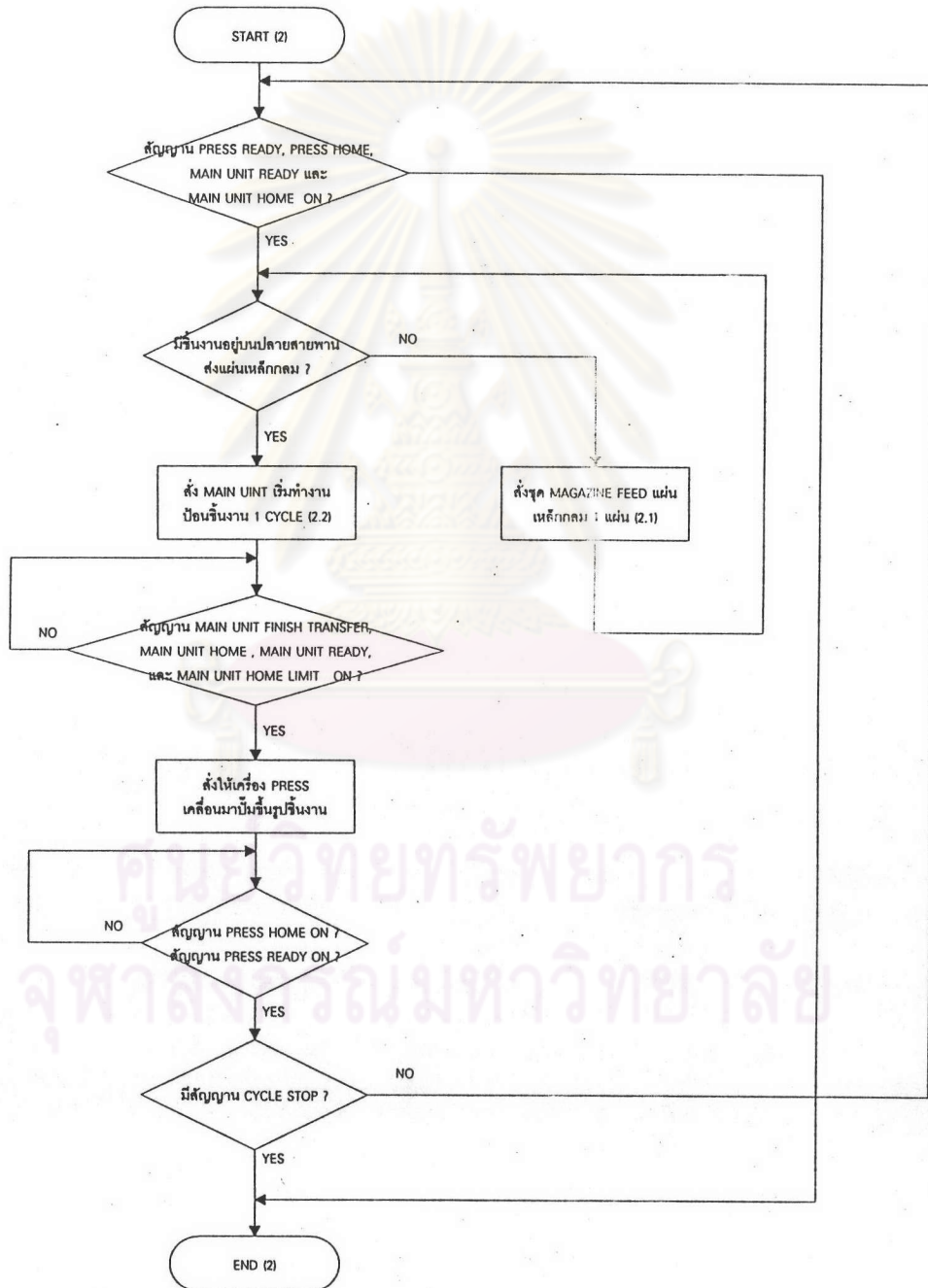
(AUTOMATIC LOADING MACHINE OPERATION FLOW CHART)

7.3.1 ลำดับการหาตำแหน่งเริ่มต้น ดังแสดงในรูปที่ 7.8 เครื่องบ่อนชิ้นงานอัตโนมัติจะทำการหาตำแหน่งเริ่มต้นทุกครั้งที่เปิดเครื่องเนื่องจากตำแหน่งปัจจุบันของการเคลื่อนที่จะหายไปเมื่อปิดเครื่องหรือไฟดับโดยจะทำการหาตำแหน่งเริ่มต้นทั้งชุดบ่อนชิ้นงานอัตโนมัติและชุดบ่อนแผ่นเหล็กกลม

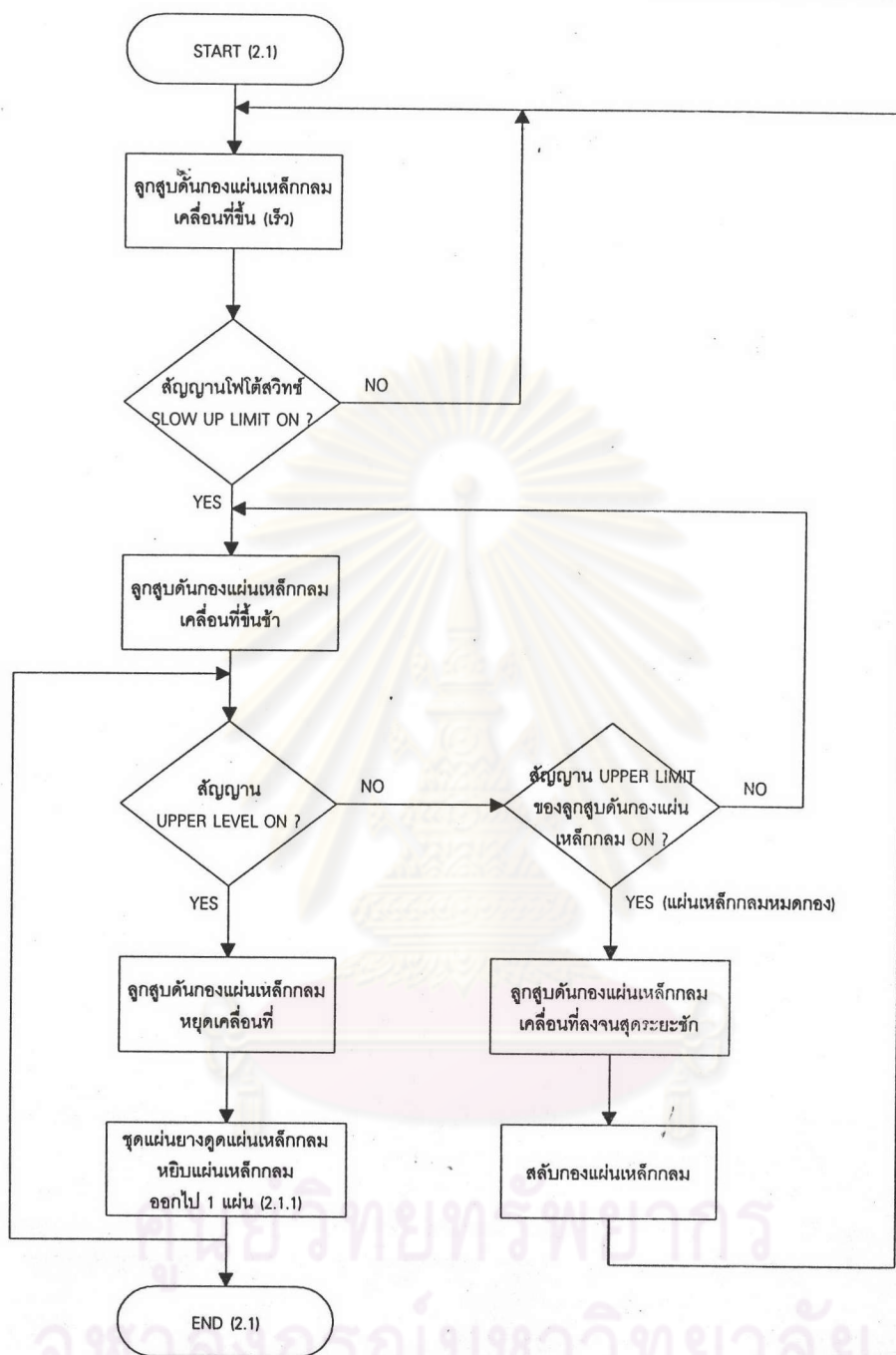


รูปที่ 7.8 แผนภูมิแสดงลำดับการหาตำแหน่งเริ่มต้น (INITIAL HOME POSITION FLOW CHART)

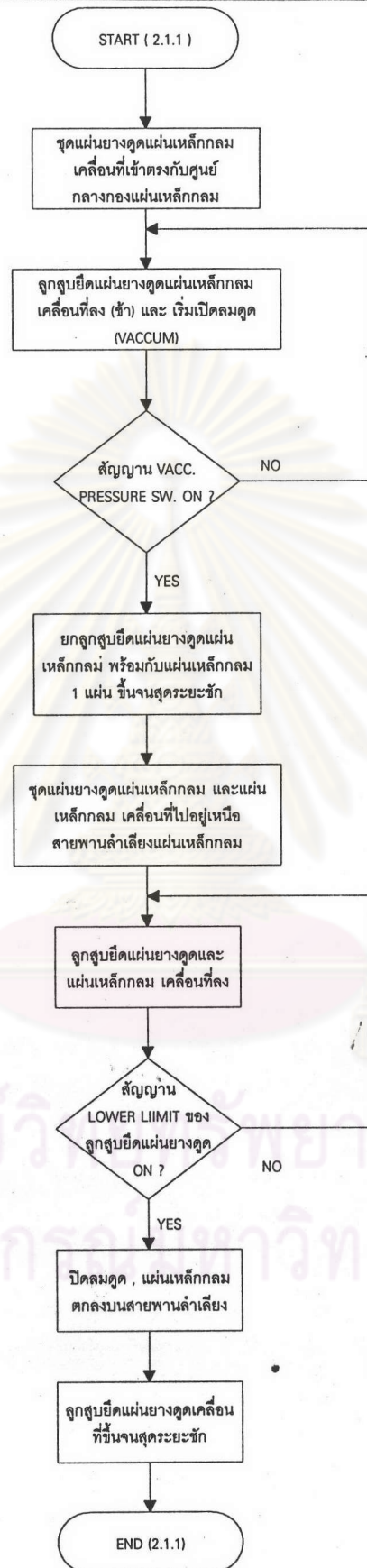
7.3.2 ลำดับการทำงานการป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ ดังแสดงในรูปที่ 7.9 ถึง รูปที่ 7.12 เริ่มจากตรวจสอบสถานะที่พร้อมที่จะทำงาน ตรวจสอบงานแผ่นเหล็กกลมที่ปลายสายพานส่งแผ่นเหล็กกลม เมื่อพร้อมที่จะส่งให้เครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติป้อนชิ้นงานทำงาน เมื่อชุดป้อนชิ้นงานอัตโนมัติทำงานเสร็จและตรวจสอบสถานะตำแหน่งเริ่มต้นแล้วจะส่งให้เครื่องป้อนชิ้นรูปทำงาน รอสัญญาณเครื่องป้อนชิ้นรูปกลับตำแหน่งเริ่มต้นจึงเริ่มขบวนการป้อนชิ้นงานต่อไป



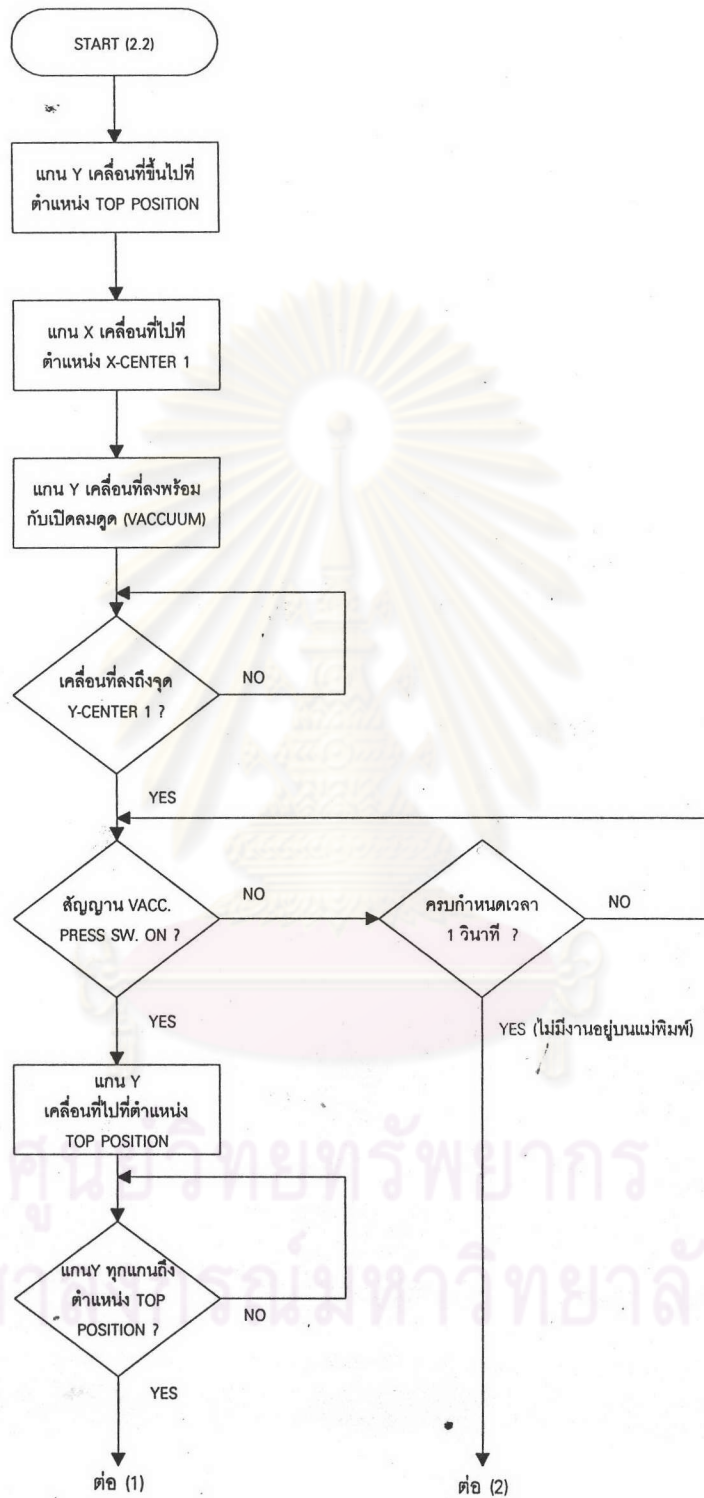
รูปที่ 7.9 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานการป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ (AUTOMATIC MODE OPERATION FLOW CHART)



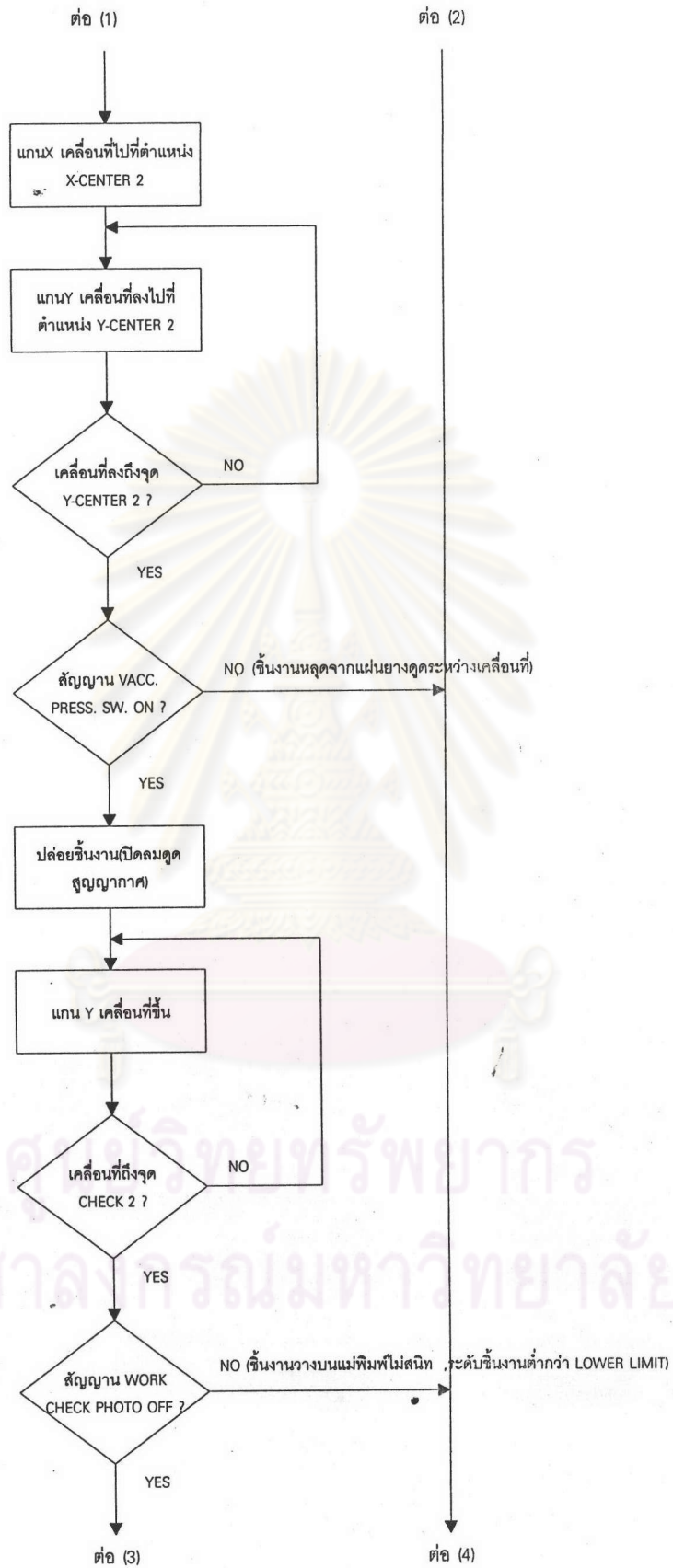
รูปที่ 7.10 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานของชุดป้อนแผ่นเหล็กกลมอัตโนมัติ
(BLANK SHEET AUTOMATIC OPERATION FLOW CHART)



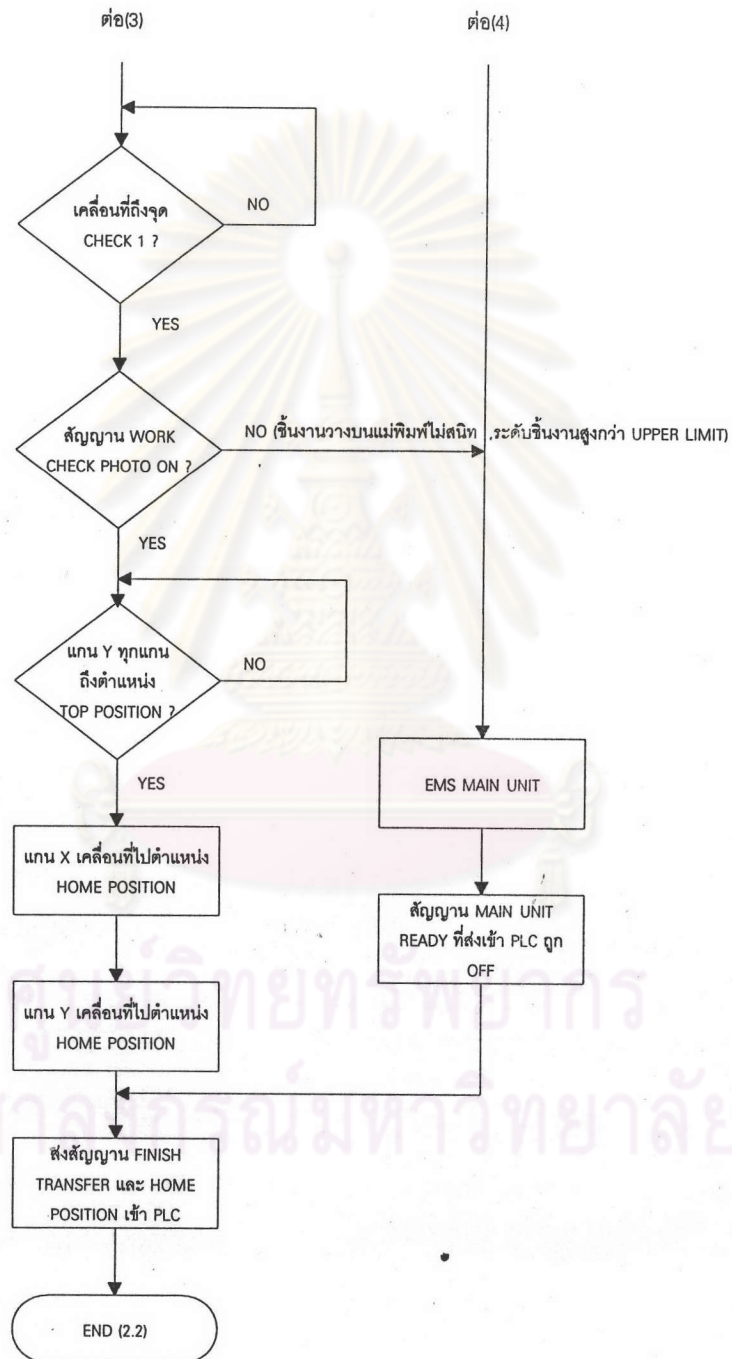
รูปที่ 7.11 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการทำงานของชุดป้อนแผ่นเหล็กกลมอัตโนมัติ (ต่อ)



รูปที่ 7.12 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานของชุดปั๊มฉีดโน้มติ(ต่อ)
(MAIN UNIT AUTOMATIC OPERATION MODE FLOW CHART)

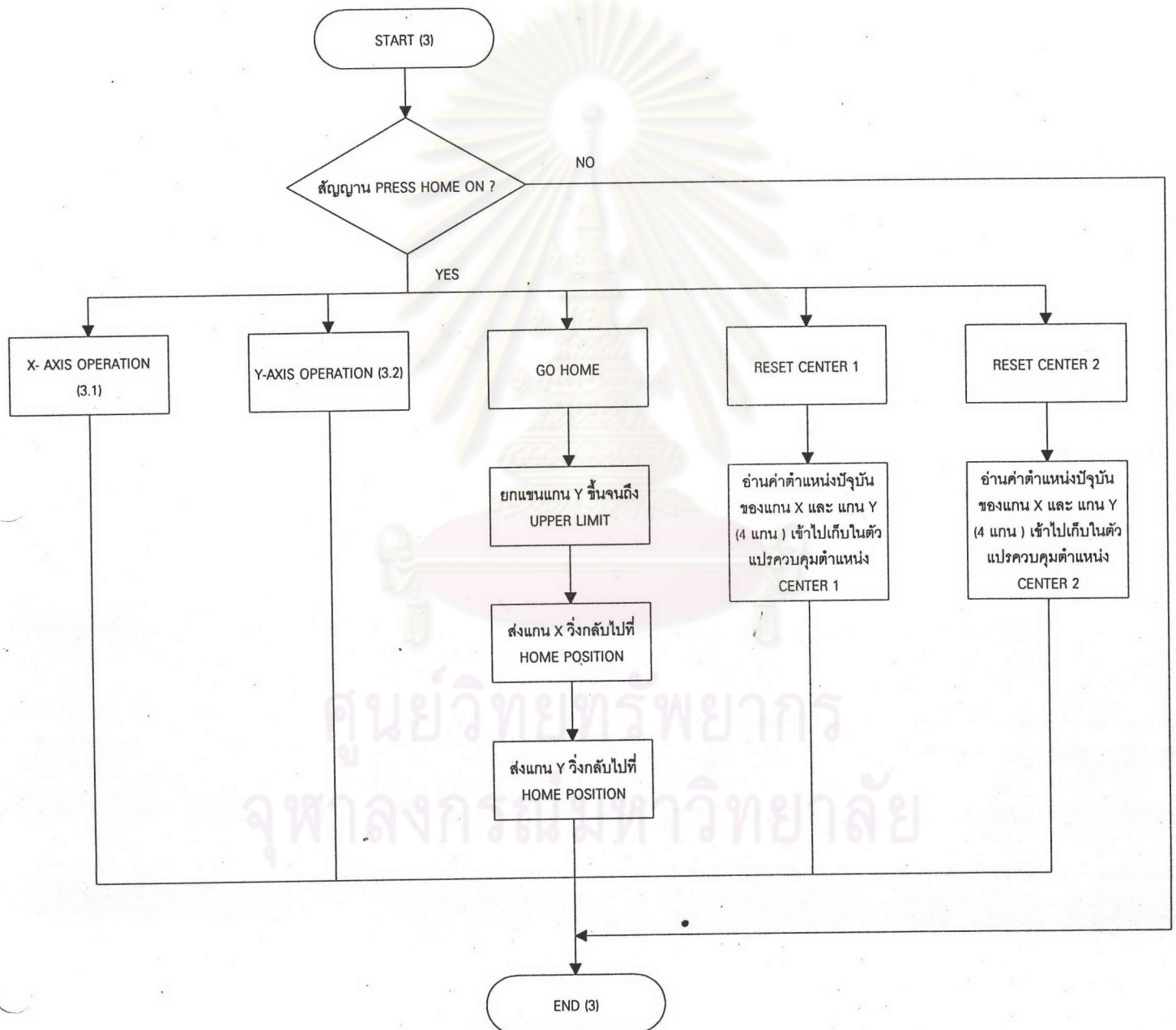


รูปที่ 7.12 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานของชุดป้อนอัตโนมัติ(ต่อ)
 (MAIN UNIT AUTOMATIC OPERATION MODE FLOW CHART)

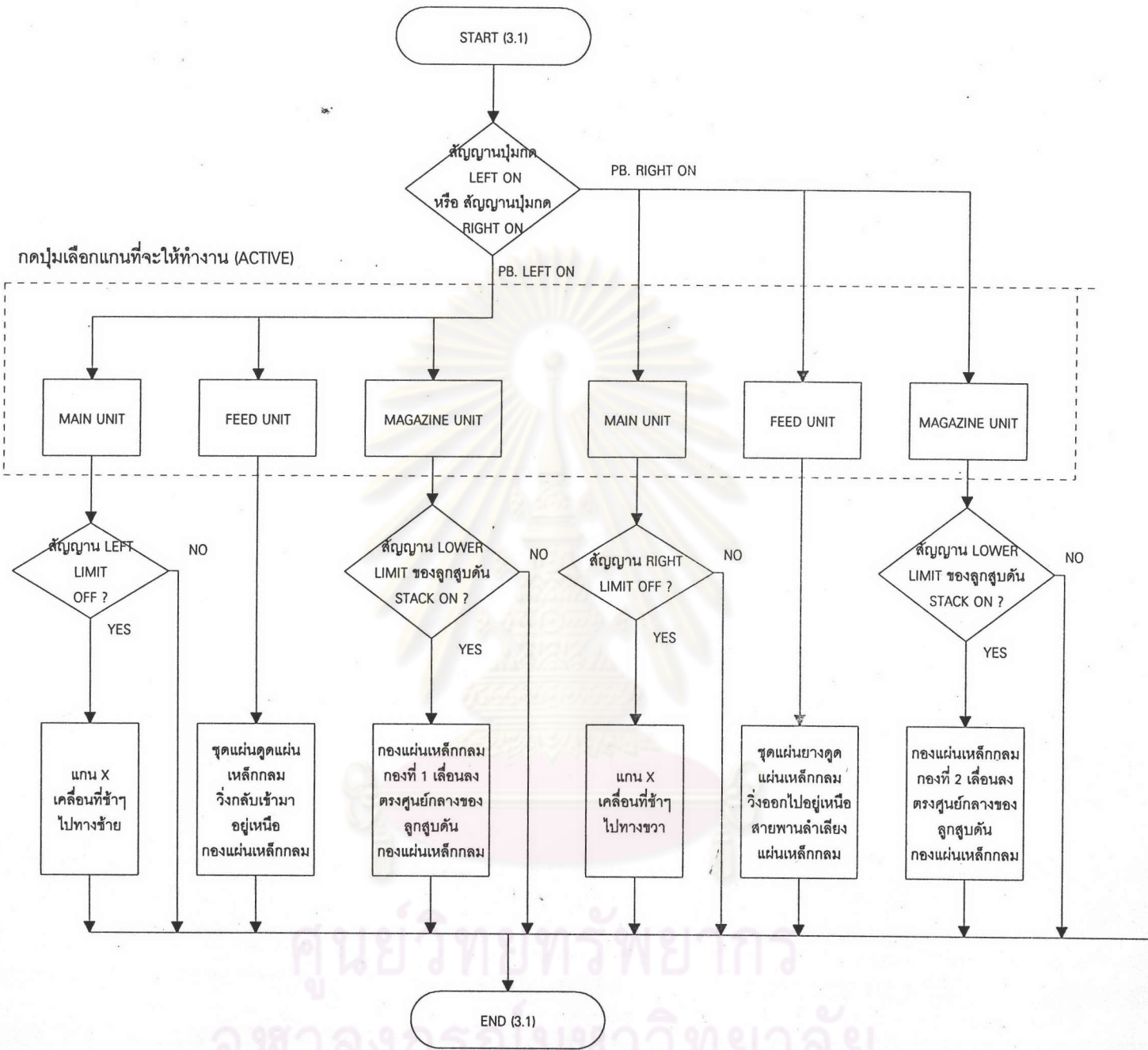


รูปที่ 7.12 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานของชุดป้อนอัตโนมัติ
(MAIN UNIT AUTOMATIC OPERATION MODE FLOW CHART)

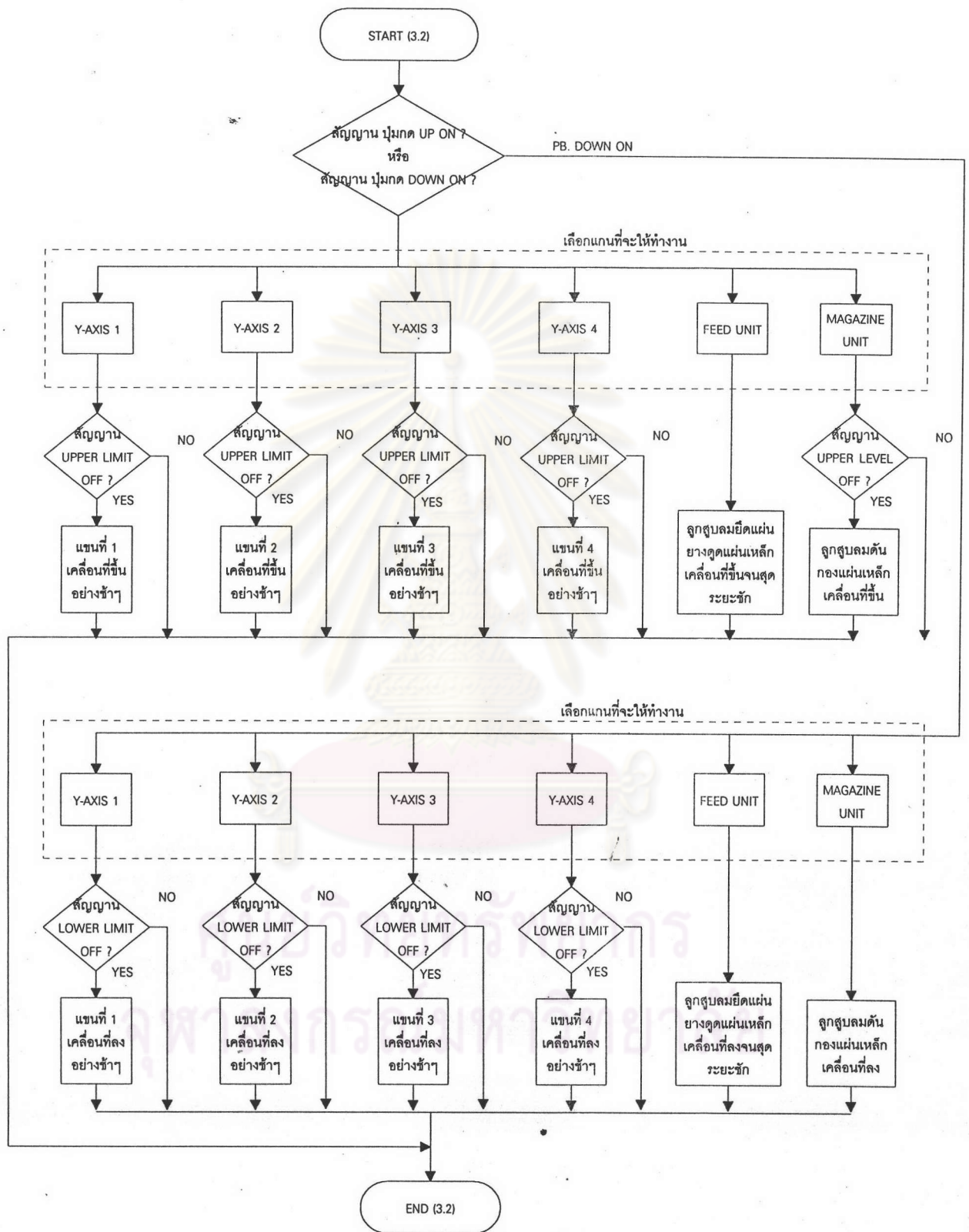
7.3.3 ลำดับการทำงานการควบคุมการทำงานด้วยมือ ดังแสดงในรูปที่ 7.13 ถึง รูปที่ 7.15 เครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติและเครื่องป้อนแผ่นเหล็กกลมจะสามารถควบคุมให้ทำงานด้วยมือได้ก็ต่อเมื่อเครื่องป้อนชิ้นรูปจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้นเท่านั้นการควบคุมการทำงานด้วยมือ สามารถเลือกควบคุมการเคลื่อนที่แนวอนน (X-AXIS OPERATION) และการเคลื่อนที่แนวตั้ง (Y-AXIS OPERATION) ด้วยปุ่มกดเลือกแกนทำงานการเคลื่อนที่ของแกนที่ขับด้วยเอซีเซอร์โวมอเตอร์จะไม่เกินระยะทางที่จำกัดด้วยลิมิตสวิตช์



รูปที่ 7.13 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานการควบคุมการทำงานด้วยมือ
(MANUAL MODE OPERATION FLOW CHART)



รูปที่ 7.14 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานการควบคุมการทำงานด้วยมือของแกน X
(X-AXIS MANUAL OPERATION FLOW CHART)



รูปที่ 7.15 แผนภูมิแสดงลำดับการทำงานการควบคุมการทำงานด้วยมือของแกน Y
(Y-AXIS MANUAL MODE OPERATION FLOW CHART)