



การดำเนินการออกแบบและสร้างระบบโปรแกรม

3.1 แนวทางการออกแบบระบบ

เนื่องจากการวิจัยนี้ต้องการที่จะเปลี่ยนระบบการทำงานจากการใช้เพปกระดาษ เป็นระบบงานแม่เหล็ก ดังนั้นจึงพอที่จะแยกการออกแบบระบบออกเป็นส่วน ๆ ได้คือ

3.1.1 ออกแบบโปรแกรมเพื่อที่จะเก็บโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ ในรูปเพปกระดาษลงในจานแม่เหล็ก และเตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการเรียกโปรแกรมที่เก็บในจานแม่เหล็กสำหรับโปรแกรมโมดูลเคอร์ โดยจะเรียกโปรแกรมที่สร้างขึ้นว่า โปรแกรมบันทึกจานแม่เหล็ก

3.1.2 ออกแบบการจัดรูปแบบโปรแกรมบันทึกจานแม่เหล็กให้สามารถใช้งานได้กับโปรแกรมใช้งาน

3.1.3 ออกแบบที่สำหรับเก็บโปรแกรมโมดูลเคอร์ที่สร้างในจานแม่เหล็กในส่วนที่สามารถเรียกได้ด้วยวิธีบูทแอสตรป

3.1.4 ออกแบบโปรแกรมโมดูลเคอร์สำหรับโมดูลโปรแกรมที่เก็บในจานแม่เหล็ก โดยจะเรียกโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ว่า โปรแกรมโมดูลโปรแกรมใช้งาน

3.2 การสร้างโปรแกรมบันทึกจานแม่เหล็ก

3.2.1 การทำงานของโปรแกรมบันทึกจานแม่เหล็ก

เนื่องจากต้องการให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ตามต้องการ โปรแกรมนี้สามารถที่จะบันทึกข้อมูลลงจานแม่เหล็กจากโปรแกรมเพปกระดาษ หรือจากหน่วยความจำโดยตรง เมื่อโปรแกรมบันทึกจานแม่เหล็กอ่านโปรแกรมลงไปเก็บในจานแม่เหล็กแล้ว ยังต้องทำหน้าที่เก็บค่าพารามิเตอร์เกี่ยวกับการเก็บโปรแกรมลงจานแม่เหล็ก เพื่อที่ว่าเมื่อเรียกใช้โปรแกรมที่เก็บในจานแม่เหล็ก จะได้ทราบว่าโปรแกรมนั้นเก็บตรงส่วนไหนของจาน

แม่เหล็ก และนำขึ้นมาเก็บตรงส่วนไหนของหน่วยความจำ โดยโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กนี้จะกำหนดให้ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดตัวพารามิเตอร์ในการทำงานของโปรแกรม ดังนั้นโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กจะประกอบด้วยการทำงานใหญ่ ๆ คือ

3.2.1.1 บันทึกข้อมูลจากเทปกระดาษสู่จานแม่เหล็ก หรือบันทึกข้อมูลจากหน่วยความจำสู่จานแม่เหล็ก (7)

3.2.1.2 เตรียมข้อมูลสำหรับโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานที่จะใช้ในการเรียกโปรแกรมที่เก็บในจานแม่เหล็ก

3.2.2 ถ้าบันทึกข้อมูลจากเทปกระดาษสู่จานแม่เหล็ก ค่าพารามิเตอร์ที่ผู้ใช้จะต้องกำหนดให้แก่โปรแกรมคือ

3.2.2.1 ไชลินเคอร์ของจานแม่เหล็กที่เก็บโปรแกรม
ใช้เป็นตัวระบุว่าจะเก็บโปรแกรมจากเทปกระดาษลงในส่วนไหนของจานแม่เหล็ก

3.2.2.2 ตำแหน่งของเช็คเตอร์ในไชลินเคอร์
ใช้เป็นตัวระบุตำแหน่งเริ่มต้นของเช็คเตอร์ในไชลินเคอร์ที่ใช้เก็บโปรแกรม

3.2.2.3 คาทริดจ์ (Cartridge)
ใช้เป็นตัวระบุว่าจะเก็บโปรแกรมลงในจานแม่เหล็กคงที่หรือจานแม่เหล็กเคลื่อนที่ โดยที่

คาทริดจ์ = 1 หมายถึง เก็บโปรแกรมลงในจานแม่เหล็กคงที่

คาทริดจ์ = 0 หมายถึง เก็บโปรแกรมลงในจานแม่เหล็กเคลื่อนที่

3.2.2.4 เลขที่โปรแกรม

เลขที่โปรแกรมจะมีความสำคัญต่อผู้ใช้ในการที่จะเรียกโปรแกรมที่จะเก็บในจานแม่เหล็กขึ้นมายังหน่วยความจำเมื่อใช้โปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานเป็นตัวเรียก แต่ในการทำงานของโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็ก จะใช้เลขที่โปรแกรม

ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง * 0 ถึง * 50 เป็นตัวกำหนดการเก็บค่าพารามิเตอร์ในตารางในจานแม่เหล็กที่เตรียมไว้สำหรับโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งาน

3.2.2.5 แอ็คเครดเริ่มต้นและสุดท้ายของโปรแกรมในหน่วยความจำค่าพารามิเตอร์นี้โปรแกรมจะอ่านจากโปรแกรมใช้งานในรูปเทปกระดาษเองโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องกำหนดให้ เพราะค่าแอ็คเครดเริ่มต้นและสุดท้ายของโปรแกรมที่เก็บในหน่วยของความจำจะมีระบุอยู่ในตัวโปรแกรมเทปกระดาษเอง

3.2.3 ถ้าบันทึกโปรแกรมจากหน่วยความจำลงเก็บในจานแม่เหล็ก ค่าพารามิเตอร์ที่ผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดให้แก่โปรแกรม คือ

3.2.3.1 เหมือนหัวข้อ 3.2.2.1

3.2.3.2 เหมือนหัวข้อ 3.2.2.2

3.2.3.3 เหมือนหัวข้อ 3.2.2.3

3.2.3.4 เหมือนหัวข้อ 3.2.2.4

3.2.2.5 แอ็คเครดเริ่มต้นของโปรแกรม

ใช้เป็นตัวเลขระบุแอ็คเครดเริ่มต้นของโปรแกรมในหน่วยความจำที่จะนำไปเก็บในจานแม่เหล็ก

3.2.3.6 แอ็คเครดสุดท้ายของโปรแกรม

ใช้เป็นตัวเลขระบุแอ็คเครดสุดท้ายของหน่วยความจำที่จะนำไปเก็บในจานแม่เหล็ก

3.2.4 การบันทึกข้อมูลลงจานแม่เหล็ก (8)

เมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการบันทึกงานแม่เหล็ก โปรแกรมจะบันทึกงานแม่เหล็กจากหน่วยความจำตามที่ระบุในพารามิเตอร์ โดยจะแปลงความยาวของโปรแกรมจากค่าแอ็คเครดเริ่มต้นและแอ็คเครดสุดท้ายของหน่วยความจำให้อยู่ในรูปของจำนวนเช็คเตอร์ของงานแม่เหล็ก เพื่อให้เหมาะสมแก่การควบคุมตำแหน่งของไซลินเดอร์และเช็คเตอร์ของงานแม่เหล็ก และโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กนี้จะบันทึกงานแม่เหล็กเฉพาะหน้าบนเท่านั้น เพื่อใช้เนื้อที่ในจานแม่เหล็กหน้าต่างในระบบการทำงานอื่น ดังนั้น 1 - ไซลินเดอร์ของโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กนี้จะมีเพียง 8 เช็คเตอร์เท่านั้น

3.2.5 การเตรียมข้อมูลสำหรับโปรแกรมโ ลดโปรแกรมใช้งาน

เป็นการสร้างตารางเก็บค่าพารามิเตอร์เพื่อให้โปรแกรมโ ลดโปรแกรมใช้งานได้ใช้ในการเรียกโปรแกรมที่เก็บในจานแม่เหล็กขึ้นมาในหน่วยความจำ โดยตารางที่สร้างนี้จะอยู่ในจานแม่เหล็กหน้าบน เริ่มต้นจากตำแหน่ง * 440 ของเซ็คเตอร์ 0 ไชลินเคอร์ 0 โดยใช้เลขที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดที่เก็บของพารามิเตอร์ในตาราง ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่เก็บในตารางของแต่ละโปรแกรม คือ

ตำแหน่งของ ไชลินเคอร์ของจานแม่เหล็กที่เก็บโปรแกรม

ตำแหน่งของ เซ็คเตอร์ใน ไชลินเคอร์

แอดเดรสเริ่มต้นของโปรแกรมในหน่วยความจำ

จำนวนเซ็คเตอร์ที่ใช้เก็บโปรแกรม

การเก็บค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ในตารางในจานแม่เหล็ก โปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กนี้จะต้องอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็กส่วนที่เก็บตารางขึ้นมาที่หน่วยความจำหมดทั้งเซ็คเตอร์ แล้วจึงใช้เลขที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดในการบันทึกค่าพารามิเตอร์ในตาราง แล้วจึงจะบันทึกข้อมูลจากหน่วยความจำที่อ่านขึ้นมาี้ลง เก็บในจานแม่เหล็กตามเดิม

การใช้เลขที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดการบันทึกค่าพารามิเตอร์ในตารางมีวิธีการคือ

ถ้าเลขที่โปรแกรม = 1 ค่าที่เก็บในแอดคัมมูลเอเตอร์จะเก็บในเลขฐานสอง คือ

0 000 000 000 000 001

เลื่อนบิตในแอดคัมมูลเอเตอร์ไปทางซ้าย 2 บิต ค่าในแอดคัมมูลเอเตอร์ คือ

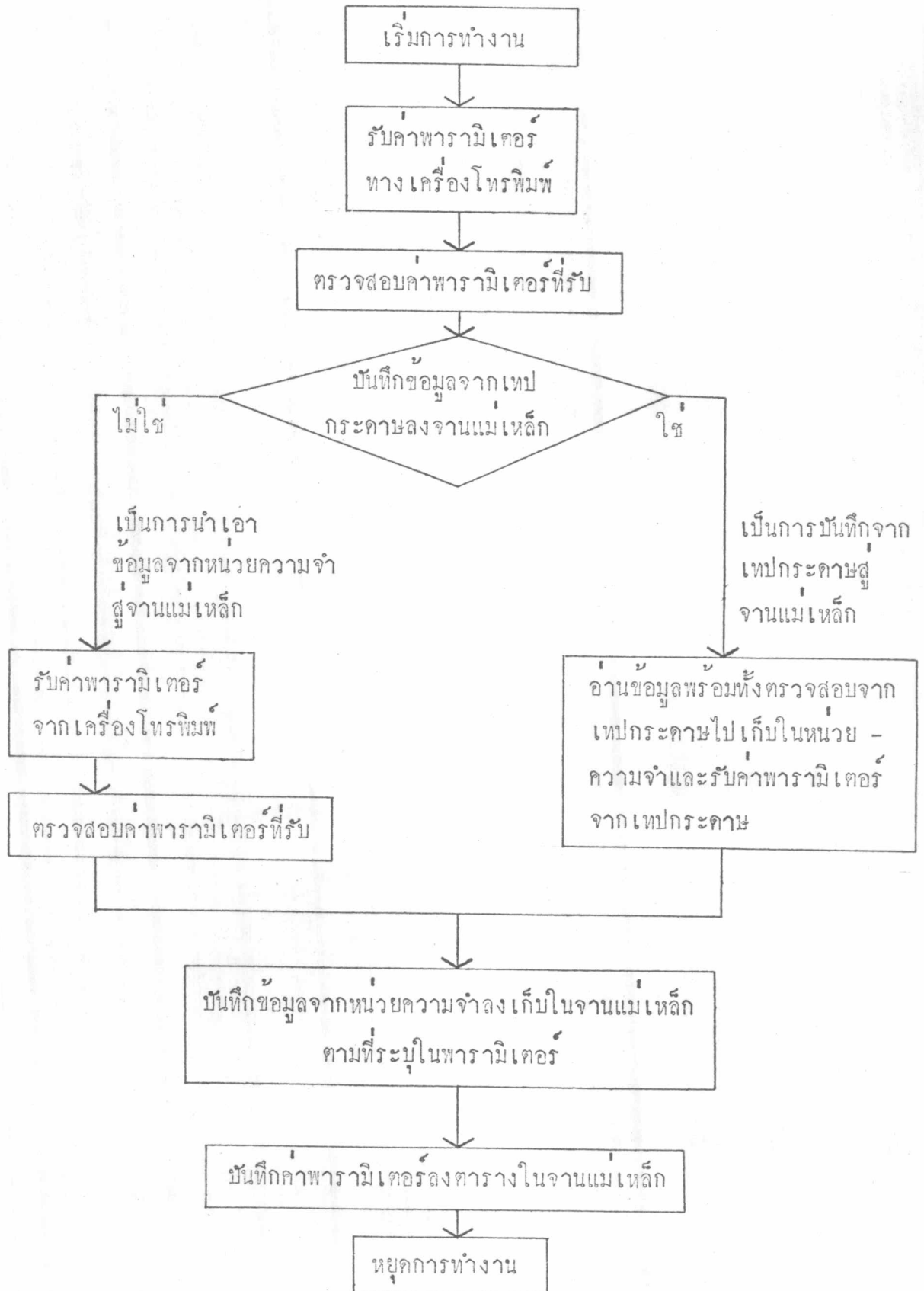
0 000 000 000 000 100

เมื่อนำไปบวกกับแอดเดรสเริ่มต้นของตาราง คือ * 440 จะได้ค่าในแอดคัมมูลเอเตอร์ คือ

0 000 000 100 100 100

ซึ่งมีค่าเท่ากับ * 444 จะเป็นตำแหน่งเริ่มต้นของการเอาค่าพารามิเตอร์ไปเก็บในตาราง

002313



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็ก

3.3 การจัดรูปแบบโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็ก

โปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กที่สร้างนี้มีวัตถุประสงค์ใหญ่คือ เก็บโปรแกรมใช้งานที่อยู่ในรูปโปรแกรมเทปกระดาษลงเก็บไว้ในงานแม่เหล็ก แต่โปรแกรมใช้งานที่ทางบริษัทคิโจโกจัดมาให้ในรูปเทปกระดาษ มีการระบุแอดเดรสที่เก็บของโปรแกรมในหน่วยความจำในตัวโปรแกรมเทปกระดาษ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงในการที่โปรแกรมใช้งานจะเข้าไปทับโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กในหน่วยความจำในขณะที่โหลด ผู้วิจัยจึงจัดรูปแบบโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กให้อยู่ในลักษณะเดียวกันกับโปรแกรมใช้งาน คือ มีการระบุแอดเดรสเริ่มต้นของโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กในตัวโปรแกรมเทปกระดาษ (5)

จากการศึกษาโปรแกรมใช้งานทำให้ทราบว่า โปรแกรมใช้งานที่มีอยู่จะใช้หน่วยความจำไม่เกินแอดเดรส * 61000 ดังนั้นโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กจึงได้ระบุแอดเดรสเริ่มต้นของโปรแกรมในหน่วยความจำที่แอดเดรส * 65000

3.4 ที่สำหรับเก็บโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานและตารางค่าพารามิเตอร์ในงานแม่เหล็ก

เนื่องจากการวิจัยนี้ต้องการให้โปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานสามารถเรียกขึ้นมาที่หน่วยความจำได้ด้วยวิธีบูทสเตรป ดังนั้นโปรแกรมนี้อาจจะต้องเก็บอยู่ในงานแม่เหล็กหน้าบนไซลินเดอร์ 0 เซ็คเตอร์ 0 เท่านั้น ซึ่งเนื้อที่ในงานแม่เหล็ก 1 เซ็คเตอร์ส่วนนี้มีโปรแกรมโหลดเคอร์เคิมของระบบอยู่แล้ว และเหลือเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลได้อีกประมาณ * 400 คำ ซึ่งจะใช้เป็นที่เก็บโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานและตารางค่าพารามิเตอร์ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็ก แต่เนื่องจากจำนวนของโปรแกรมใช้งานที่จะเก็บในงานแม่เหล็กขึ้นอยู่กับจำนวนเนื้อที่สำหรับเก็บตารางค่าพารามิเตอร์ ดังนั้นโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานที่สร้างจะต้องมีความยาวของโปรแกรมน้อยที่สุด เพื่อที่จะได้เหลือเนื้อที่สำหรับเก็บตารางค่าพารามิเตอร์ได้มากขึ้น

3.5 การสร้างโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งาน

โปรแกรมนี้อาจทำหน้าที่ในการอ่านโปรแกรมใช้งานที่เก็บในงานแม่เหล็กขึ้นมาเก็บ

ในหน่วยความจำ โดยรับค่าของพารามิเตอร์ของโปรแกรมทางแฮด-วีซีดีเตอร์ที่ผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนด ดังนั้นโปรแกรมนี้จะประกอบด้วยการทำงาน คือ

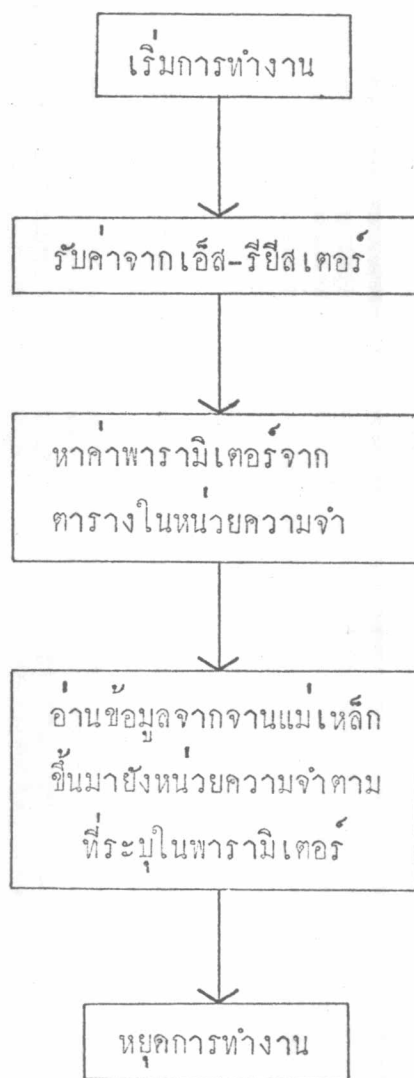
3.5.1 รับค่าพารามิเตอร์จากแฮด-วีซีดีเตอร์ ซึ่งจะประกอบด้วยบิตจำนวน 16 บิต โดยโปรแกรมนี้ได้กำหนดความหมายของบิต คือ

3.5.1.1 บิต 0 ถึงบิต 9 เป็นเลขที่ของโปรแกรม

3.5.1.2 บิต 12 เป็นค่าของ คาทริคจ์

3.5.2 นำค่าเลขที่โปรแกรมไปหาค่าพารามิเตอร์ในตารางที่โปรแกรมบันทึกงานแม่เหล็กจัดเตรียมให้ เพื่อใช้เป็นตัวพารามิเตอร์ในการอ่านข้อมูลจากงานแม่เหล็กขึ้นไปเก็บในหน่วยความจำ

3.5.3 อ่านข้อมูลจากงานแม่เหล็กขึ้นมายังหน่วยความจำตามที่ระบุในพารามิเตอร์ที่ได้จากตาราง



รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมโม ลคโปรแกรมใช้งาน

ตำแหน่ง		
*0	007400	} คำสั่งให้กระโดดไปยังโปรแกรมที่ต้องการ
*1	020000	
*2	000040	
*3	020212	
*4	020130	
*5	020300	
*50		} โปรแกรมไบนารีรีด
*127		
*130		} โปรแกรมบันทึกข้อมูลจากหน่วยความจำแอดเดรส 0 ถึง * 700 ไปเก็บในจานแม่เหล็ก ไชลินเคอร์ 0 เซ็คเคอร์ 0
*143		
*144		} โปรแกรมอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็ก ขึ้นมายังหน่วยความจำ (9)
*272		
*300		} โปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งาน
*435		
*440		
*700		} ตารางค่าพารามิเตอร์

รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะที่เกี่ยวกับโปรแกรมโหลดโปรแกรมใช้งานและตารางค่าพารามิเตอร์ในจานแม่เหล็ก