



บทที่ 4

การทำงานของระบบควบคุมระดับของเหลวด้วยเทคนิคการส่งผ่านรังสีแกมมา

เครื่องควบคุมระดับของเหลวที่ออกแบบและสร้างขึ้นมา มีขั้นตอนการทำงานที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ขั้นตอนการปรับเทียบ และขั้นตอนการประมวลผล ดังมีรายละเอียดดังนี้

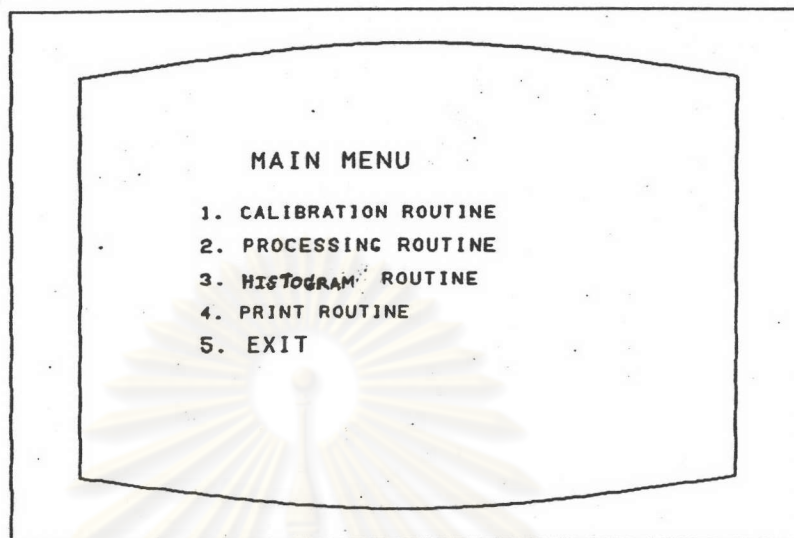
4.1 การทำงานของโปรแกรมปรับเทียบ

การปรับเทียบระบบควบคุมระดับของเหลวเพื่อควบคุมระดับของเหลวทำได้โดยเรียกโปรแกรมปรับเทียบ เพื่อปรับเทียบข้อมูลเชิงเลขที่ไมโครคอมพิวเตอร์รับจากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขให้สัมพันธ์กับปริมาณรังสีที่วัดได้จากการแปรเปลี่ยนระดับของของเหลวแต่ละชนิด ดังแสดงขั้นตอนในแผนภูมิรูปที่ 3.16

ขั้นตอนการปรับเทียบและการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4.1.1 บุก (Boot) แผ่นโปรแกรมควบคุมระบบของไมโครคอมพิวเตอร์ รองนเมนูหลักปรากฏเลือกกดเป็นพิมพ์หมายเลข 1 เรียกโปรแกรมปรับเทียบ ดังรูปที่ 4.1

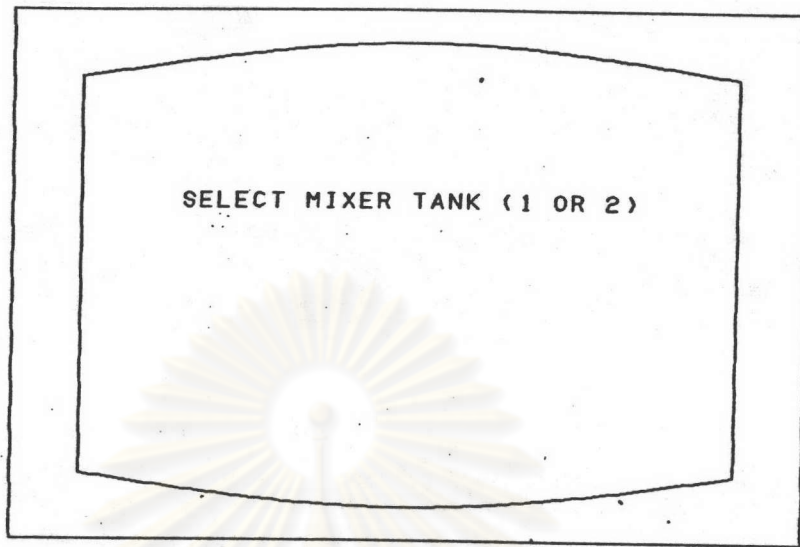
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 เมนูระบบที่ปรากฏบนจอภาพ

4.1.2 เมื่อเมนูของโปรแกรมปรับเทียบปรากฏบนจอเกิดเป็นพิมพ์ที่อักษร S เลือกปรับเทียบถึงผสมวัตถุคิบ กดแป้นพิมพ์ที่อักษร M เลือกถึงผสมวัตถุคิบที่จะปรับเทียบ กดแป้นพิมพ์ที่หมายเลข 1 หรือ 2 เพื่อเลือกถึงผสมวัตถุคิบที่ 1 หรือ เลือกถึงผสมวัตถุคิบที่ 2 โปรแกรมปรับเทียบจะนำหมายเลขถึงเก็บลงสู่หน่วยความจำที่ 28782 เพื่อกำหนดให้มีการเรียกโปรแกรมปรับเทียบตามหมายเลขถึงผสมวัตถุคิบที่จะนำมาประมวลผล หลังจากนั้นจะกลับสู่เมนูโปรแกรมปรับเทียบอีกครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

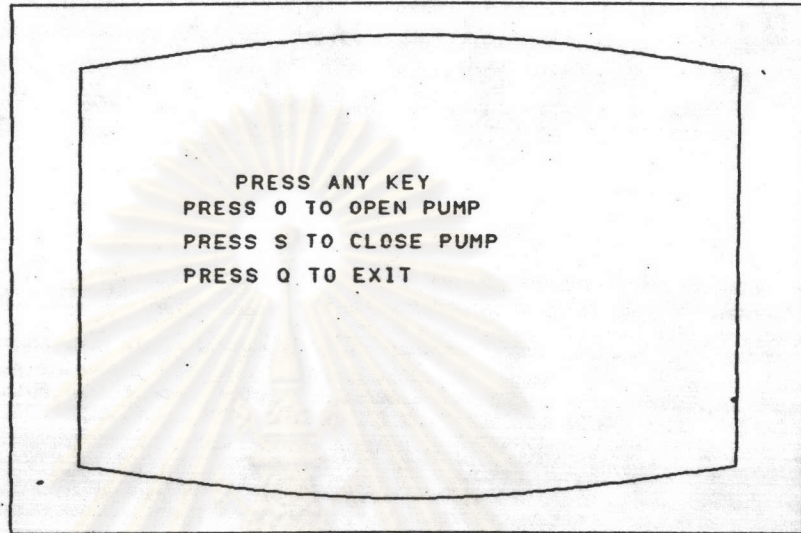


รูปที่ 4.2 เมนูเลือกถังผสมวัตถุดิบที่จะปรับเทียบ

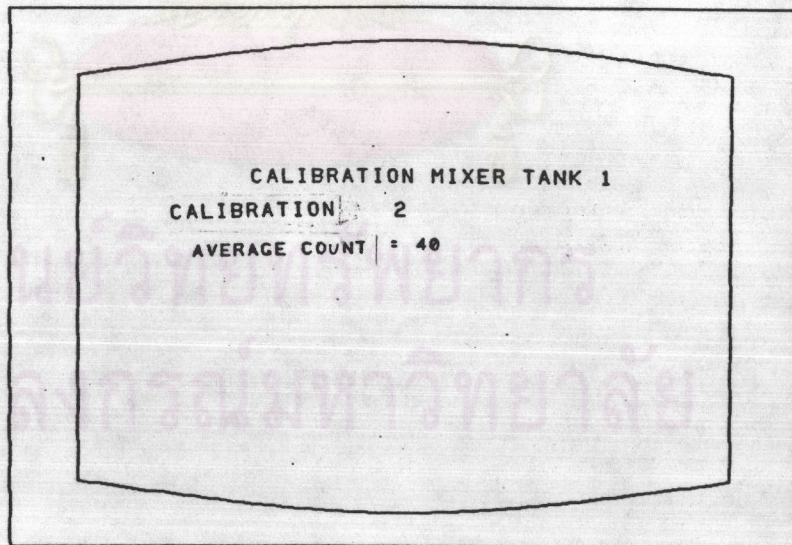
4.1.3 เมื่อเมนูโปรแกรมปรับเทียบปรากฏอีกครั้ง กดปุ่มพิมพ์ที่ตัวอักษร N เพื่อปรับเทียบระดับของเหลว หลังจากนั้นจะปรากฏเมนูปรับเทียบระดับของเหลว กดปุ่มพิมพ์ที่ตัวอักษร O โปรแกรมปรับเทียบ จะสั่งให้ไมโครคอมพิวเตอร์ส่งสัญญาณถดถอย 49344 มาที่วงจรถดถอยของวงจรควบคุมการส่งข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อถดถอยสัญญาณถดถอยของวงจรควบคุมการส่งข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์จะเริ่มทำงาน โดยส่งสัญญาณออกมา 2 ชุด ชุดแรกเป็นสัญญาณแลตซ์ข้อมูลที่ส่งมาจากบัสข้อมูลไว้ที่ไอซี 74LS75 ส่วนที่ 2 จะกระตุ้นการทำงานของไอซี 74LS154 เลือกไอซี 74LS112 ชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 16 ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบลมและวาล์ว จากนั้นรอนถึงระดับของเหลวถึงระดับที่ต้องการกดปุ่มพิมพ์ที่ตัวอักษร S โปรแกรมปรับเทียบจะสั่งให้วงจรควบคุมการรับข้อมูลจากจากไมโครคอมพิวเตอร์ทำงานโดยส่งสัญญาณถดถอย 49328 มาที่วงจรถดถอย เมื่อถดถอยสัญญาณถดถอยของวงจรควบคุมการรับข้อมูลสู่ไมโครคอมพิวเตอร์จะเริ่มทำงาน โดยรับข้อมูลเชิงเลขจากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขส่งผ่านสู่ไมโครคอมพิวเตอร์ทันที โดยที่ระบบวัดนิวเคลียร์ชุดที่ 1 วงจรขยายสัญญาณและวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขถูกออกแบบให้ทำแบบพีรีนนิ่งทำให้ย่นระยะเวลาในการประมวลผล

โปรแกรมปรับเทียบจะนำข้อมูลเชิงเลขที่ไมโครคอมพิวเตอร์รับจากวงจรแปลง

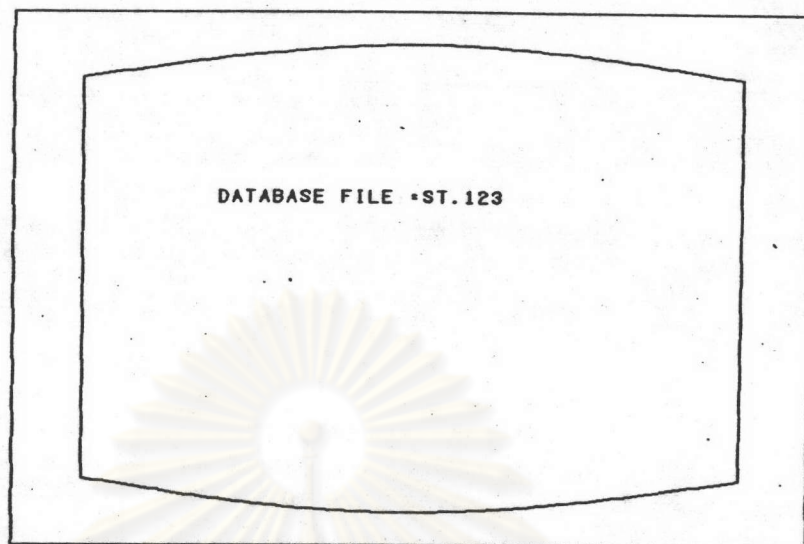
สัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขมาแสดงบนจอภาพ จากนั้นเมนูปรับเทียบระดับจะปรากฏอีกครั้ง ทำตามขั้นตอนเดิมจนครบ 48 ระดับ ข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บที่ตำแหน่งหน่วยความจำที่ 28672 ถึง 28720 แล้วเก็บลงบนจานแม่เหล็กอ่อน โดยที่ผู้ใช้เป็นผู้ตั้งชื่อเอง ดังรูปที่ 4.3 ถึง 4.5



รูปที่ 4.3 เมนูเลือกระดับของเหลวที่จะปรับเทียบ



รูปที่ 4.4 การนำข้อมูลเชิงเลขแสดงออกทางจอภาพ



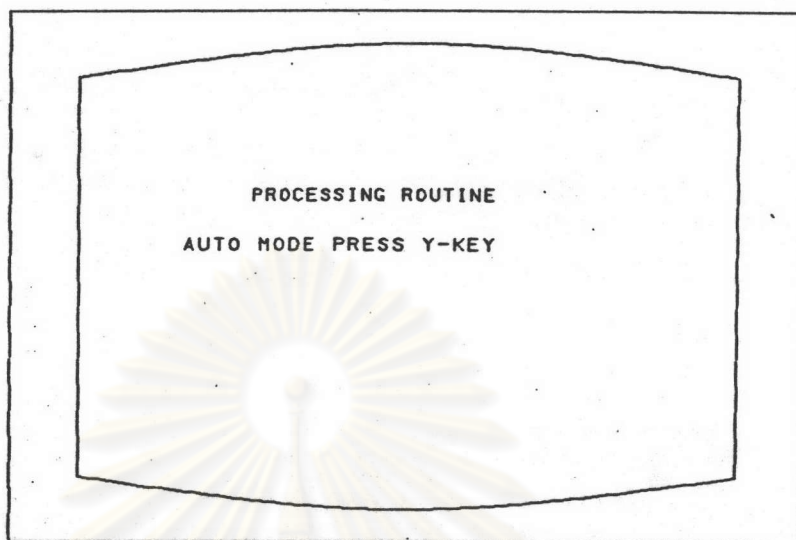
รูปที่ 4.5 การตั้งชื่อก่อนเก็บลงบนจานแม่เหล็กอ่อน

4.2 การประมวลผล

การประมวลผลเป็นการทำงานของระบบทั้งหมด โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการปรับเทียบ และข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้าสู่ไมโครคอมพิวเตอร์ ก่อนการประมวลผล

ขั้นตอนการประมวลผลและการทำงานของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์

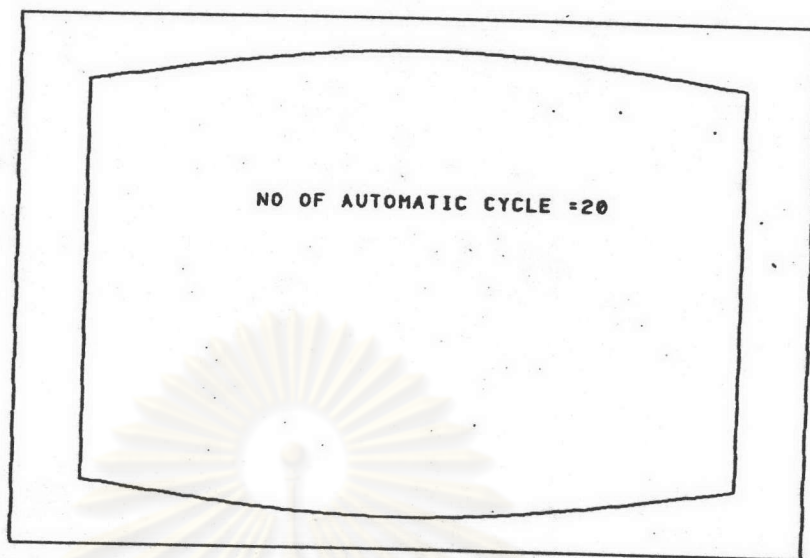
4.2.1 เมื่อเมนูระบบปรากฏกดแป้นพิมพ์ที่หมายเลข 2 เพื่อเรียกโปรแกรมประมวลผลดังรูปที่ 4.6



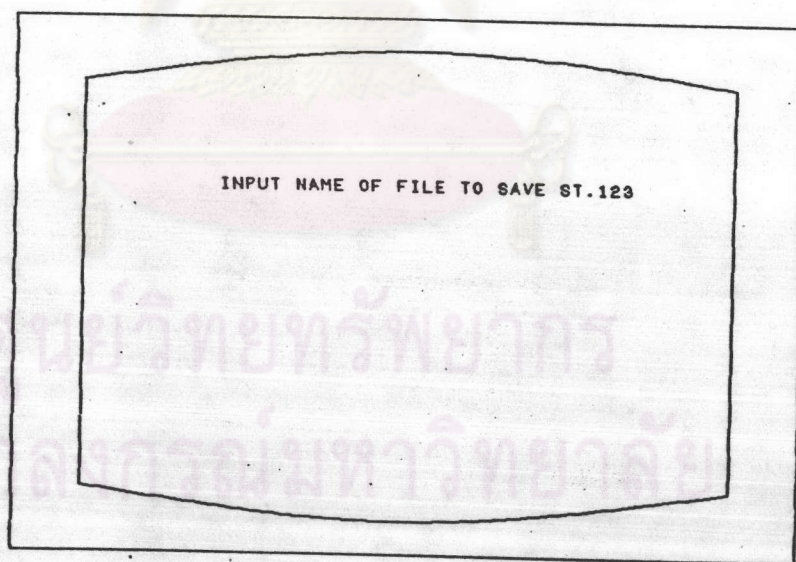
รูปที่ 4.6 เมนูของโปรแกรมประมวลผล

4.2.2 เมื่อโปรแกรมประมวลผลปรากฏจะรอให้ผู้ใช้เลือกชนิดของการทำงาน ถ้าต้องการให้วงรอบการทำงานแบบอัตโนมัติให้กดแป้นตัวอักษร Y ถ้ากดแป้นตัวอักษรใดๆจะเป็นการทำงานในวงรอบการทำงานแบบ 1 รอบการทำงาน ขึ้นตอนถัดมาจะเป็นการป้อนระดับของเหลวที่จะสูบมาจากถังสำรองวัตถุดิบทั้ง 3 ถัง ขึ้นตอนถัดมาเป็นการป้อนชื่อฐานข้อมูลที่ต้องการใช้ในการประมวลผล ขึ้นตอนถัดมาจะเป็นการป้อนหมายเลขของถังผสมวัตถุดิบที่ใช้งาน ดังแสดงในรูปที่ 4.7 ถึง 4.9

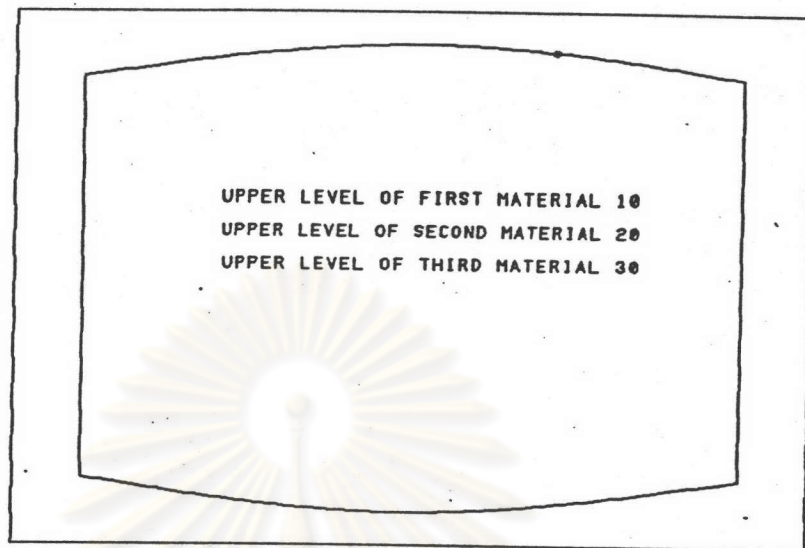
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.7 เมนูการเลือกวงรอบการทำงาน



รูปที่ 4.8 เมนูการเลือกฐานข้อมูลที่ใช้ประมวลผล



รูปที่ 4.9 เมนูการเลือกระดับของเหลวที่สูบมาจากถังสำรองวัตถุดิบ

4.2.3 ขึ้นตอนถัดมาโปรแกรมประมวลผลจะโหลด (Load) โปรแกรมควบคุมระบบ ซึ่งเป็นภาษาแอสเซมบลี เข้าสู่หน่วยความจำที่ 29701 ถึง 33315 ข้อมูลที่ปรับเทียบและรูปแสดงการทำงานของระบบเข้าสู่หน่วยความจำที่ 16384 ถึง 20479

4.2.4 เริ่มการทำงานโดยที่ไมโครคอมพิวเตอร์ส่งสัญญาณถอดรหัส 49344 มาที่วงจรถอดรหัสของวงจรควบคุมการส่งข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อวงจรถอดรหัสทำการถอดรหัสถูกต้อง วงจรควบคุมการรับข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์จะเริ่มทำงานโดยที่จะส่งสัญญาณออกมา 2 ชุด ชุดที่ 1 จะแลทซ์ข้อมูลที่ส่งมาจากบัสข้อมูลไว้ที่ ไอซี 74LS75 ส่วนที่ 2 จะกระตุ้นการทำงานของไอซี 74LS154 เลือกชุดไอซี 74LS112 หมายเลข 10 ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบหมายเลข 10 ให้ทำงาน

4.2.5 ขึ้นตอนถัดมาสั่งให้ไมโครคอมพิวเตอร์ส่งสัญญาณถอดรหัส 49328 มาที่วงจรถอดรหัสของวงจรรับข้อมูล เมื่อวงจรถอดรหัสถอดรหัสถูกต้องวงจรควบคุมการรับข้อมูลสูไมโครคอมพิวเตอร์จะเริ่มทำรับข้อมูลเชิงเลขจากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขของระบบวัดนิวเคลียร์ชุดที่ 1 ผ่านเข้าสู่ไมโครคอมพิวเตอร์

4.2.6 โปรแกรมประมวลผลจะเรียกโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีที่ตำแหน่ง 30212 ซึ่งเป็นตำแหน่งควบคุมการเคลื่อนไหวของระดับของเหลวในถังผสมและอุปกรณ์ในระบบแล้วกลับไป

ทำงานในหัวข้อที่ 4.2.5 เมื่อใดที่ข้อมูลเชิงเลขจากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขของระบบวัดนิวเคลียร์ชุดที่ 1 มีค่ามากกว่าค่าที่เปรียบเทียบไว้ในตารางโปรแกรมประมวลผล จะกลับไปทำงานในหัวข้อที่ 4.2.4 ถ้าน้อยกว่าหยุดการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 10

4.2.7 โปรแกรมกลับไปทำงานตามขั้นตอนที่ 4.2.5 และ 4.2.6 แต่เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงเลขจากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขของระบบวัดนิวเคลียร์ชุดที่ 1 กับของเหลวที่นำมาจากถังสำรองวัดกัมมันตภาพรังสีที่ 1 มีค่ามากกว่าค่าที่เปรียบเทียบไว้ในตารางหรือไม่ ถ้ามักกว่ากลับไปทำหัวข้อที่ 4.2.5 และ 4.2.6 ถ้าน้อยกว่าแสดงว่านำของเหลวจากถังสำรองที่ 1 พอแล้วโปรแกรมประมวลผลจะกลับไปทำงานตามขั้นตอนที่ 4.2.4 หยุดการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 11 และวาล์วหมายเลข 4 เริ่มการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 11 และวาล์วหมายเลข 5

4.2.8 กลับไปทำงานตามขั้นตอนที่ 4.2.5 และ 4.2.6 แต่เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงเลขจากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขของระบบวัดนิวเคลียร์ชุดที่ 1 กับของเหลวที่นำมาจากถังสำรองวัดกัมมันตภาพรังสีที่ 2 มีค่ามากกว่าค่าที่เปรียบเทียบไว้ในตารางหรือไม่ ถ้ามักกว่ากลับไปทำขั้นตอนที่ 4.2.5 และ 4.2.6 ถ้าน้อยกว่าแสดงว่านำของเหลวจากถังสำรองที่ 2 พอแล้วโปรแกรมประมวลผลจะกลับไปทำงานตามขั้นตอนที่ 4.2.4 หยุดการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 11 และวาล์วหมายเลข 5 เริ่มการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 11 และวาล์วหมายเลข 6

4.2.9 กลับไปทำงานตามขั้นตอนที่ 4.2.5 และ 4.2.6 แต่เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงเลข จากวงจรแปลงสัญญาณเชิงเส้นเป็นเชิงเลขของระบบวัดนิวเคลียร์ชุดที่ 1 กับของเหลวที่นำมาจากถังสำรองวัดกัมมันตภาพรังสีที่ 3 มีค่ามากกว่าค่าที่เปรียบเทียบไว้ในตารางหรือไม่ ถ้ามักกว่ากลับไปทำขั้นตอนที่ 4.2.5 และ 4.2.6 ถ้าน้อยกว่าแสดงว่านำของเหลวจากถังสำรองหมายเลข 3 พอแล้ว โปรแกรมประมวลผลจะกลับไปทำงานในหัวข้อที่ 4.2.4 หยุดการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 11 และวาล์วหมายเลข 6 เริ่มการทำงานของเครื่องสุบหมายเลข 14 นำของเหลวออกสู่ถังเก็บวัดกัมมันตภาพรังสี

4.2.10 ตรวจสอบว่าเป็นการทำงานในวงรอบการทำงานแบบใด ถ้าเป็นการทำงานแบบอัตโนมัติ จะตรวจสอบว่าทำงานครบจำนวนที่ต้องการแล้วหรือยัง ถ้ายังกลับไปทำขั้นตอนที่ 4.2.1

4.2.11 ออกจากโปรแกรมประมวลผลกลับไปโปรแกรมเมนูหลัก