บทที่ 5

วิเคราะห์ทาสก์ประยุกต์ในระบบสกาดา

5.1 บทนำ

ในบทที่ 5 นี้จะเป็นการวิเคราะห์ทาสก์ประยุกต์ในระบบสกาดา ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่องานเชิงประยุกต์นี้ การวิเคราะห์จะแบ่งทาสก์ประยุกต์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะงาน จากนั้นจะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับกลุ่ม ระหว่างทาสก์กับทาสก์ และระหว่างทาสก์กับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ โดยจะแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาในรูปของผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานของทาสก์แต่ละทาสก์ ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่ได้มาจากการศึกษาเอกสารประกอบทางซอฟท์แวร์ (software listing) และเอกสารอ้างอิงเดิมที่มีอยู่

5.2 ทาสก์ประยุกต์ในระบบสกาดา

ทาสก์ประยุกต์ในระบบสกาดาปัจจุบันมีอยู่ทั้งสิ้น 36 ทาสก์ สามารถแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ประเภทแรกเป็นกลุ่มทาสก์ที่ดำเนินงานทางด้านควบคุมระบบไฟฟ้าโดยตรง
- ประเภทที่สองเป็นกลุ่มทาสก์ที่คอยตรวจสอบและควบคุมการทำงานของทาสก์ประเภทแรก รวมทั้งการตรวจสอบและแจ้งเหตุขัดข้องของอุปกรณ์ภายในศูนย์ควบคุม

กลุ่มทาสก์ประเภทหลังมีจำนวน 13 ทาสก์ ประกอบด้วย

1. System Link Task or SYLNK
2. Link Change Task or SYCHG
3. Data Link Task or DTLNK
4. System Error Watch Task or SYERW
5. System Error Task or ERROR
6. Application Task Management Task or APMNG
7. System Typewriter Edit Task or STWED
8. System Typewriter Out Task or STWOT
9. System Typewriter Command Task or SCA

10. History Dump Task or HID

11. Error Dump Task or ERDMP

12. System Initialize Task or SYINI

13. Watch Dog Timer Task or SYWDT

กลุ่มทาสก์ประเภทนี้ บริษัทผู้ขายไม่เปิดเผยรายละเอียดหรือสนับสนุนทางด้านเอกสารอ้างอิงใด ๆ ทำให้ไม่สามารถทำการศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มทาสก์นี้ได้ วิทยานิพนธ์นี้จึงไม่ครอบคลุมถึงการศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มทาสก์นี้

ส่วนกลุ่มทาสก์ประเภทแรกจะดำเนินงานทางด้านควบคุมระบบไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ 6 ลักษณะ ตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ในรูปของผังงานในบทที่ 4 หัวข้อระบบงานเชิงประยุกต์ (รูปที่ 4.1-4.6) กลุ่มทาสก์ประเภทนี้มีจำนวน 23 ทาสก์ประกอบด้วย

1. ทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ (Cluster-bus Data Receive Task or CLBRX)
2. ทาสก์ซีแอลบีทีเอ็กซ์ (Cluster-bus Data Transmit Task or CLBTX)
3. ทาสก์เอเอสซีเอชจี (Alarm/Status Change Analyze Task or ASCHG)
4. ทาสก์อาร์เอสพีเอ็นเอส (Response Supervisory Task or RSPNS)
5. ทาสก์ดีเอสซีเอชเค (Discrepancy Check Task or DSCHK)
6. ทาสก์เอ็มเอสอาร์อีจี (Message Register Task or MSREG)
7. ทาสก์เอ็มเอสอาร์ไอเอ็น (Measurement Input Task or MSRIN)
8. ทาสก์เอ็มอีเอเอสอาร์ (Measurement Task or MEASR)
9. ทาสก์แอลเอเอสบีแอล (Logging Data Assembly Task or LASBL)
10. ทาสก์โอพีเคบี 1 และ 2 (OP-CRT Keyboard Task 1&2 or OPKB1&2)
11. ทาสก์คอนโทรล (Control Task or CNTRL)
12. ทาสก์โอพีอีเอสวี (Operation Supervisory Task or OPESV)
13. ทาสก์โอพีดีพี 1 และ 2 (OP-CRT Display Task 1&2 or OPDP1&2)
14. ทาสก์มิมิค (Mimic Task or MIMIC)
15. ทาสก์อลาร์ม (Alarm Task or ALARM)
16. ทาสก์เอ็มเอสพีอาร์ที (Message Print Task or MSPRT)
17. ทาสก์เอเอ็นดีพี 1 และ 2 (AN-CRT Display Task 1&2 or ANDP1&2)
18. ทาสก์เอเอ็นเคบี 1 และ 2 (AN-CRT Keyboard Task 1&2 or ANKB1&2)

19. ทาส์กเอย์อาร์แอลโอจี (Hourly Logging Task or HRLOG)

20. ทาส์กไอเอส์ทีอาร์ (Historical Data Record Task or HISTR)

21. ทาส์กเอย์เอส์บีเอเค (Historical Data Backup Task or HSBAK)

22. ทาส์กทีไอเอ็มเอส์วี (Time Interval Supervise Task or TIMSV)

23. ทาส์กซีเอ็มเอส์เอวี (Common Save Task or CMSAV)

การศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มทาส์กทั้ง 23 ทาส์กนี้จะทำโดยอาศัยเอกส์ารอ้างอิง และรายละเอียดโปรแกรม (Program Listing) ที่มีอยู่ และเพื่อให้ส์ะดวกในการวิเคราะห์เราจะแบ่งทาส์กทั้ง 23 ทาส์กนี้ออกเป็น 9 กลุ่ม ตามลักษณะงานหลักของแต่ละทาส์ก ดังนี้

1. กลุ่มทาส์กควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่างศูนย์ควบคุมกับส์ถานีไฟฟ้า
2. กลุ่มทาส์กวิเคราะห์ข้อมูลส์ถานะอุปกรณ์
3. กลุ่มทาส์กวิเคราะห์ข้อมูลค่าวัด
4. กลุ่มทาส์กจัดทำคำส์ั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์
5. กลุ่มทาส์กควบคุมการแส์ดงผลข้อมูลด้วยภาพ
6. กลุ่มทาส์กจัดทำรายงานข้อมูลเหตุการณ์
7. กลุ่มทาส์กจัดทำรายงานข้อมูลค่าวัด
8. กลุ่มทาส์กบันทึกข้อมูลประวัติ
9. กลุ่มทาส์กเบ็ดเตล็ด

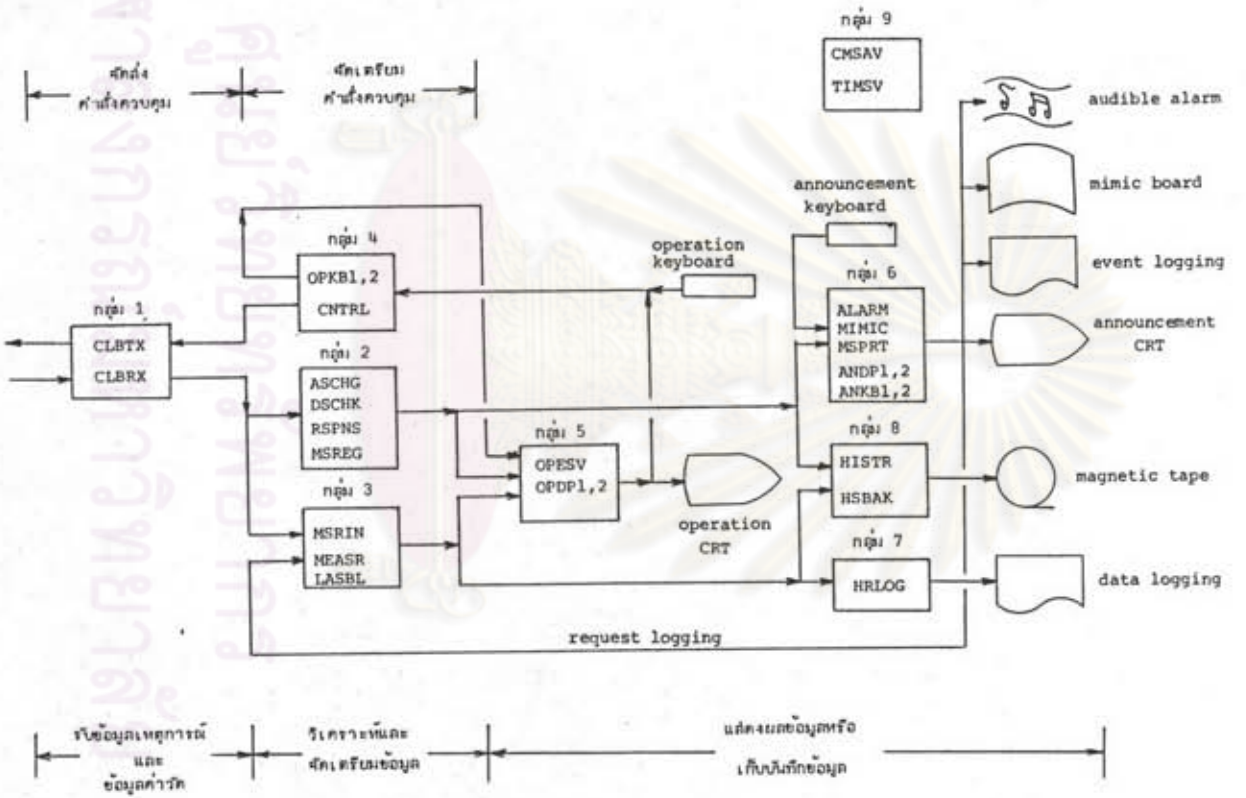
โดยมีแนวเหตุผลในการจัดแบ่งทาส์กทั้ง 23 ทาส์กและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างทาส์กทั้ง 9 กลุ่ม ปรากฏตามรูปที่ 5.1

5.2.1 กลุ่มทาส์กควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่างศูนย์ควบคุมและส์ถานีไฟฟ้า

กลุ่มทาส์กนี้จะมีหน้าที่หลักในการควบคุมการรับและส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์หลัก (Host Computer) กับฟรอนท์เอ็นด์คอมพิวเตอร์ (Front End Computer) ผ่านอุปกรณ์ควบคุมการส่งถ่ายข้อมูลความเร็วสูงที่เรียกว่า คลัส์เตอร์บัส์ (Cluster-bus) กลุ่มทาส์กนี้จะมี 2 ทาส์กประกอบด้วย

5.2.1.1 ทาส์กซีแอลบีอาร์เอ็กซ์

ทาส์กซีแอลบีอาร์เอ็กซ์มีหน้าที่หลักในการรับข้อมูลที่ส่งมาจากส์ถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ผ่านฟรอนท์เอ็นด์คอมพิวเตอร์ จากนั้นจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แยกข้อมูลออก



รูปที่ 5.1 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มทางด้านประมุขที่และลักษณะความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่ม

เป็นกลุ่ม ๆ ส่งให้ทาสก์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแต่ละกลุ่มดำเนินการต่อไป

ทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์จะแยกข้อมูลออกเป็น

ข้อมูลเหตุการณ์ (alarm/status data)

ข้อมูลค่าวัด (measurement data)

ข้อมูลผลการควบคุม (control result data)

ข้อมูลสภาวะสถานีไฟฟ้า (OTU status data)

ข้อมูลทดสอบการทำงานของคลัสเตอร์บัส (diagnosis data)

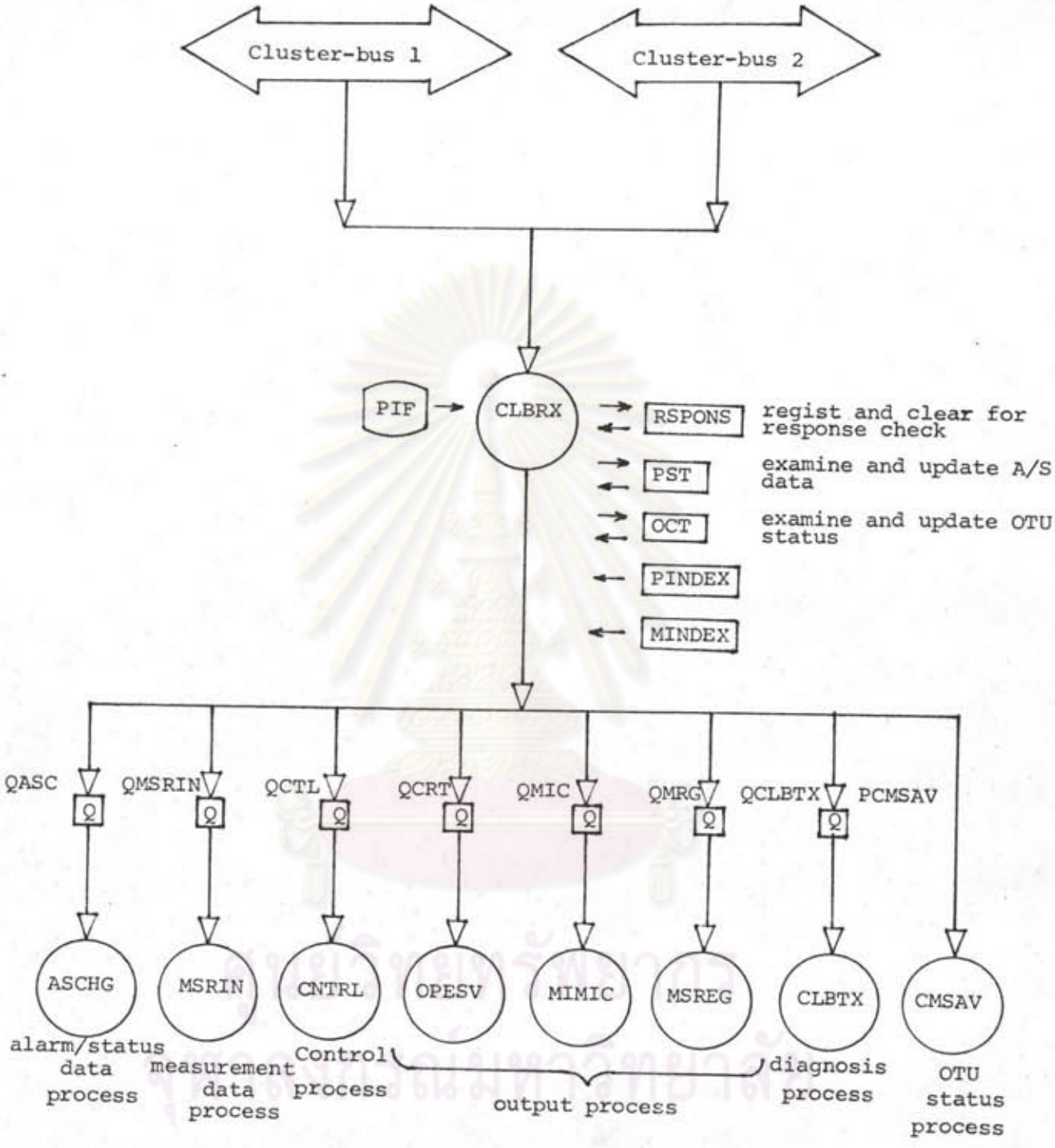
การจัดส่งข้อมูลเหล่านี้ให้กับทาสก์อื่น ๆ นั้น ส่วนใหญ่จะจัดส่งเป็นรูปของข้อมูลลำดับ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.3) เนื่องจากข้อมูลมีขนาดค่อนข้างใหญ่ นอกจากการจัดส่งข้อมูลให้กับทาสก์อื่นแล้ว ทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ ยังเป็นผู้ให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานให้กับทาสก์บางทาสก์โดยใช้ข้อมูลคำผ่าน (password) ด้วย ดังปรากฏตามผังงานที่ได้วิเคราะห์ไว้ (รูปที่ 5.2)

ส่วนลำดับขั้นตอนการทำงานของทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ จะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก (รูปที่ 5.3) คือ

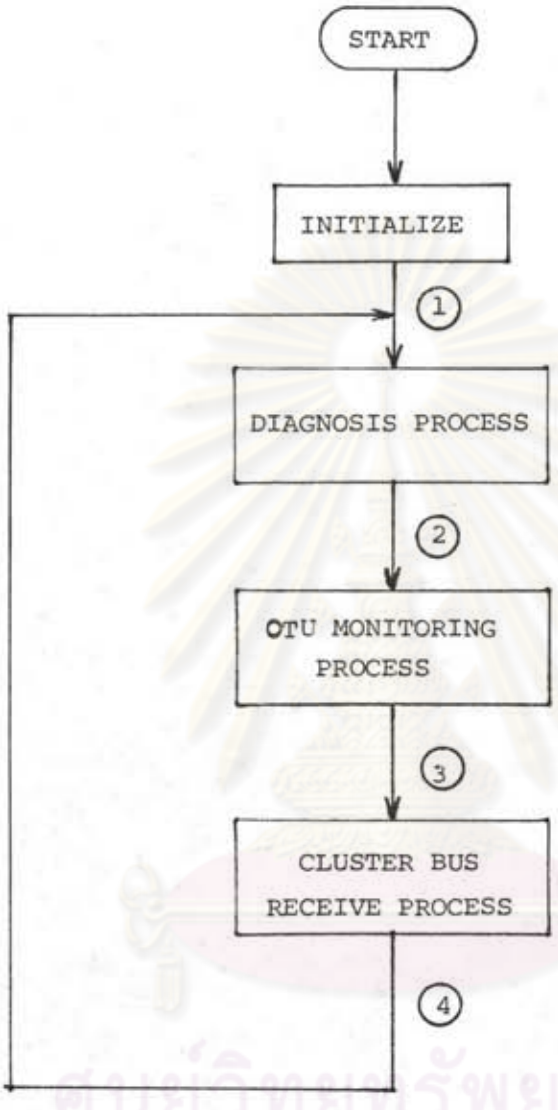
ก. ขั้นตอนตรวจสอบการทำงานของคลัสเตอร์บัส (Diagnosis Process) ซึ่งทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ จะทำร่วมกับทาสก์ซีแอลบีทีเอ็กซ์ ที่จะกล่าวในข้อ 1.2 ต่อไป โดยทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์จะส่งข้อมูลลำดับไปกำหนดให้ทาสก์ซีแอลบีทีเอ็กซ์ส่งข้อมูลทดสอบออกไปยังคลัสเตอร์บัส แล้วทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ จะเป็นผู้รับและตรวจสอบข้อมูลนี้ต่อไป ขั้นตอนตรวจสอบการทำงานของคลัสเตอร์บัสจะมีวงจรการทำงานทุก ๆ 30 วินาที (รูปที่ 5.4)

ข. ขั้นตอนตรวจสอบสภาวะของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ โดยจะตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจากสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบสภาพการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์ควบคุมและสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ขั้นตอนนี้จะมีวงจรการทำงานทุก ๆ 20 นาที (รูปที่ 5.5)

ค. ขั้นตอนการรับและแยกประเภทข้อมูล ทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ จะรับข้อมูลมาจากคลัสเตอร์บัส แล้วจะแยกดำเนินกระบวนการกับข้อมูลเหล่านี้ตามรหัสกระบวนการ (Process ID) ของข้อมูลนั้น ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 10 กระบวนการ แล้วจัดส่งข้อมูลเหล่านี้ให้กับทาสก์อื่นต่อไป (รูปที่ 5.6-5.7)

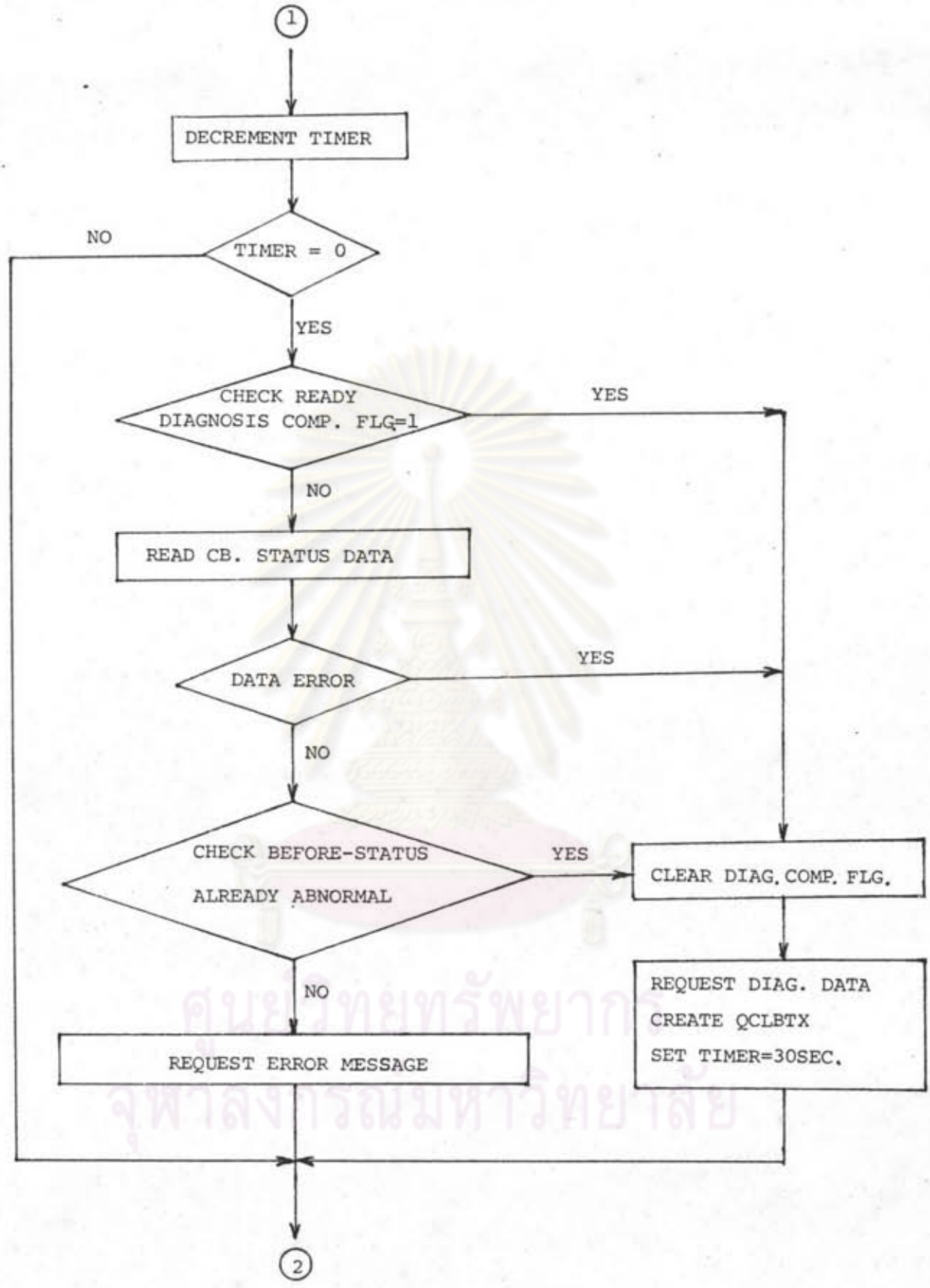


รูปที่ 5.2 แสดงผังงานของทาส์กีแอสบีอาร์เอ็กซ์

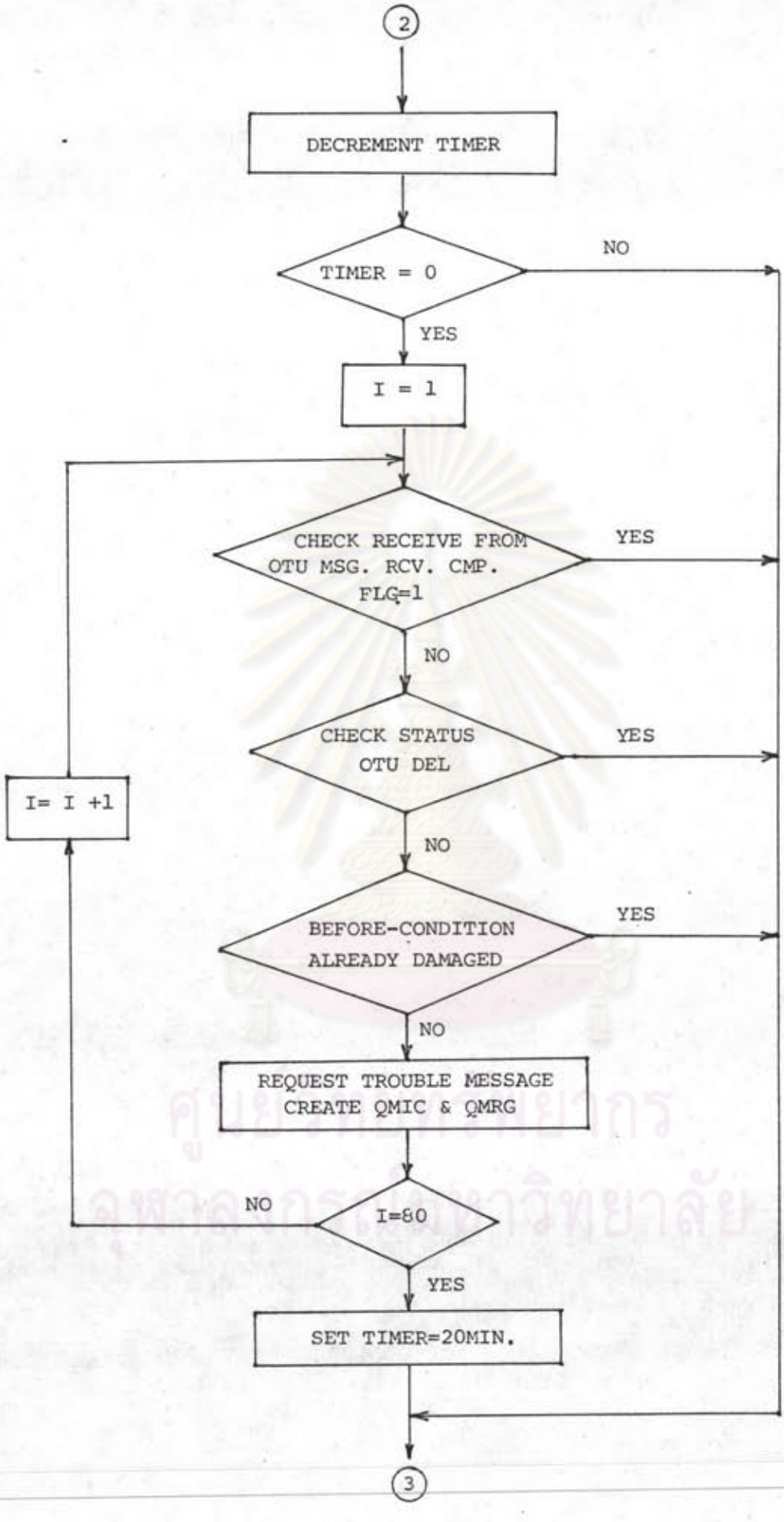


รูปที่ 5.3 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ (MAIN FLOW)

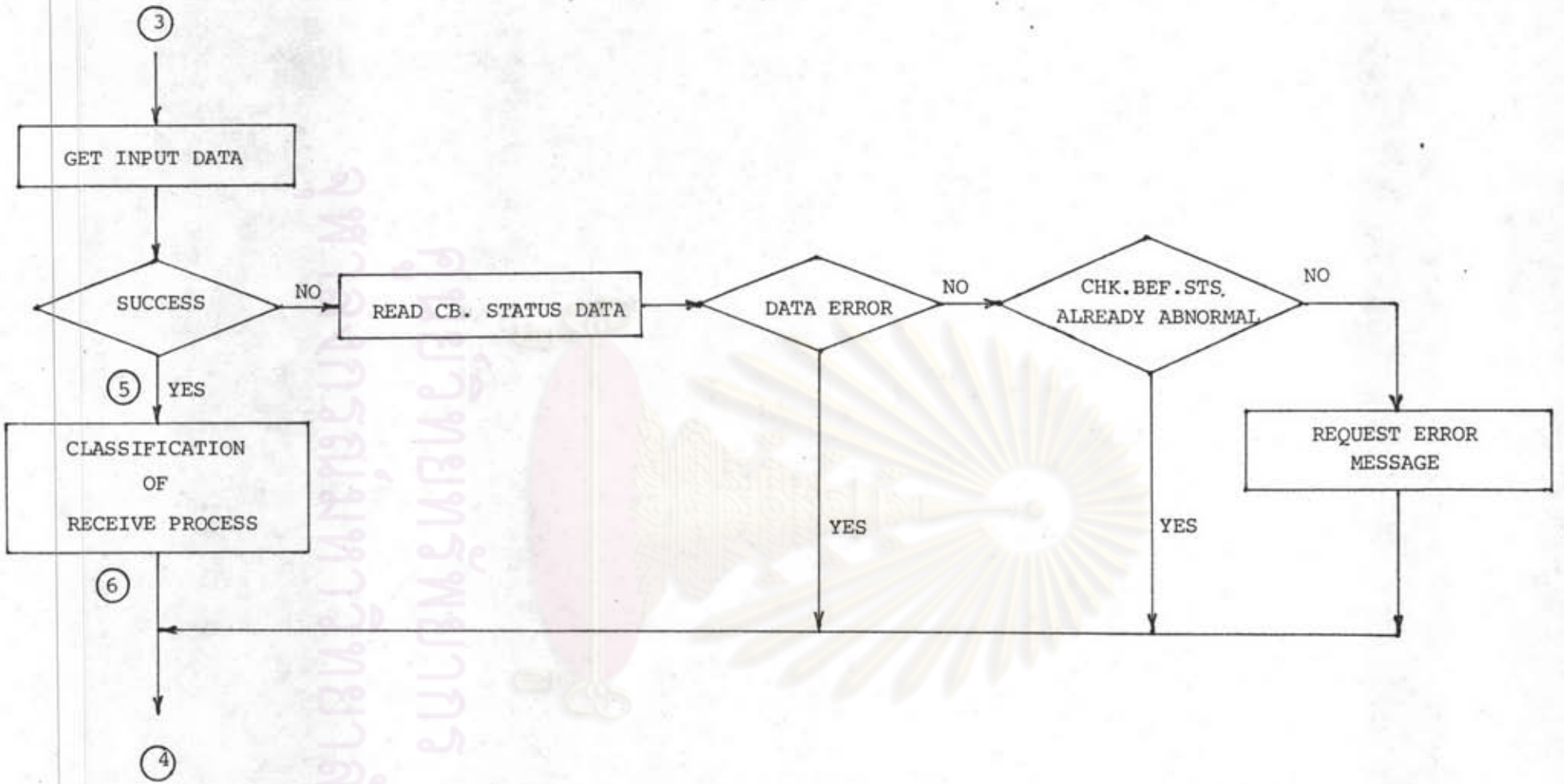
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



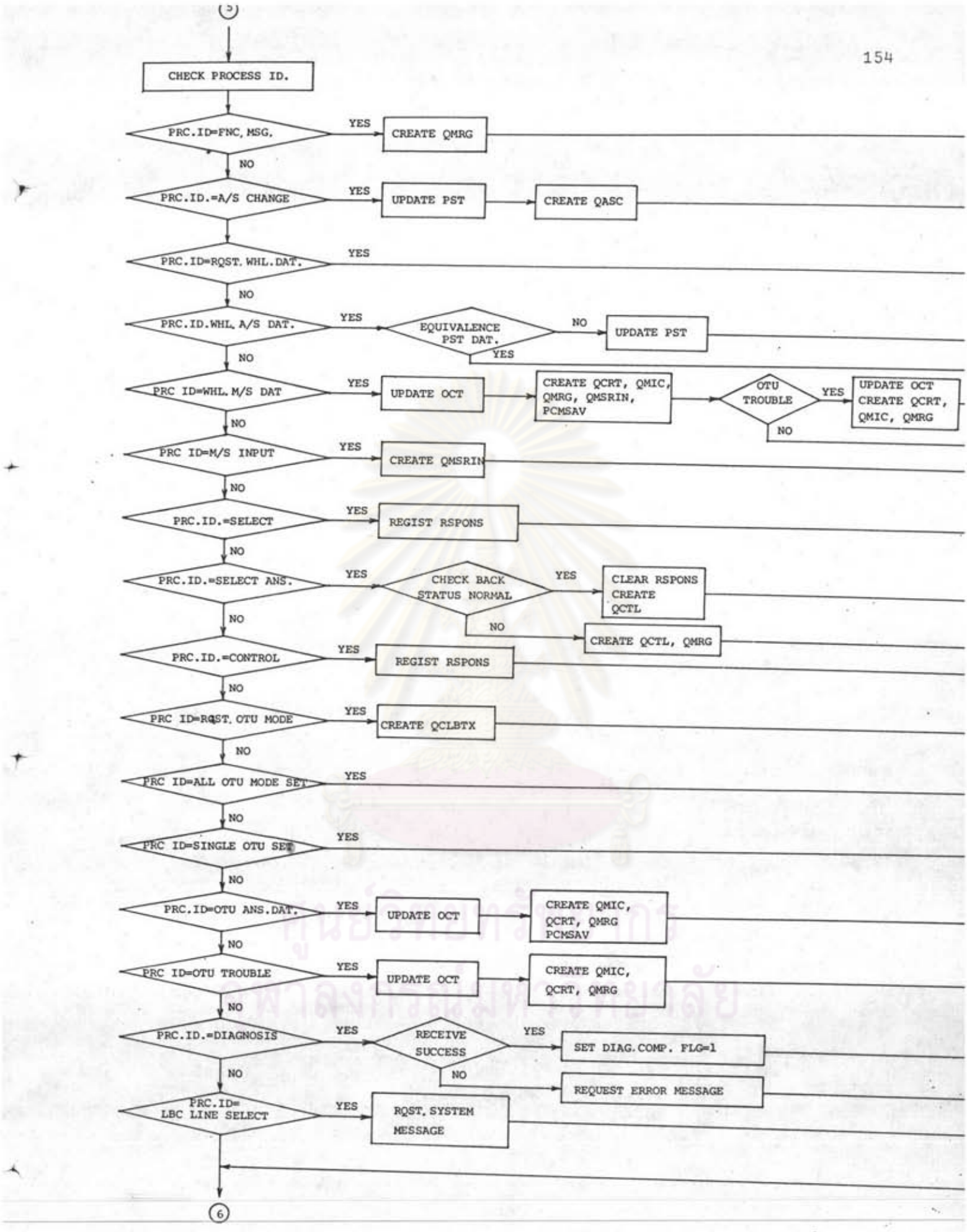
รูปที่ 5.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทดสอบการทำงานของคลัสเตอร์บัส (DIAGNOSIS PROCESS)



รูปที่ 5.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของการตรวจสอบสภาวะของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ (OTU MONITORING PROCESS)



รูปที่ 5.6 แสดงขั้นตอนการทำงานของการรับข้อมูล (CLUSTER BUS RECEIVE PROCESS)



รูปที่ 5.7 แสดงขั้นตอนการทำงานของการแยกประเภทข้อมูล (CLASSIFICATION OF RECEIVE PROCESS)

5.2.1.2 ทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์

ทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์ มีหน้าที่หลักในการส่งข้อมูลไปยังฟรอนท์เอ็นด์คอมพิวเตอร์ โดยผ่านคลัสเตอร์บัส ข้อมูลที่ทาล์กนี้ส่งออกนั้นประกอบด้วย

ข้อมูลเพื่อการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

- ข้อมูลเลือกอุปกรณ์ (device selection data)
- ข้อมูลปฏิบัติการ (device operation data)

ข้อมูลกำหนดลักษณะการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์ควบคุมและสถานีไฟฟ้าหนึ่ง ๆ (ADD/DEL/TST data)

ข้อมูลเพื่อตรวจสอบการทำงานของคลัสเตอร์บัส (diagnosis data)

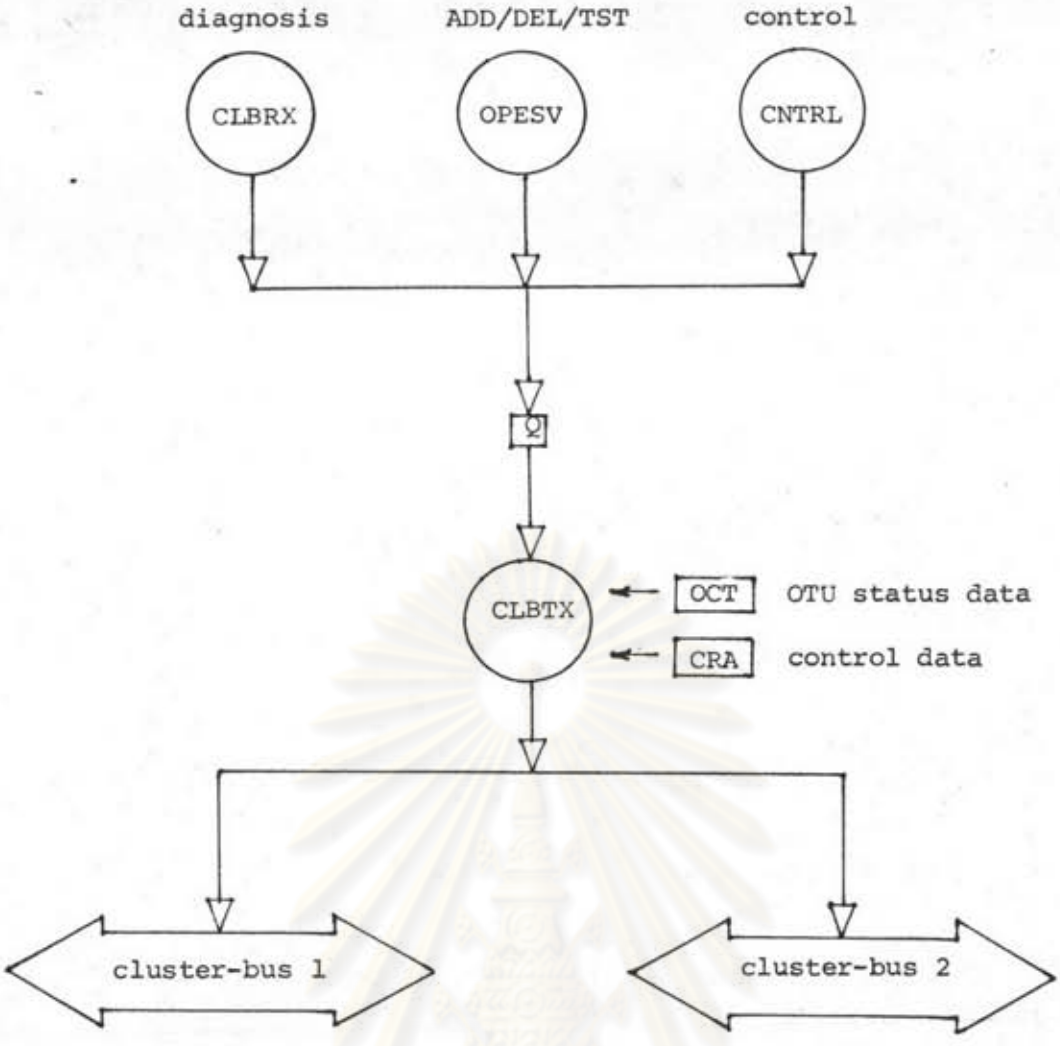
ทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์จะรับข้อมูลเหล่านี้มาจากทาล์กอื่น ๆ ในรูปของข้อมูลลำดับ ข้อมูลทุกชุดจะมีรหัสบอกประเภทของข้อมูล (data ID) กำกับอยู่ด้วย จากนั้นก็จะจัดส่งข้อมูลเหล่านี้ออกทางคลัสเตอร์บัส ตามฝั่งงานในรูปที่ 5.8

ส่วนลำดับขั้นตอนการทำงานของทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนหลัก (รูปที่ 5.9) คือ

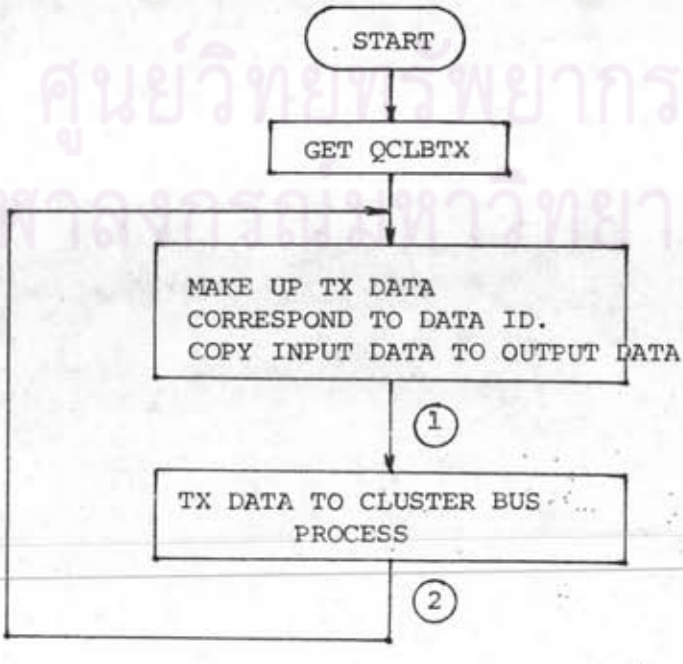
ก. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลเพื่อส่งออก ทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์จะจัดเตรียมข้อมูลเพื่อส่งออก โดยลอกข้อมูลจากข้อมูลลำดับลงสู่เอาท์พุทบัฟเฟอร์

ข. ขั้นตอนการจัดส่งข้อมูลออกไปยังคลัสเตอร์บัส ก่อนจัดส่งข้อมูลทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์จะตรวจสอบสภาวะของคลัสเตอร์บัส ถ้าพบว่าคลัสเตอร์บัสยัดย้องทาล์กซีแอลบีทีเอ็กซ์จะงดการส่งข้อมูลทุกชนิด ยกเว้นข้อมูลเพื่อตรวจสอบการทำงานของคลัสเตอร์บัสเท่านั้น จนกว่าคลัสเตอร์บัสจะปกติ (รูปที่ 5.10)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.8 แสดงผังงานของทาสก์ซีแอลบีทีเอ็กซ์



รูปที่ 5.9 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์ซีแอลบีทีเอ็กซ์

5.2.2 กลุ่มทาสก์วิเคราะห์ข้อมูลสถานะอุปกรณ์

กลุ่มทาสก์นี้จะมีหน้าที่หลักในการวิเคราะห์ข้อมูลสถานะอุปกรณ์ที่ส่งมาจากทาสก์ซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ (กลุ่ม 1) กลุ่มทาสก์นี้จะทำการแยกประเภทข้อมูลสถานะอุปกรณ์ ทำการตรวจสอบความถูกต้องของรายงานเหตุการณ์สวิทช์ตก ทำการตรวจสอบผลการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ และจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการแสดงผลข้อมูลเหตุการณ์ในลักษณะต่าง ๆ ผลจากการวิเคราะห์ของทาสก์ในกลุ่ม 2 นี้จะส่งไปยังทาสก์ในกลุ่ม 5, 6 และ 8 เพื่อดำเนินการต่อไป

กลุ่มทาสก์นี้ประกอบด้วย 4 ทาสก์ คือ

5.2.2.1 ทาสก์เอเอสซีเอชอี

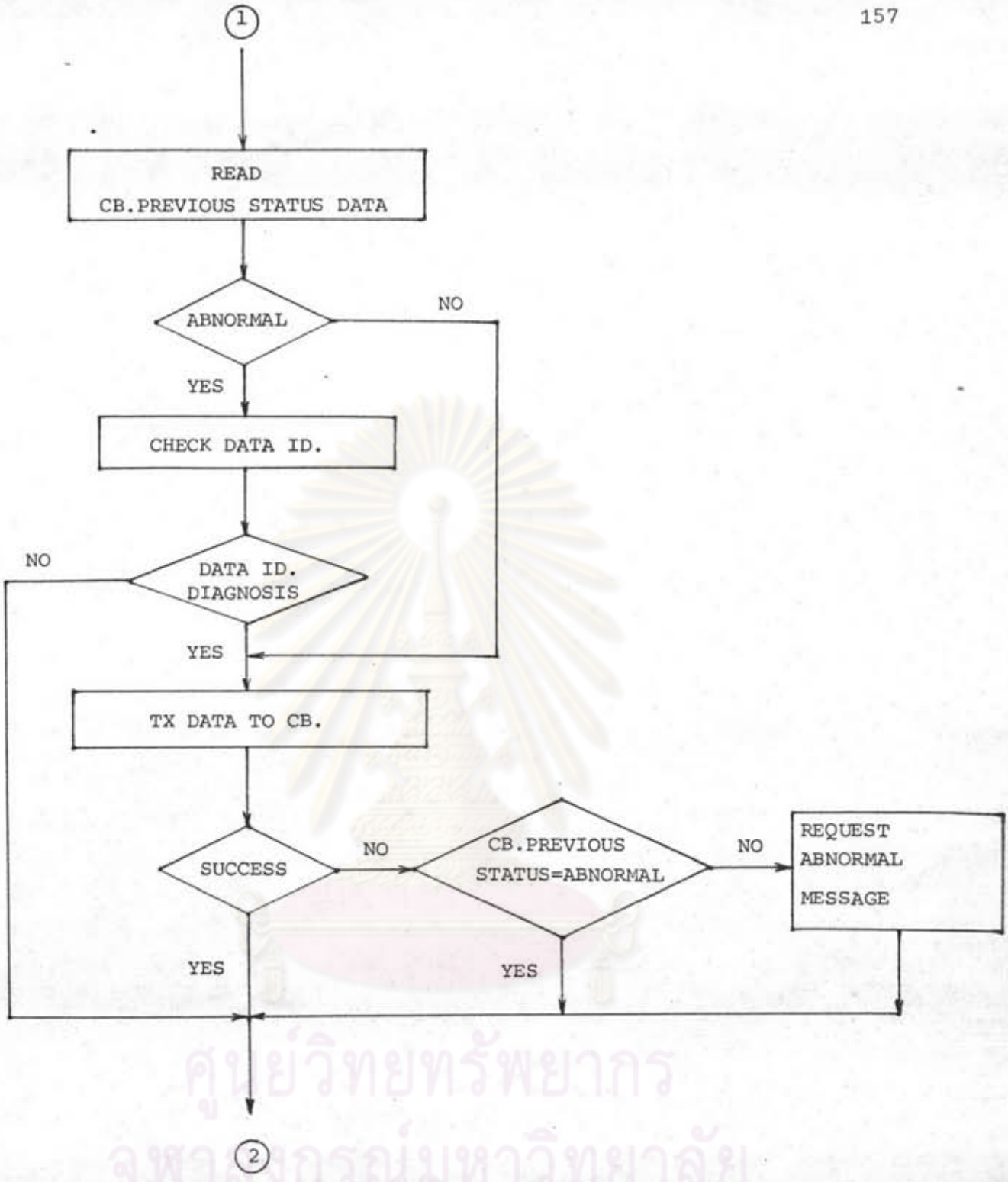
ทาสก์เอเอสซีเอชอี มีหน้าที่หลักในการรับข้อมูลที่ส่งมาจากสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ทำการแยกประเภทของข้อมูลออกเป็น

- ข้อมูลสถานะอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นผลมาจากการควบคุมโดยศูนย์ควบคุม (uncommanded status data)

- ข้อมูลสถานะอุปกรณ์ที่เป็นผลมาจากการควบคุม (commanded status data)

สำหรับข้อมูลประเภทแรก ทาสก์เอเอสซีเอชอีจะจัดส่งให้กับกลุ่มทาสก์ที่มีหน้าที่ในการแสดงผลหรือจัดทำรายงานข้อมูลเหตุการณ์ต่อไป และในกรณีที่ข้อมูลสถานะอุปกรณ์ที่ได้รับนั้นเป็นรายงานเกี่ยวกับสวิทช์ตก ทาสก์เอเอสซีเอชอี จะเพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลสถานะหรือรายงานเหตุการณ์นั้น โดยการบันทึกข้อมูลนี้ลงในแฟ้มข้อมูล ดีซีเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.2) เพื่อให้ทาสก์ดีเอสซีเอชเค (หัวข้อ 5.2.2.3 ทำการตรวจสอบความถูกต้องต่อไป

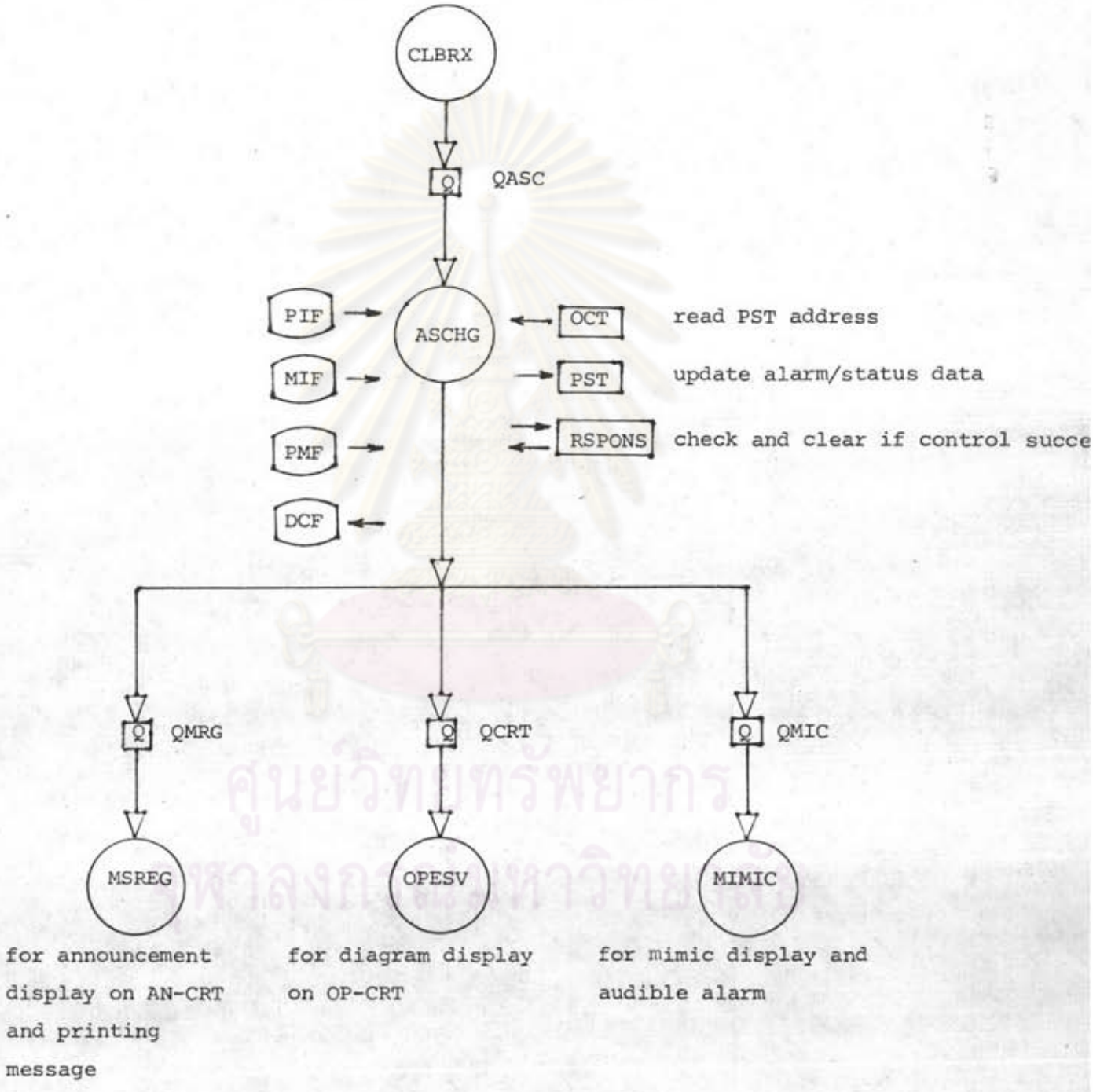
สำหรับข้อมูลประเภทหลัง ทาสก์เอเอสซีเอชอี จะทราบได้โดยการเปรียบเทียบข้อมูลสถานะอุปกรณ์กับข้อมูลภายในชุดข้อมูลตารางตรวจสอบผลการควบคุม (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.2.5) หากพบว่าข้อมูลทั้งสองตรงกัน แสดงว่าข้อมูลสถานะอุปกรณ์นั้นเป็นผลมาจากการควบคุม ซึ่งหมายความว่าผลการควบคุมประสบความสำเร็จ ทาสก์เอเอสซีเอชอี จะทำการลบข้อมูลนี้ภายในชุดข้อมูลตารางตรวจสอบผลการควบคุมแล้วจะจัดส่งข้อมูลนี้ให้กับกลุ่มทาสก์ที่มีหน้าที่ในการแสดงผลหรือจัดทำรายงานข้อมูลเหตุการณ์ต่อไป



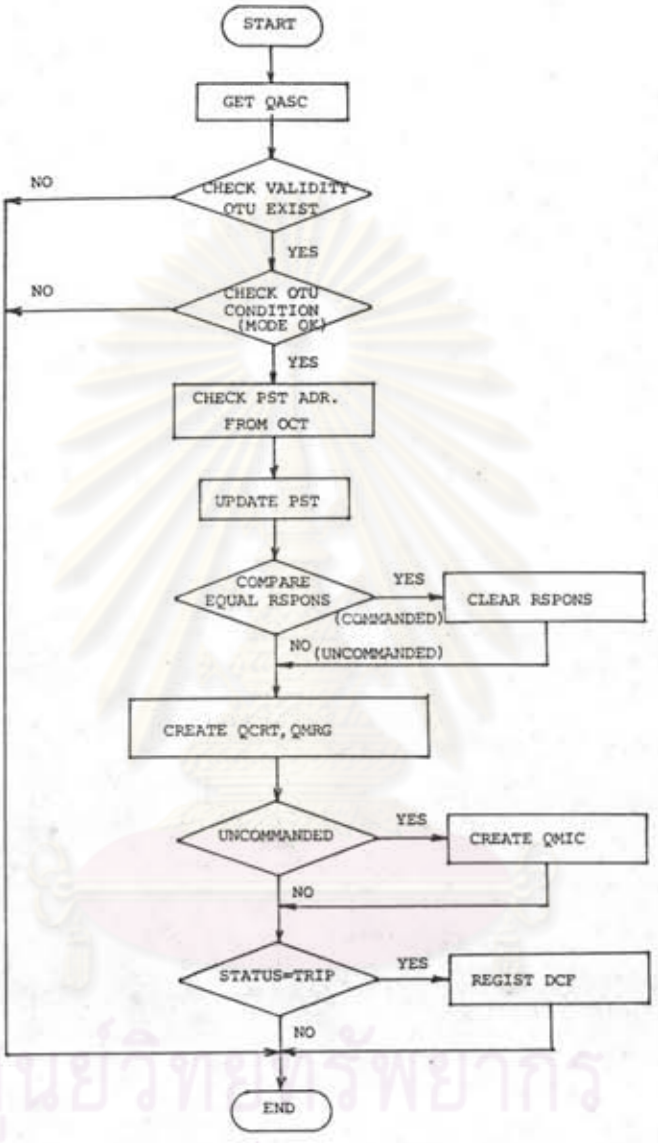
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.10 แสดงขั้นตอนการทำงานของการส่งข้อมูล (TX DATA TO CLUSTER BUS PROCESS)

จากการวิเคราะห์ทาสก์นี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงาน ตามรูปที่ 5.11 และ 5.12 ตามลำดับ



รูปที่ 5.11 แสดงผังงานของทาสก์เอเอสซีเอชจี



รูปที่ 5.12 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอเอสซีเอสอาร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

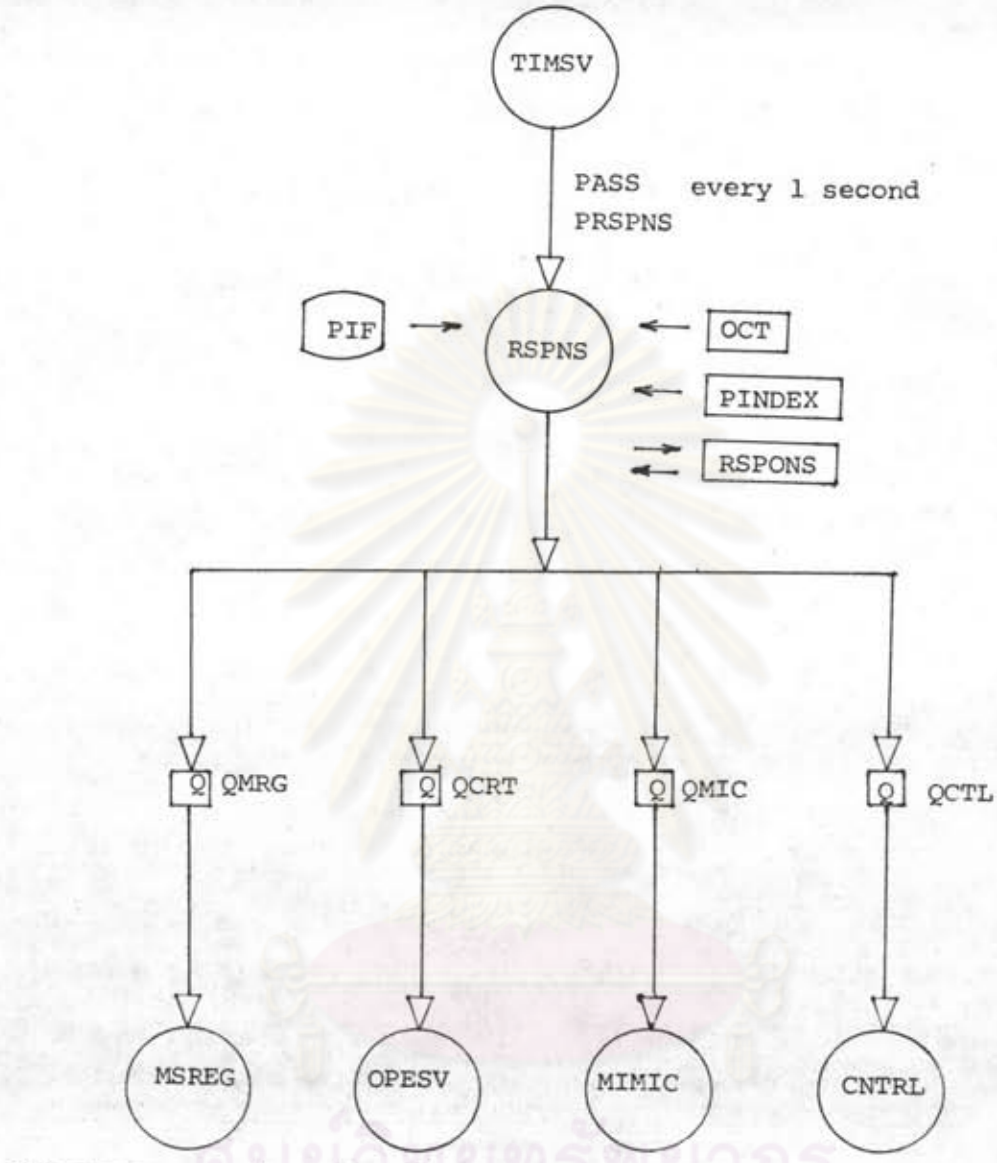
5.2.2.2 ทาส์ก้อาร์เอส์พีเอ็นเอส์

ทาส์ก้อาร์เอส์พีเอ็นเอส์ มีหน้าที่หลักในการตรวจส์อบผลการควบคุมร่วมกับทาส์ก้เอเอส์ซีเอช์ดี(หัวข้อ 5.2.2.1) และจะเป็นผู้จัดทำรายงานในกรณีที่การควบคุมล้มเหลว

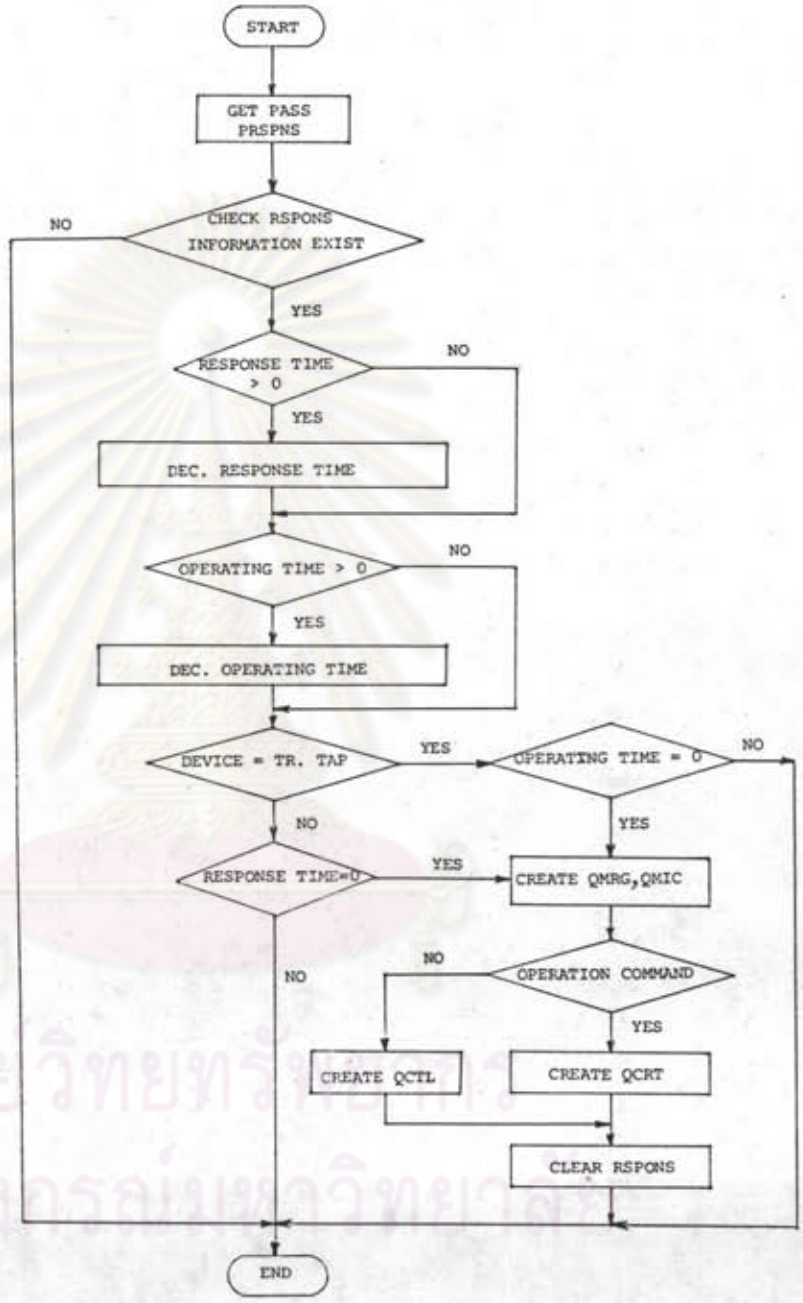
ทาส์ก้อาร์เอส์พีเอ็นเอส์ จะตรวจส์อบผลการควบคุมโดยการตรวจส์อบข้อมูลภายในชุดข้อมูลตารางตรวจส์อบผลการควบคุม (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.2.5)และจะลดค่าเวลาในการตอบส์นอง (response time รายละเอียดอยู่ในบทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.1) ฟิลด์ 17 ลงทุก ๆ 1 วินาที หากข้อมูลภายในชุดข้อมูลตารางตรวจส์อบผลการควบคุมยังมิได้ถูกลบล้างไปโดยทาส์ก้เอเอส์ซีเอช์ดี ภายในช่วงเวลาตอบส์นองแล้ว จะถือว่าการควบคุมครั้งนี้ล้มเหลว ทาส์ก้อาร์เอส์พีเอ็นเอส์จะลบข้อมูลภายในชุดข้อมูลตารางตรวจส์อบผลการควบคุมนั้น และจะส์่งข้อความรายงานความล้มเหลวของการควบคุมไปยังกลุ่มทาส์ก้ แส์ดงผลหรือจัดทำรายงานเหตุการณ์ (กลุ่ม 5 และ 6) ต่อไป และถ้าหากเป็นการล้มเหลวของคำส์ั่งเลือกหรือยกเลิกการเลือกอุปกรณ์ (selection/reset selection) แล้ว ทาส์ก้อาร์เอส์พีเอ็นเอส์ จะทำการป้องกันความผิดพลาด โดยการส์่งข้อมูลสำดับส์ำหรับทาส์ก้ควบคุม (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.3.20) ไปให้ทาส์ก้คอนโทรล(หัวข้อ5.2.4.2) เพื่อออกคำส์ั่งยกเลิกการเลือกอุปกรณ์นั้นด้วย

จากการวิเคราะห์ทาส์ก้นี้เราจะได้ผังงานและสำดับขั้นตอนการทำงานตามรูปที่ 5.13 และ 5.14 ตามสำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.13 แสดงผังงานของทาสก์อาร์เอส์พีเอ็นเอส์



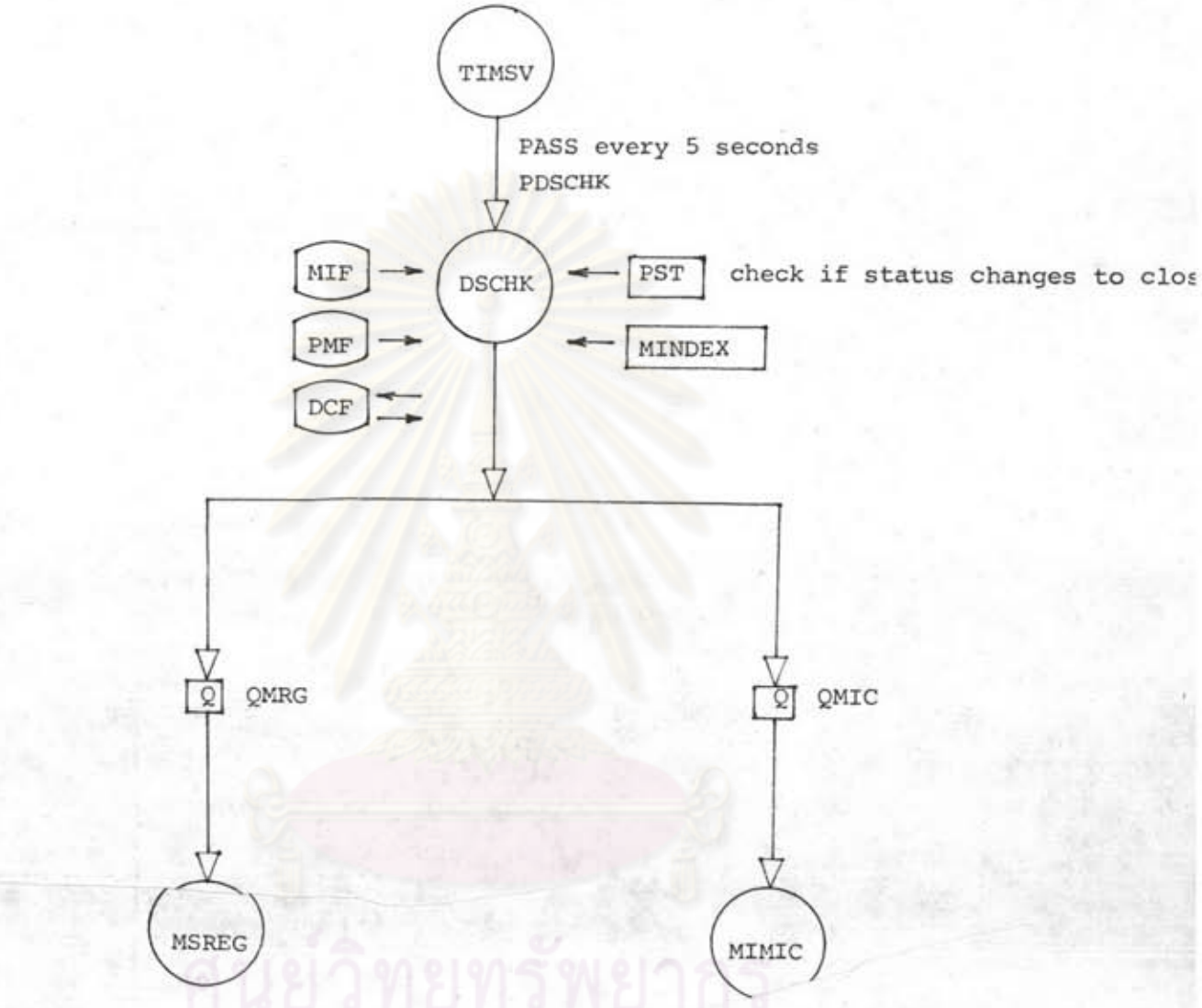
รูปที่ 5.14 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์โอเปอเรเตอร์

5.2.2.3 ทาส์กดีเอส์ซีเอช์เค

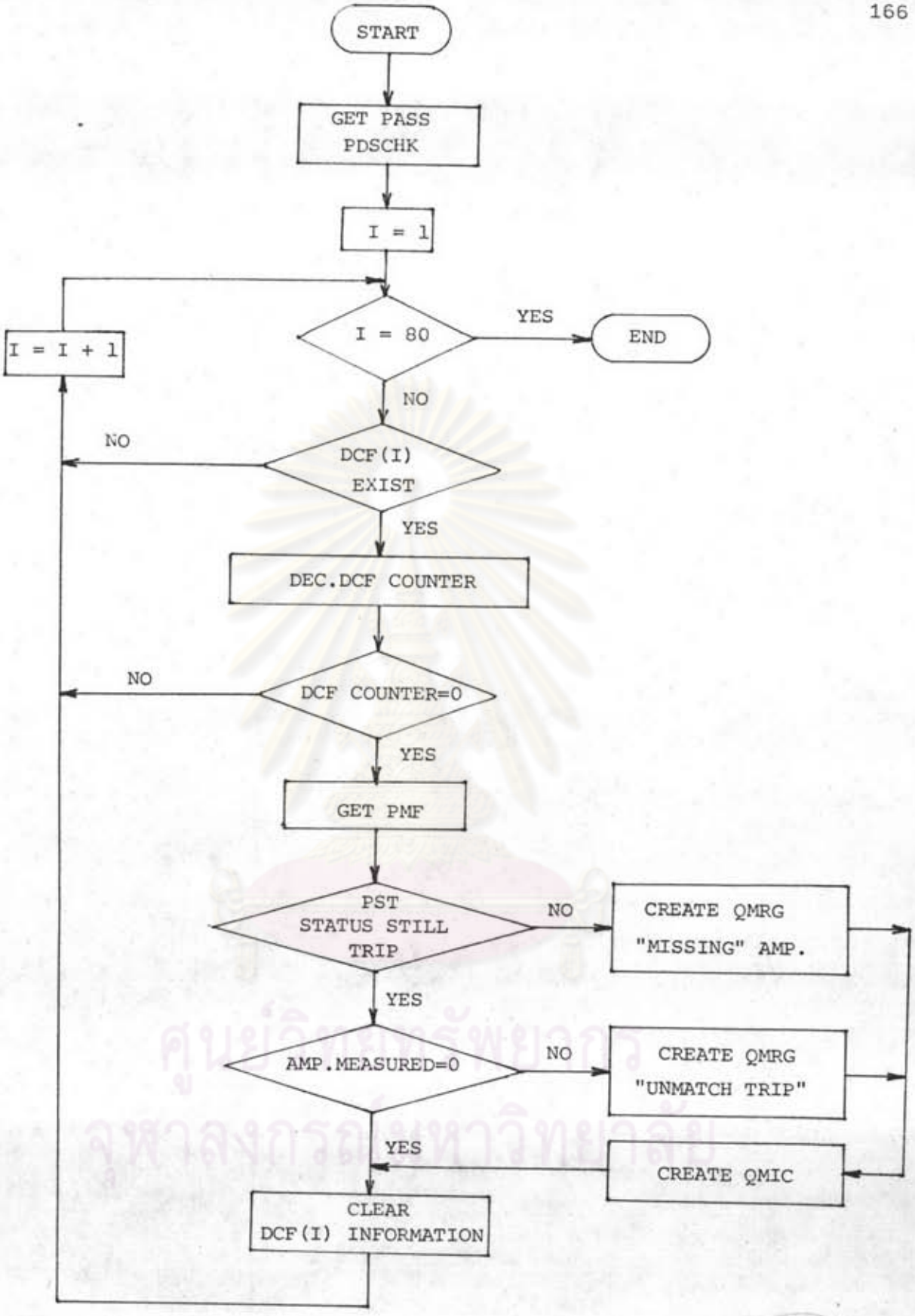
ทาส์กดีเอส์ซีเอช์เค มีหน้าที่หลักในการตรวจส์อบความผิดพลาดของรายงานส์วิทย์ตก ในกรณีที่ได้รับรายงานส์วิทย์ตก ทาส์กเอเอส์ซีเอช์อี จะบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลดีซีเอฟ (กล่าวไว้ในหัวข้อ5.2.2.1) ทาส์กดีเอส์ซีเอช์เค จะเป็นผู้ตรวจส์อบความถูกต้องของรายงานนั้น โดยการรอค่าวัดประจำตัวของส์วิทย์นั้น (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.1) ฟิลด์ 5) ถ้ารายงานส์วิทย์ตกนั้นถูกต้อง ค่าวัดประจำตัวของส์วิทย์นั้น ซึ่งได้แก่ ค่ากระแส์ที่ไหลผ่านตัวส์วิทย์ ก็ควรจะมีค่าเป็นศูนย์ ทาส์กดีเอส์ซีเอช์เค จะเฝ้ารอรายงานค่าวัดประจำตัวของส์วิทย์นั้นเป็นเวลาเท่ากับค่าเวลาที่กำหนดไว้ภายในแฟ้มข้อมูลดีซีเอฟ หากภายในเวลาที่กำหนด ทาส์กดีเอส์ซีเอช์เค ไม่ได้รับค่าวัดประจำตัวส์วิทย์นั้น หรือค่าวัดนี้มีค่าไม่เป็นศูนย์ ทาส์กดีเอส์ซีเอช์เค จะส่งข้อความแจ้งความผิดพลาดของรายงานส์วิทย์ตก (UNMATCH TRIP) นั้นไปยังกลุ่มทาส์กที่มีหน้าที่แส์ดงผลหรือจัดทำรายงานเหตุการณ์ (กลุ่ม 5 และ 6) ต่อไป

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.15 และ 5.16 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.15 แสดงผังงานของทาสก์ดีเอส๑ไซเค



รูปที่ 5.16 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์ดีเอล่ซีเอย์เค

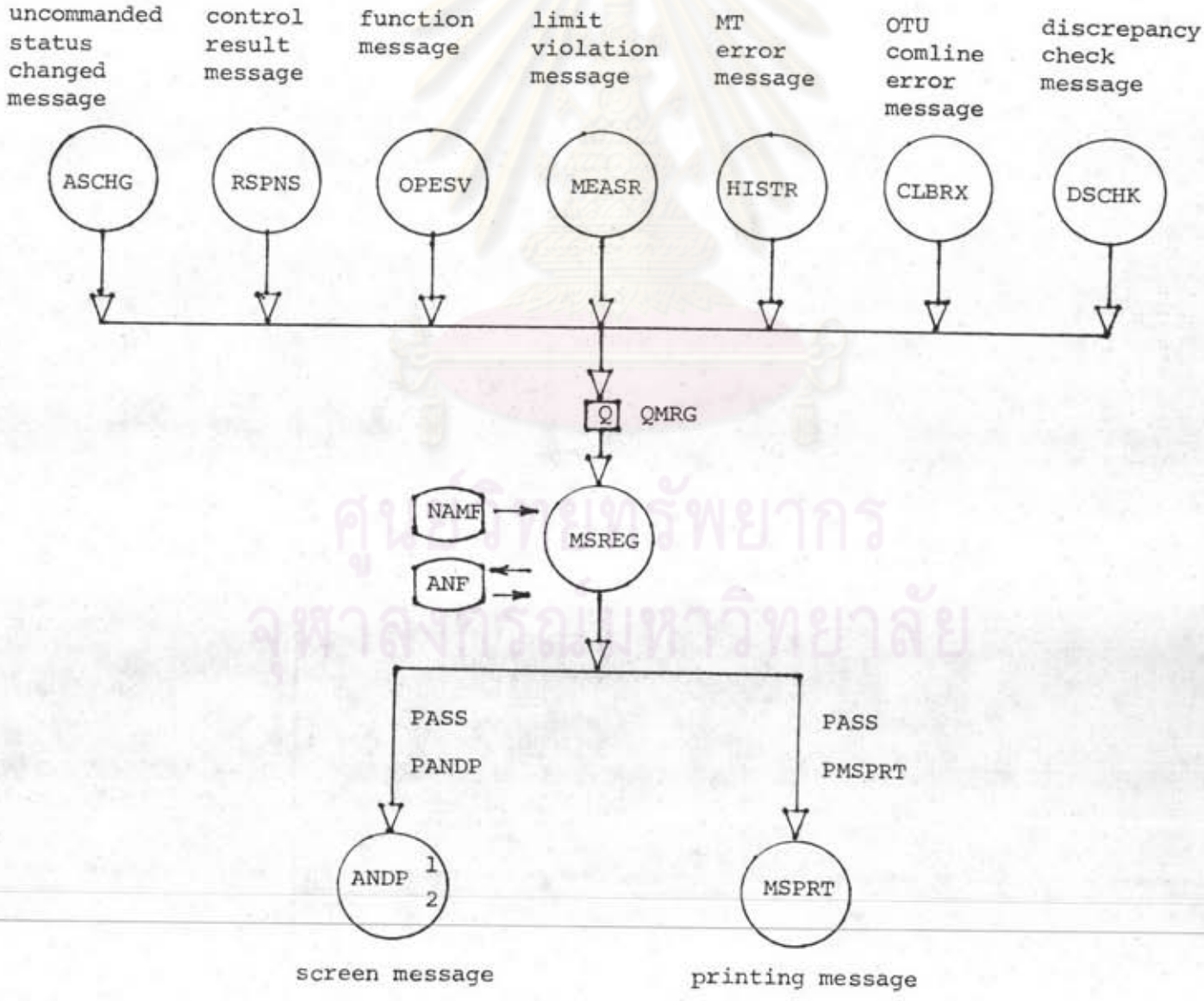
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2.4 ทาส์กเอ็มเอล์อาร์อีคิว

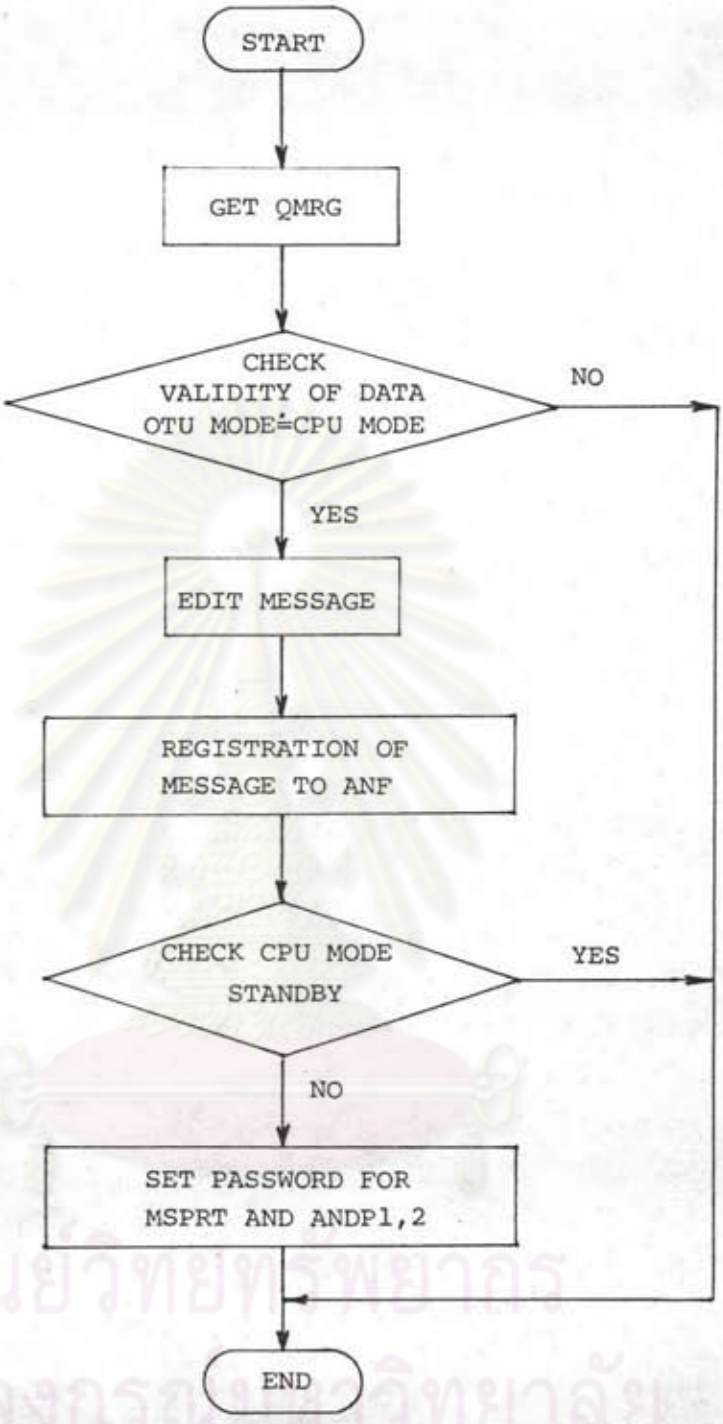
ทาส์กเอ็มเอล์อาร์อีคิว มีหน้าที่หลักในการจัดเตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการแล์ดงผลข้อมูลเหตุการณ์ลักษณะต่าง ๆ ตามรูปที่ 4.57 (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.3.16)

เมื่อจัดเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ทาส์กเอ็มเอล์อาร์อีคิว จะนำข้อมูลนี้ไปบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูลเอเอ็นเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.4) เพื่อรอนำไปแล์ดงผล จากนั้นจะเป็นผู้ให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาส์กแล์ดงผลข้อมูลอีก 2 ทาส์ก์ คือ ทาส์กเอเอ็นดีพี 1 และ 2 (หัวข้อ 5.2.6.4) กับทาส์กเอ็มเอล์พีอาร์ที (หัวข้อ 5.2.6.3) ปรากฏตามผังงานในรูปที่ 5.17

จากการวิเคราะห์ เราจะได้ลำดับขั้นตอนการทำงานของทาส์กเอ็มเอล์อาร์อีคิว ดังรูปที่ 5.18



รูปที่ 5.17 แล์ดงผังงานของทาส์กเอ็มเอล์อาร์อีคิว



รูปที่ 5.18 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอ็มเอสอาร์อีจี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

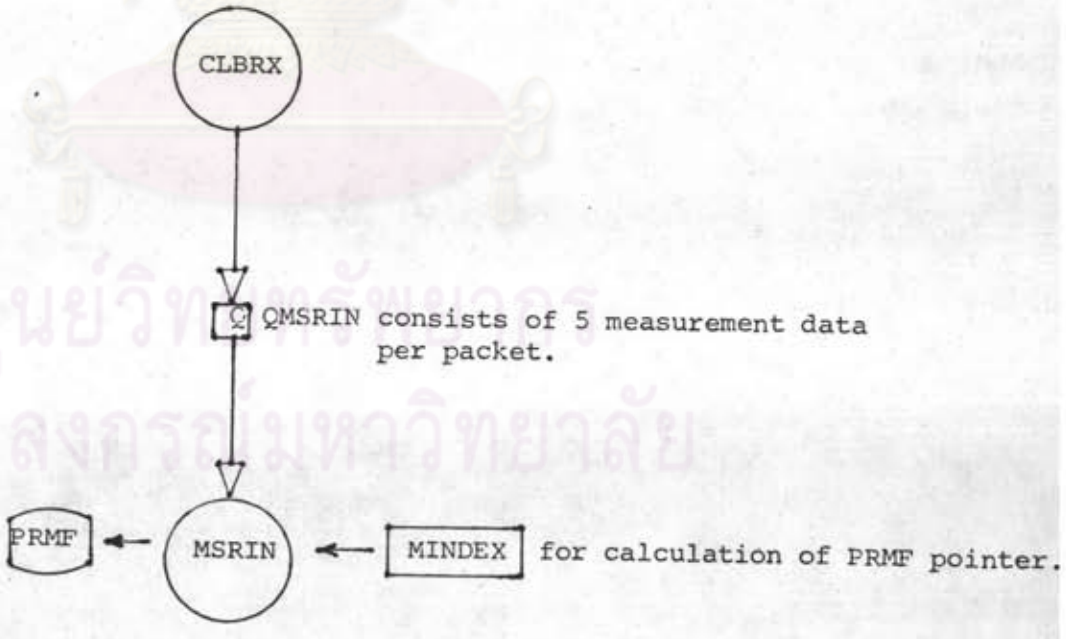
5.2.3. กลุ่มทาส์กวิเคราะห์ข้อมูลค่าวัด

กลุ่มทาส์กนี้จะมีหน้าที่หลักในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลค่าวัด (จากกลุ่ม 1) พร้อมทั้งจัดแยกข้อมูลค่าวัดประเภทต่าง ๆ ไปเก็บยังแฟ้มข้อมูลของค่าวัดประเภทนั้น แฟ้มข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในงานแสดงผล (กลุ่ม 5 และ 6) หรือจัดทำรายงานข้อมูลค่าวัด (กลุ่ม 7 และ 8) ในลำดับต่อไปได้ กลุ่มทาส์กนี้ประกอบด้วยทาส์ก 3 ทาส์ก คือ

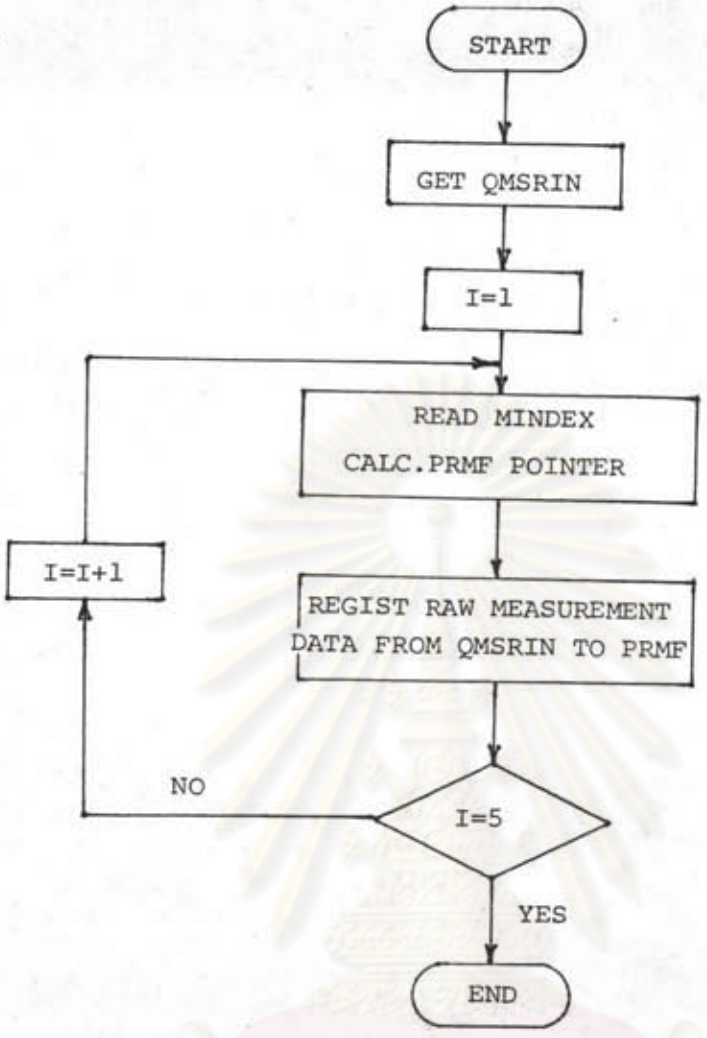
5.2.3.1 ทาส์กเอ็มเอส์อาร์ไอเอ็น

ทาส์กเอ็มเอส์อาร์ไอเอ็น มีหน้าที่หลักในการรับข้อมูลค่าวัดที่ส่งมาจากทาส์กซีแอลบีอาร์เอ็กซ์ (หัวข้อ 5.2.1.1) ข้อมูลค่าวัดนี้จะถูกส่งมาในรูปของข้อมูลสำดับสำหรับทาส์กรับข้อมูลค่าวัด (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.3.21) ข้อมูลสำดับนี้แต่ละชุดจะประกอบด้วยข้อมูลค่าวัด 5 ค่า ทาส์กเอ็มเอส์อาร์ไอเอ็นจะนำข้อมูลค่าวัดเหล่านี้ ซึ่งยังคงเป็นข้อมูลค่าวัดดิบไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลค่าวัดดิบ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.12) เพื่อรอการคำนวณต่อไป

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานตามรูปที่ 5.19 และ 5.20 ตามลำดับ



รูปที่ 5.19 แสดงผังงานของทาส์กเอ็มเอส์อาร์ไอเอ็น



รูปที่ 5.20 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาส์กเอ็มเอส์อาร์ไอเอ็น

5.2.3.2 ทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์

ทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์ มีหน้าที่หลักในการนำข้อมูลค่าวัดดิบจากแฟ้มข้อมูลค่าวัดดิบ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.12) มาทำการคำนวณและวิเคราะห์ แล้วนำผลการคำนวณที่ได้ไปบันทึกลงในแฟ้มข้อมูลค่าวัด ในกรณีที่ทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์พบว่า ค่าวัดใดมีค่าเกินกว่าขอบเขตของค่าวัดนั้นที่กำหนดไว้ในแฟ้มข้อมูลกำหนดขอบเขตค่าวัด (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.14) ทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์ จะส่งข้อความบอกการผิดปกติของค่าวัดนี้ไปยังกลุ่มทาส์กจัดทำรายงานเหตุการณ์ เพื่อแจ้งความผิดปกตินี้ให้ผู้ควบคุมทราบ

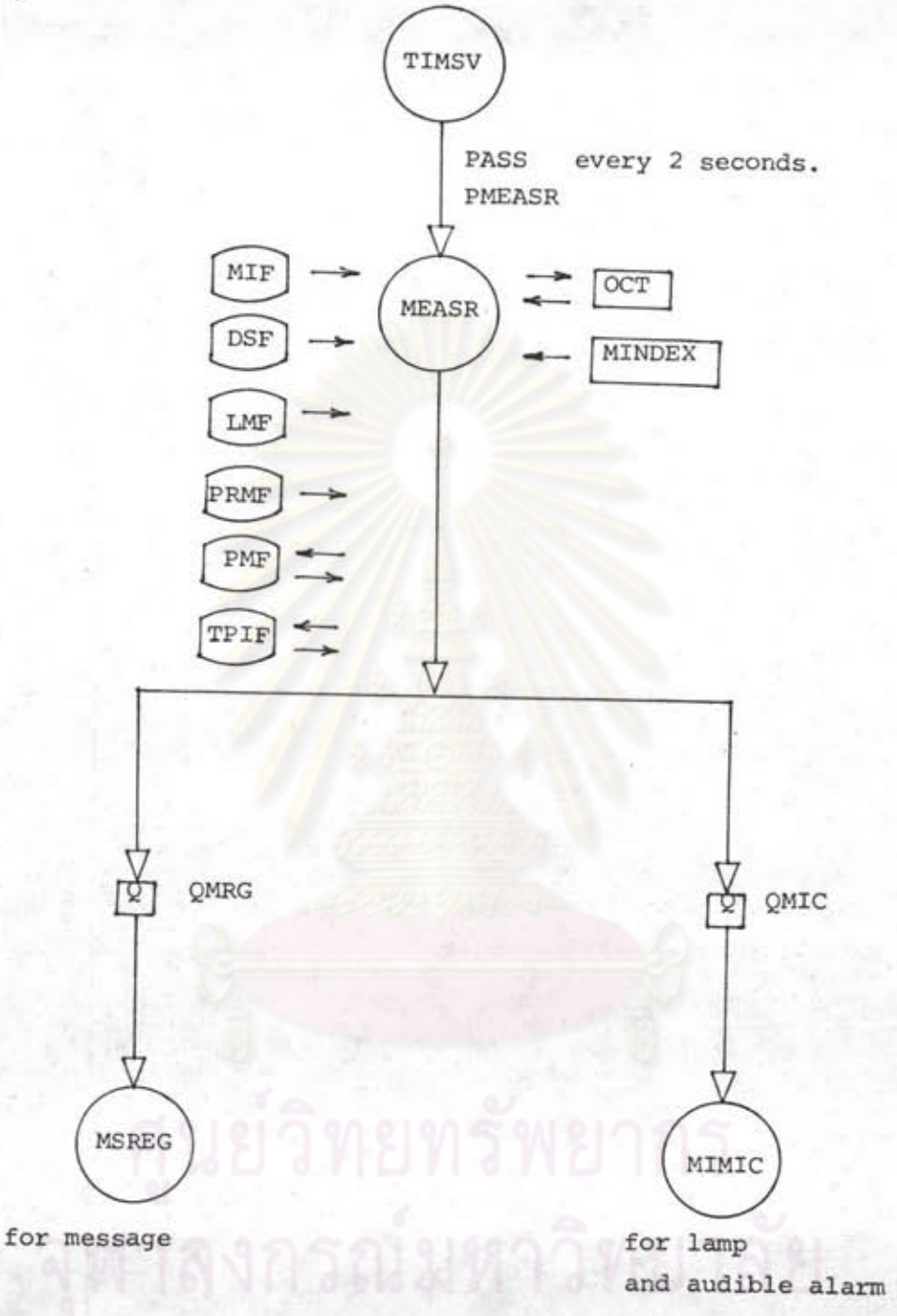
ทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์ จะมีวงจรการทำงาน 2 ชุด คือ

ก. วงจรการตรวจสอบและประมวลผลค่าวัดรวม ซึ่งจะมีการทำงานทุก ๆ 10 วินาที วงจรนี้เป็นวงจรการทำงานปกติของทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์

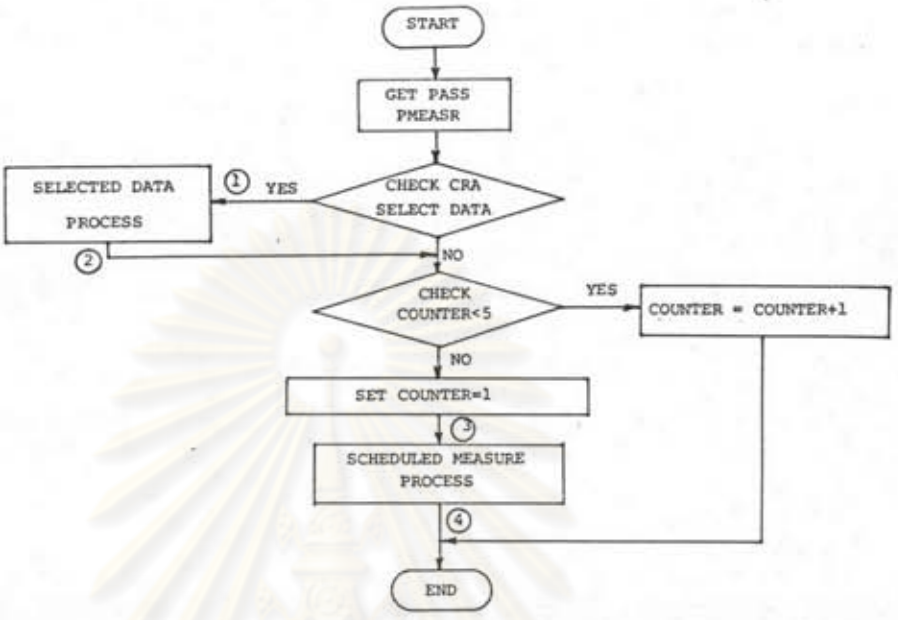
ข. วงจรการตรวจสอบและประมวลผลค่าวัดประจำตัวอุปกรณ์ ซึ่งจะมีการทำงานเมื่ออุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งถูกเลือกเพื่อจะทำการควบคุมทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์จะทำการตรวจสอบทุก ๆ 2 วินาทีว่ามีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งถูกเลือกเพื่อจะทำการควบคุมหรือไม่ โดยการตรวจสอบข้อมูลภายในชุดข้อมูลควบคุมการแสดงภาพบนจอภาพสำหรับงานควบคุม (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.2.14) หากพบว่ามีการเลือกอุปกรณ์ วงจรตรวจสอบ และประมวลผลค่าวัดประจำตัวอุปกรณ์จะเริ่มทำงานตรวจสอบและประมวลผลค่าวัดที่ถูกระบุไว้ในชุดข้อมูลควบคุมการแสดงภาพบนจอภาพสำหรับงานควบคุมทันที

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.21 และ 5.22-5.24 ตามลำดับ

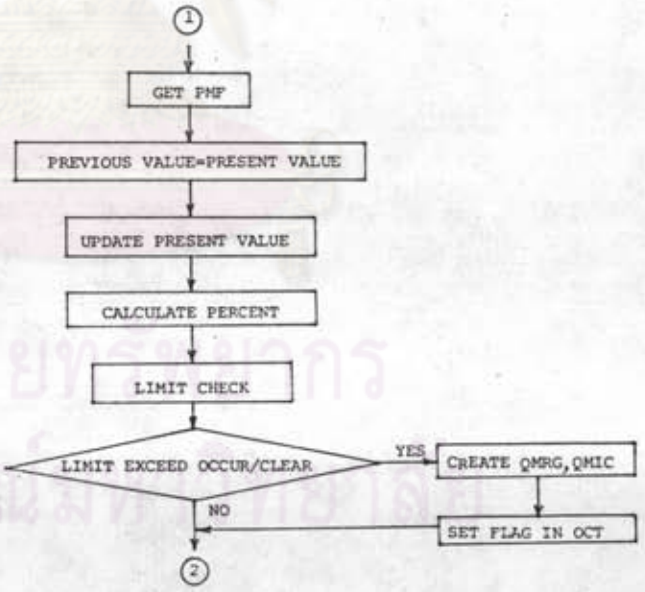
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.21 แสดงผังงานของทาสก์เอ็มอีเอเอสอาร์

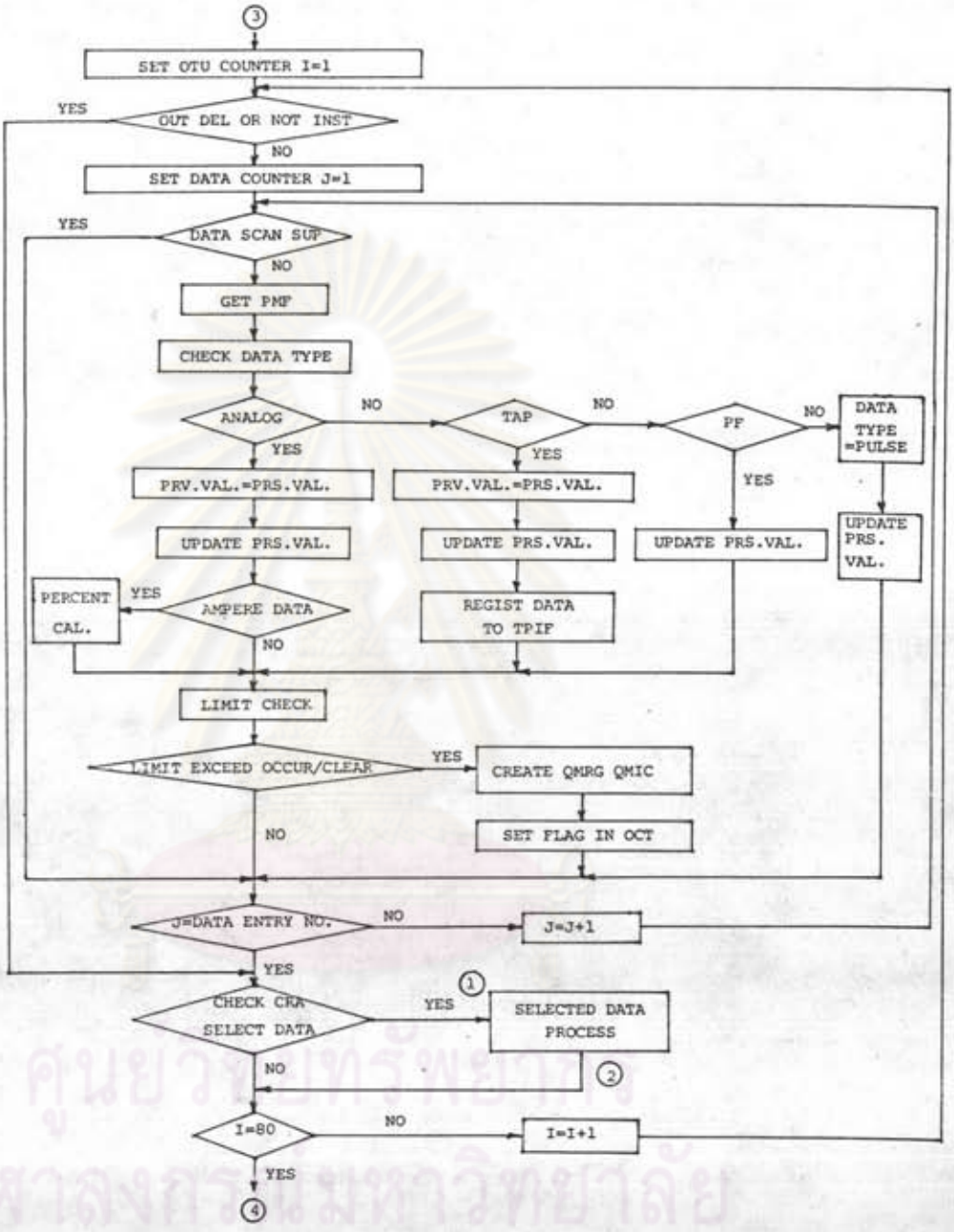


รูปที่ 5.22 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอ็มอีเอเอสอาร์ (MAIN FLOW)



รูปที่ 5.23 แสดงขั้นตอนการทำงานของวงจรตรวจสอบและประมวลผลค่าวัดประจำตัวอุปกรณ์ (SELECTED DATA PROCESS)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.24 แสดงขั้นตอนการทำงานของงานตรวจสอบและประมวลผลค่าวัดรวม (SCHEDULED MEASURE PROCESS)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3.3 ทาส์กแอลเอเอส์บีแอล

ทาส์กแอลเอเอส์บีแอล มีหน้าที่หลักในการจัดเตรียมข้อมูลค่าวัดที่จะนำไปแสดงผลหรือบันทึกเป็นข้อมูลประวัติ

ทาส์กแอลเอเอส์บีแอล จะมีลักษณะการทำงาน 2 ลักษณะ คือ

5.2.3.3.1 ลักษณะการทำงานตามวงจรที่กำหนดไว้ ทาส์กแอลเอเอส์บีแอลจะทำงานตามกำหนดเวลาที่แน่นอน โดยจะมีวงจรการทำงานเป็น 3 วงจร คือ

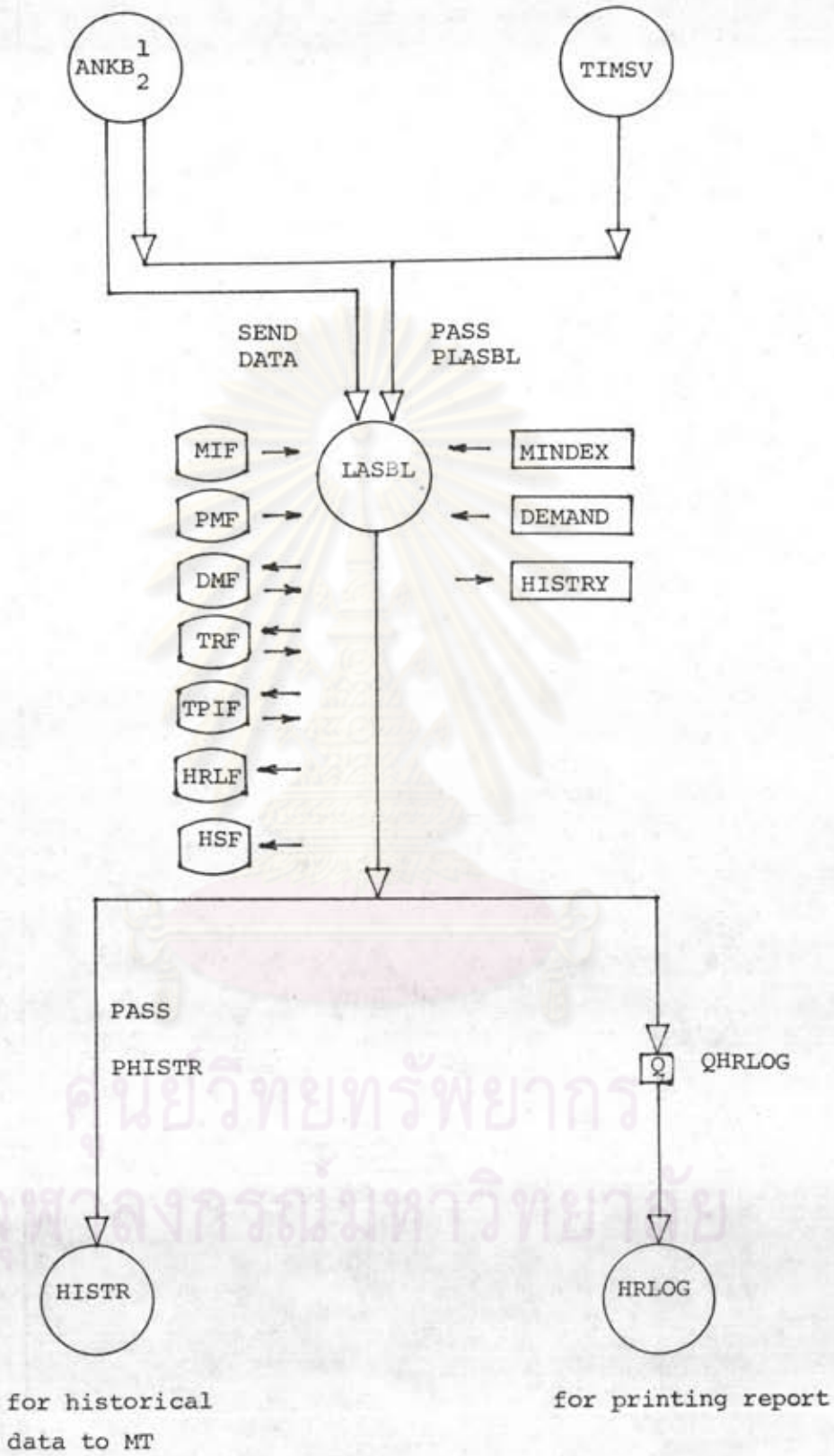
ก. วงจรการทำงานทุกครึ่งชั่วโมง ทาส์กแอลเอเอส์บีแอลจะทำการแก้ไขข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูล ดีเอ็มเอฟและทีอาร์เอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.19 และ 4.3.1.20) และให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาส์กเอย์อาร์แอลโอจี (หัวข้อ 5.2.7.1) เพื่อจัดพิมพ์รายงานค่าความต้องการพลังงานของสถานีต้นทางต่าง ๆ

ข. วงจรการทำงานทุกชั่วโมง ทาส์กแอลเอเอส์บีแอลจะทำการแก้ไขข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูล ทีพีไอเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.17) และบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลเอย์อาร์แอลเอฟและเอย์เอส์เอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.18 และ 4.3.1.22) พร้อมทั้งให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาส์กเอย์อาร์แอลโอจี และทาส์กเอย์ไอเอส์ทีอาร์ (หัวข้อ 5.2.7.1 และ 5.2.8.1) เพื่อจัดพิมพ์รายงานค่าวัดและบันทึกข้อมูลประวัติตามลำดับ

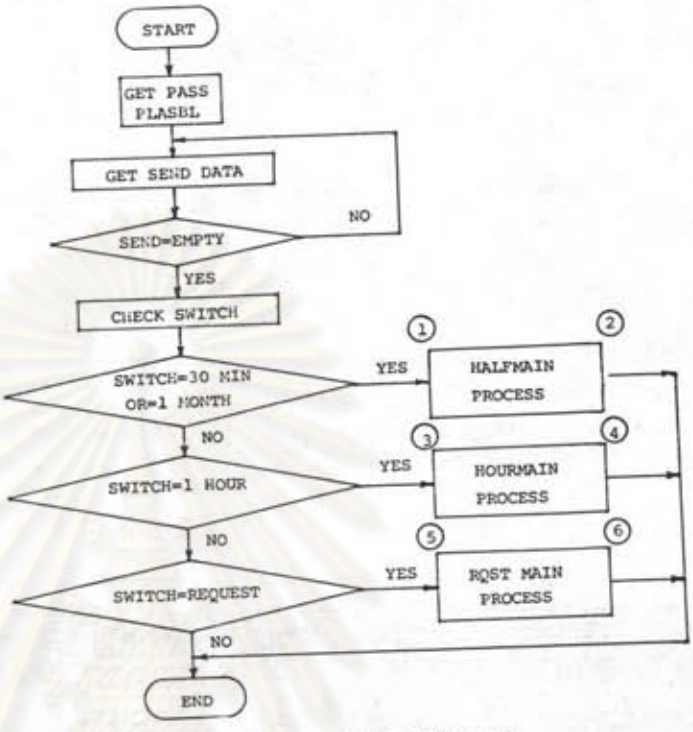
ค. วงจรการทำงานทุกเดือน ทาส์กแอลเอเอส์บีแอลจะทำการบันทึกและลบล้างค่าความต้องการพลังงานประจำเดือนของสถานีต้นทางทุกแห่งเพื่อเริ่มต้นเก็บบันทึกค่าความต้องการพลังงานของเดือนต่อไป วงจรนี้จะทำงานทุกวันที่ 1 เวลา 00:30 นาฬิกา ของทุกเดือน

5.2.3.3.2 ลักษณะการทำงานตามคำร้องขอของผู้ควบคุม ทาส์กนี้จะเริ่มทำงานเมื่อผู้ควบคุมร้องขอโดยผ่านแป้นอักษรของจอภาพเพื่อรายงานเหตุการณ์

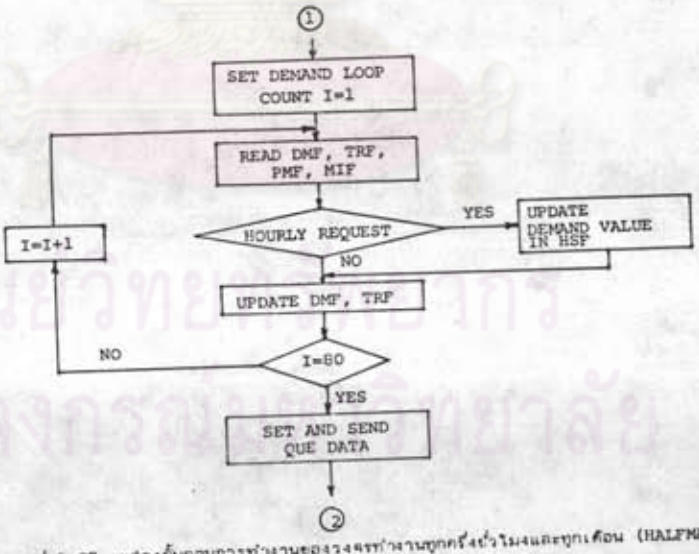
จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.25 และ 5.26-5.29 ตามลำดับ



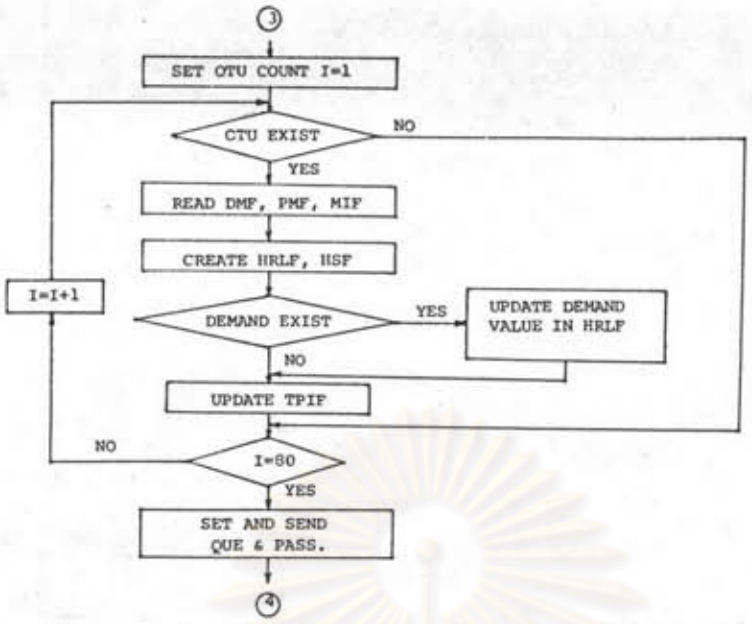
รูปที่ 5.25 แสดงผังงานของทาสก์แอลเอเอสบีแอล



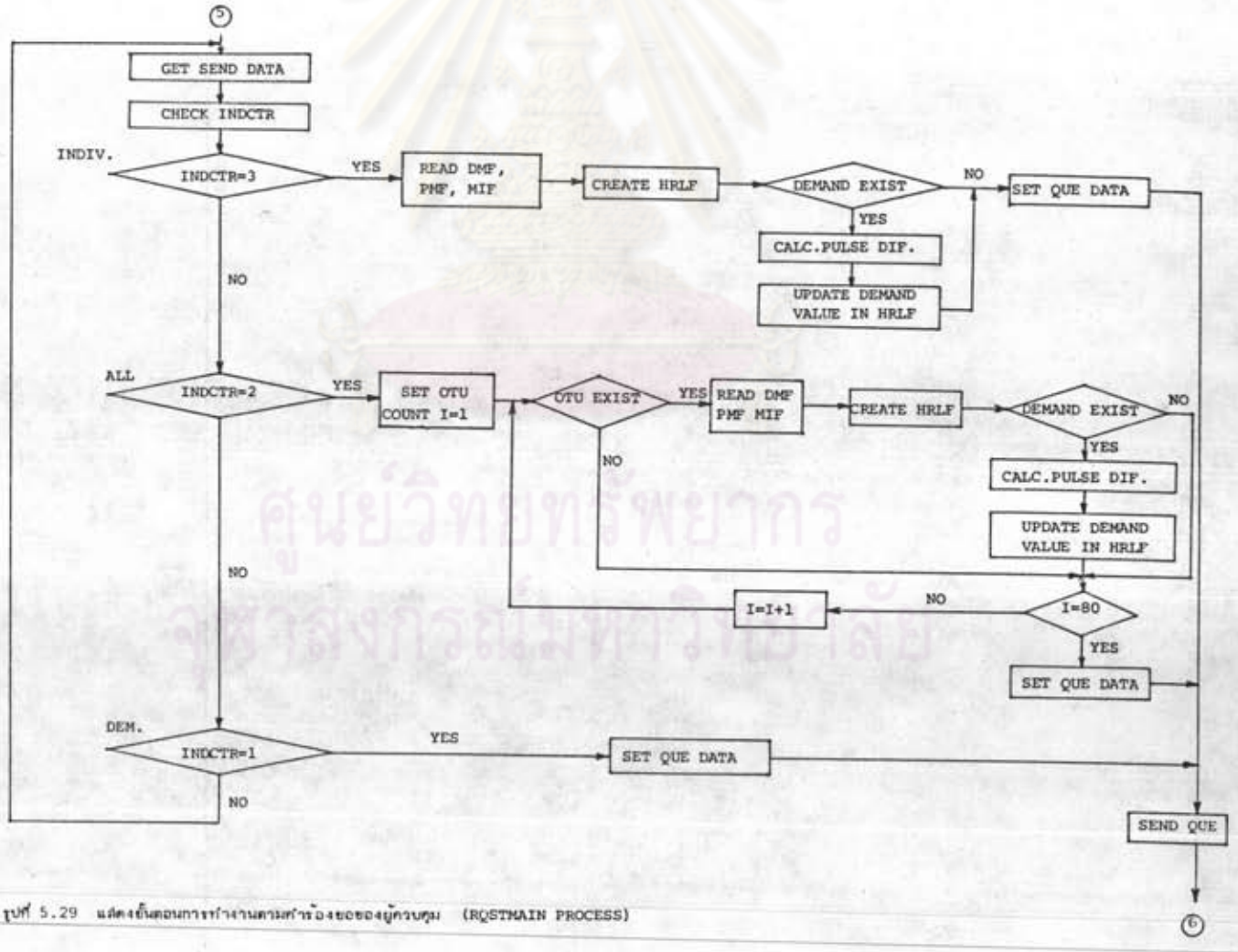
รูปที่ 5.26 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์แอดเอเอสบีแอล (MAIN FLOW)



รูปที่ 5.27 แสดงขั้นตอนการทำงานของงานทำงานชุดครึ่งชั่วโมงและชุดเดือน (HALFMAIN PROCESS)



รูปที่ 5.28 แสดงขั้นตอนการทำงานของงานหลักทำงานทุกชั่วโมง (HOURMAIN PROCESS)



รูปที่ 5.29 แสดงขั้นตอนการทำงานตามคำร้องขอของผู้ควบคุม (RQSTMAIN PROCESS)

5.2.4. กลุ่มทาล์กัดทำคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

กลุ่มทาล์กนี้มีหน้าที่หลักในการจัดทำคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ เมื่อผู้ควบคุมต้องการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตัวใด ผู้ควบคุมจะป้อนคำสั่งเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทางแป้นอักษรของจอภาพเพื่อการควบคุม กลุ่มทาล์กนี้จะทำการแปลข้อความคำสั่ง ตรวจสอบ และจัดทำคำสั่งควบคุมเพื่อส่งไปยังสถานีไฟฟ้าเป้าหมาย

คำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ จะประกอบด้วยคำสั่ง 3 ประเภท ตามขั้นตอนของการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ คือ

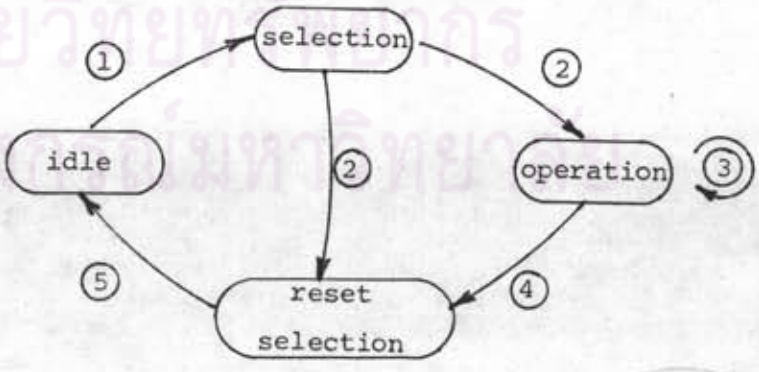
- คำสั่งเลือกอุปกรณ์ (selection)
- คำสั่งปฏิบัติการ (operation)
- คำสั่งยกเลิกการเลือกอุปกรณ์ (reset selection)

ก. คำสั่งเลือกอุปกรณ์ เป็นคำสั่งที่ใช้ในขั้นตอนแรกของการควบคุม คำสั่งนี้จะมีผลให้วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตัวนั้นเตรียมพร้อมที่จะทำงาน

ข. คำสั่งปฏิบัติการ เป็นคำสั่งที่ใช้ในขั้นตอนที่สองของการควบคุม คำสั่งนี้จะมีผลให้วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตัวนั้นเริ่มควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตัวนั้นให้เป็นไปตามต้องการ

ค. คำสั่งยกเลิกการเลือกอุปกรณ์ เป็นคำสั่งที่ใช้ในขั้นตอนสุดท้ายของการควบคุม คำสั่งนี้จะมีผลให้วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตัวนั้นยกเลิกการเตรียมพร้อม

วงจรการใช้คำสั่งควบคุมทั้ง 3 ประเภท ปรากฏตามรูปที่ 5.30



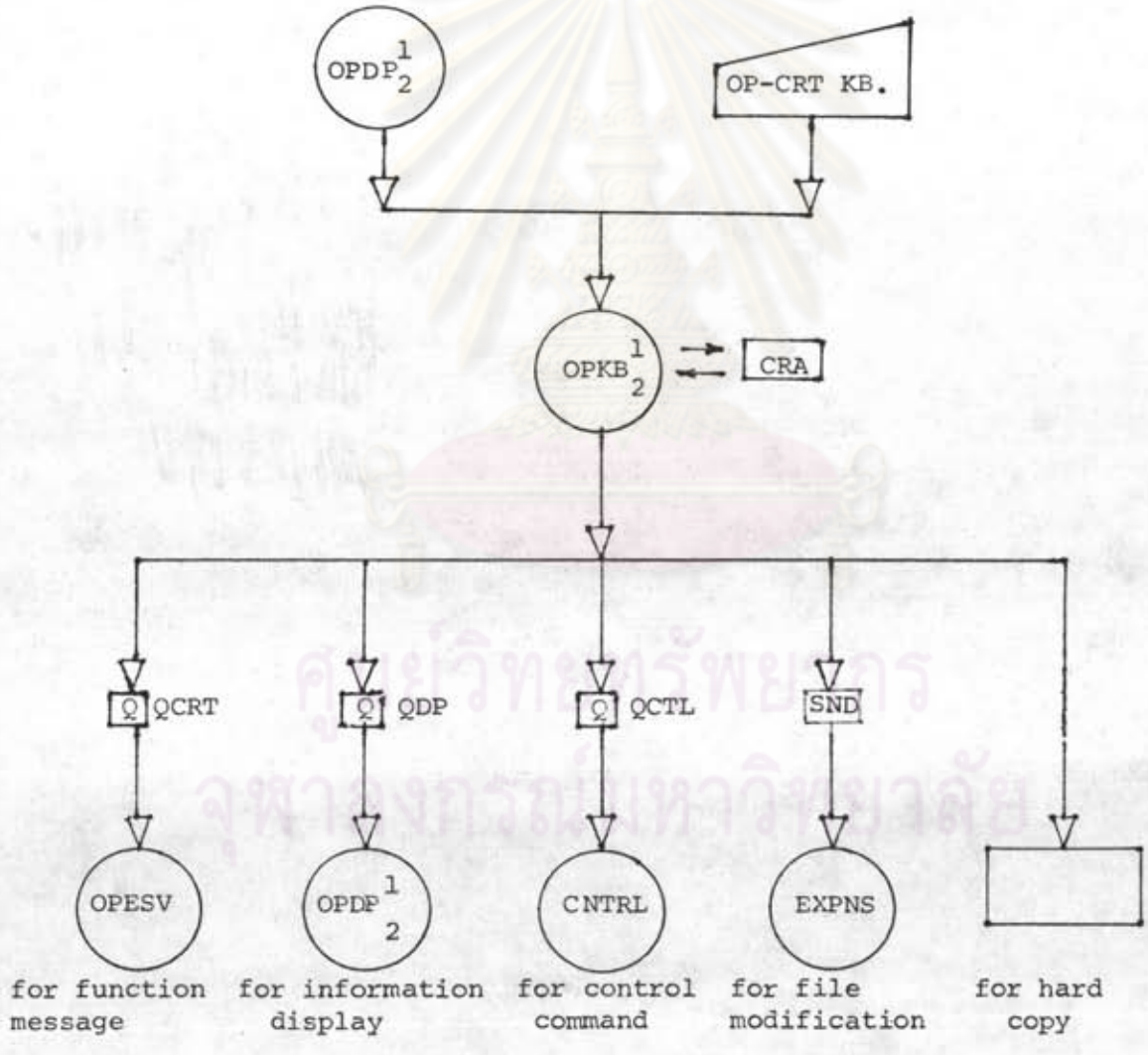
รูปที่ 5.30 แสดงวงจรการใช้คำสั่งควบคุมทั้ง 3 ประเภท

กลุ่มทาสก์นี้จะประกอบด้วยทาสก์ 2 ทาสก์ คือ

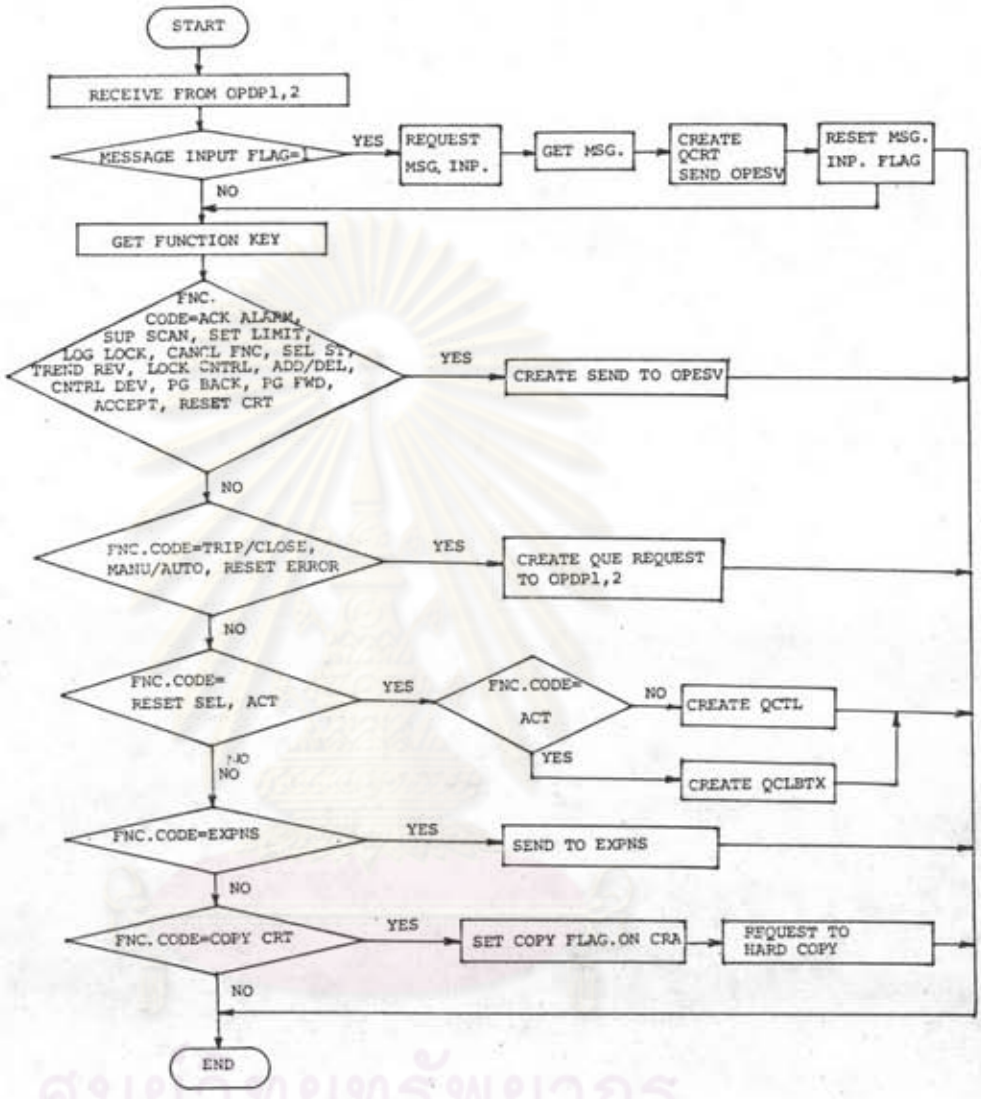
5.2.4.1 ทาสก์โอพีเคบี 1 และ 2

ทาสก์โอพีเคบี 1 และ 2 นี้มีหน้าที่หลักในการรับข้อมูลจากผู้ควบคุมผ่านแป้นอักษรของจอภาพเพื่อการควบคุม โดยทาสก์โอพีเคบี 1 จะรับข้อมูลจากแป้นอักษรชุดที่ 1 และทาสก์โอพีเคบี 2 จะรับข้อมูลจากแป้นอักษรชุดที่ 2 ทาสก์โอพีเคบี 1 และ 2 จะแปลงรหัสของแป้นอักษรหรือข้อความที่ส่ง โดยผ่านแป้นอักษรออกเป็นความหมายหรือคำสั่งลักษณะต่าง ๆ ส่งให้กับทาสก์อื่นต่อไป

จากการวิเคราะห์ทาสก์นี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานตามรูปที่ 5.31 และ 5.32 ตามลำดับ



รูปที่ 5.31 แสดงผังงานของทาสก์โอพีเคบี 1 และ 2



รูปที่ 5.32 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์โอพีเคชั่น1และ2

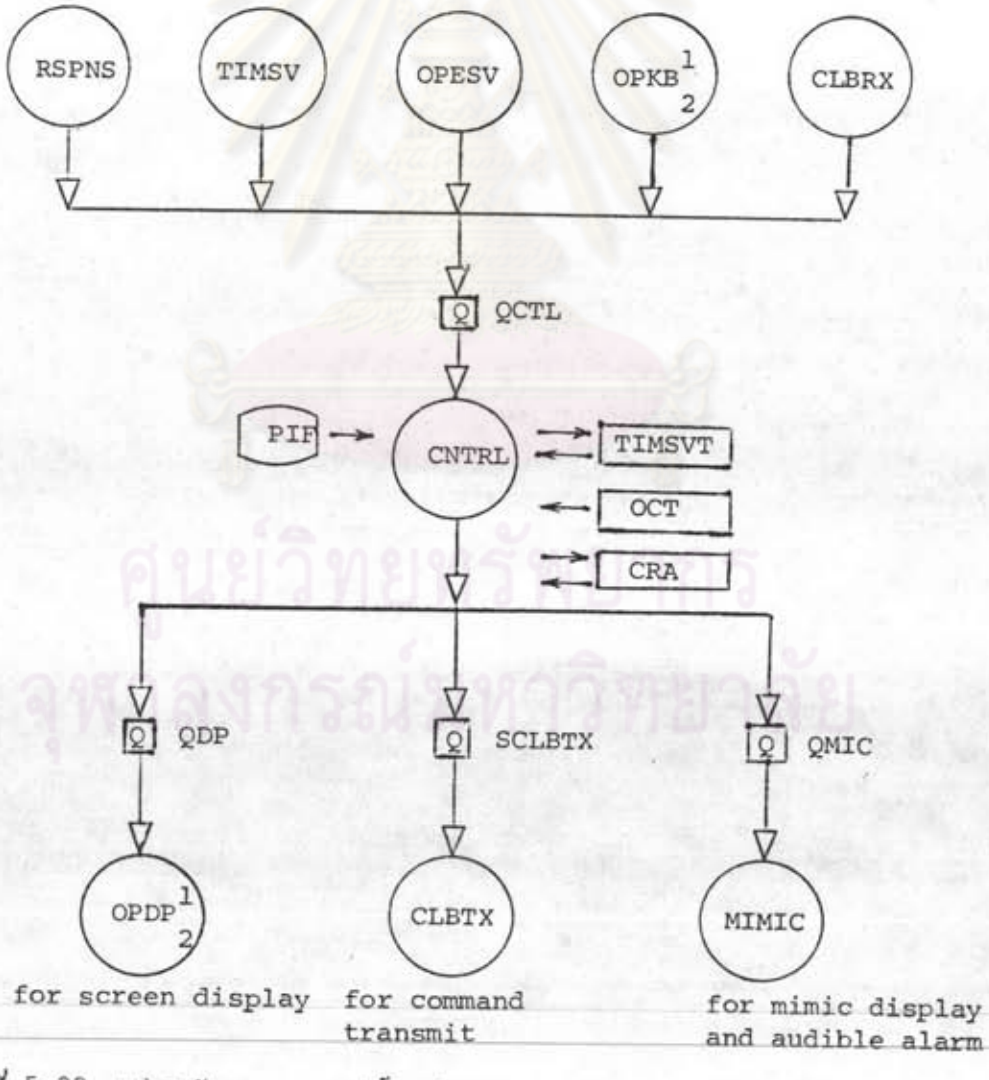
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.24.2 ทาส์กคอนโทรล

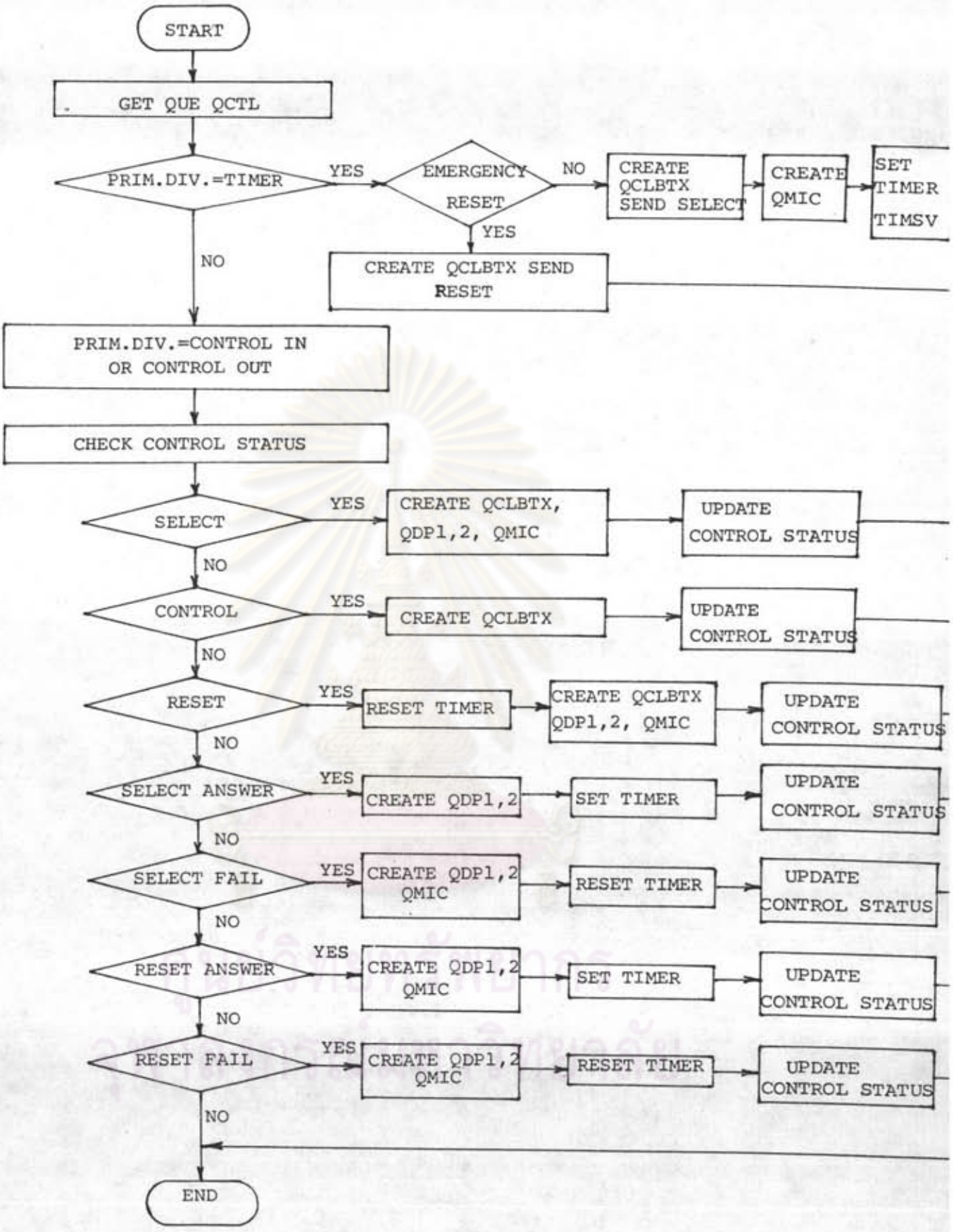
ทาส์กคอนโทรลมีหน้าที่หลักในการจัดทำคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ พร้อมทั้งตรวจสอบและแจ้งผลการควบคุมแต่ละขั้นตอน

ทาส์กคอนโทรลจะรับคำสั่งควบคุมของผู้ควบคุมมาจากทาส์กโอพีเคบี 1 และ 2 (หัวข้อ 5.2.4.1) จากนั้นจะแปลความหมายและจัดทำคำสั่งควบคุมส่งให้กับทาส์กซีแอลบีทีเอ็กซ์(หัวข้อ 5.2.1.2) เพื่อส่งไปยังสถานีไฟฟ้าเป้าหมาย เมื่อคำสั่งควบคุมถูกส่งออกไปแล้ว ทาส์กคอนโทรลจะรอตรวจสอบผลการควบคุมแต่ละขั้นตอนก่อนจะดำเนินการขั้นตอนต่อไป พร้อมทั้งจะเป็นผู้กำหนดสัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาส์กที่แสดงผลการควบคุมต่อไปด้วย

จากการวิเคราะห์ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานของทาส์กคอนโทรล ดังรูปที่ 5.33 และ 5.34 ตามลำดับ



รูปที่ 5.33 แสดงผังงานของทาส์กคอนโทรล



รูปที่ 5.34 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์คอนโทรล

5.2.5. กลุ่มทาส์กควบคุมการแส่ดงผลข้อมูลด้วยภาพ

กลุ่มทาส์กนี้มีหน้าที่หลักในการควบคุมการแส่ดงผลข้อมูลส่ถานะอุปกรณ์และข้อมูลค่าวัดด้วยภาพบนจอภาพเพื่อการควบคุม

การแส่ดงผลข้อมูลด้วยภาพนี้อาจแส่ดงในลักษณะของผังส่ถานีไฟฟ้า (single line diagram) ตารางส่รุปค่าวัด (measurement list) ตารางส่รุปเหตุขัดข้อง (acknowledge alarm list) หรือรูปกราฟแส่ดงลักษณะความต้องการพลังงาน (trend review)

กลุ่มทาส์กนี้ประกอบด้วยทาส์ก 2 ทาส์กคือ

5.2.5.1 ทาส์กโอพีอีเอส์วี

ทาส์กโอพีอีเอส์วี มีหน้าที่หลักในการควบคุมข้อมูลที่จะนำไปแส่ดงผลบนจอภาพเพื่อการควบคุมในลักษณะต่าง ๆ พร้อมทั้งจัดเตรียมข้อความที่ใช้แนะนำผู้ควบคุมในขณะปฏิบัติงานด้วย

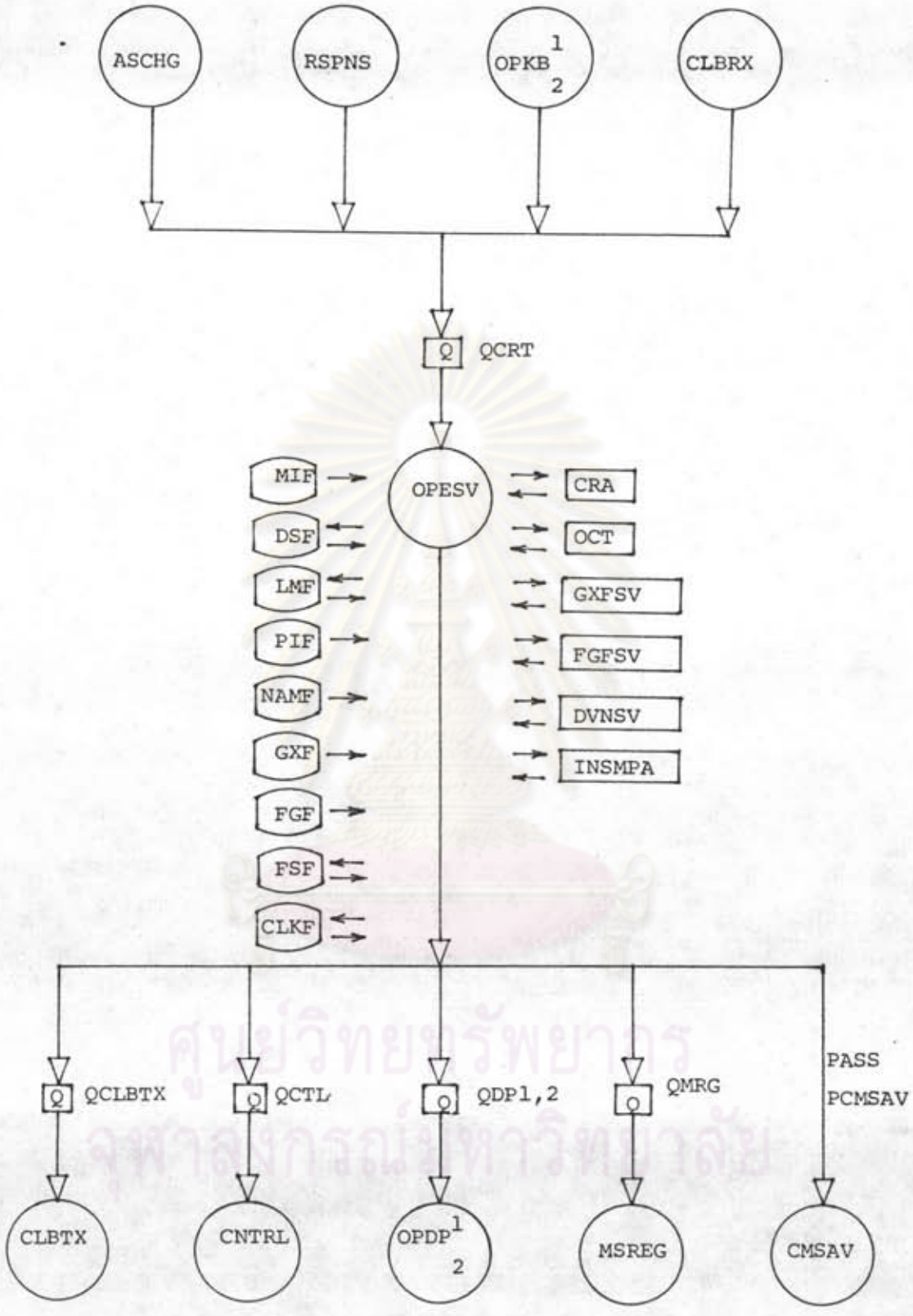
ข้อมูลที่ส่งเข้ามายังทาส์กโอพีอีเอส์วี มี 2 ลักษณะคือ

ก. ข้อมูลจากภายนอก คือ ข้อมูลที่ส่งมาจากส่ถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลส่ถานะอุปกรณ์และข้อมูลค่าวัดของส่ถานีไฟฟ้านั้น ๆ

ข. ข้อมูลจากภายใน คือ ข้อมูลที่ได้รับจากผู้ควบคุมโดยผ่านแป้นอักษรของจอภาพเพื่อการควบคุม ได้แก่ ข้อมูลคำส่ั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ (control command) หรือคำส่ั่งเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานหรือเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ (function message)

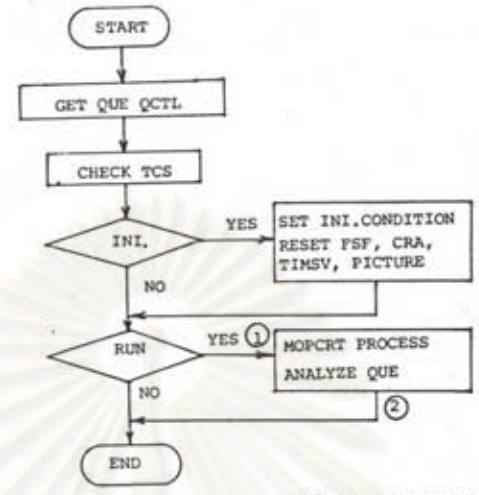
ทาส์กโอพีอีเอส์วี จะทำการตรวจส่อบและแยกประเภทของข้อมูลเหล่านี้ และจัดส่่งข้อมูลเหล่านี้ไปให้กับทาส์กที่ทำการแส่ดงผลข้อมูลด้วยภาพต่อไป

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.35 และ 5.36-5.41 ตามลำดับ

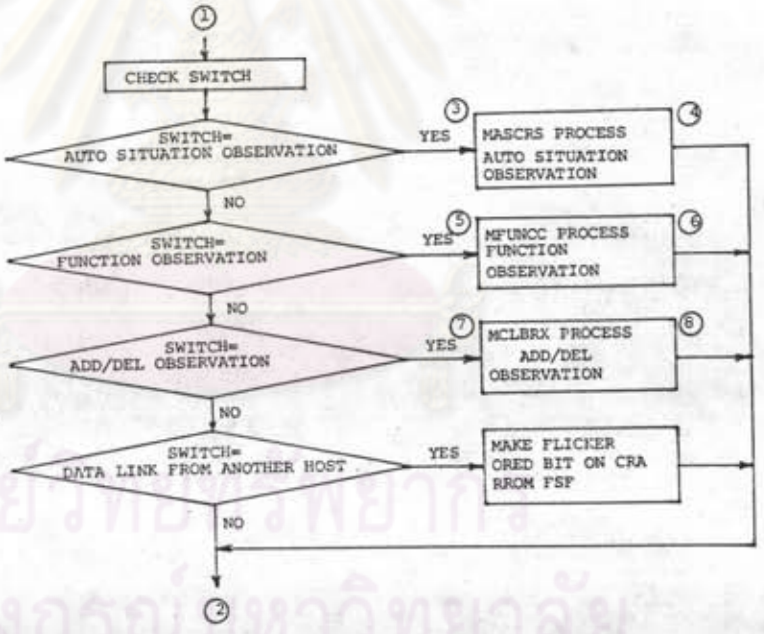


รูปที่ 5.35 แสดงผังงานของทาสก์โอพีอีเอสวี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

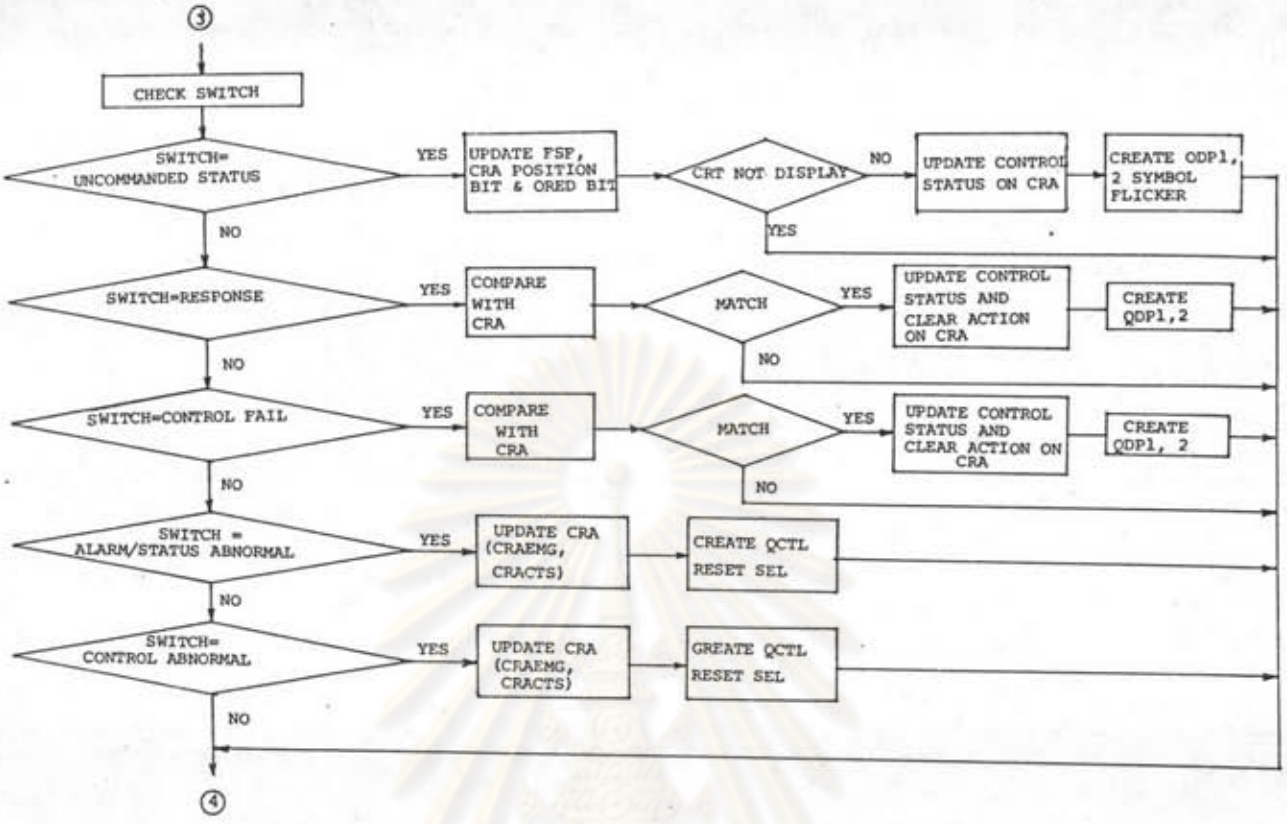


รูปที่ 5.36 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาส์กโอพีเอส์ (MAIN FLOW)

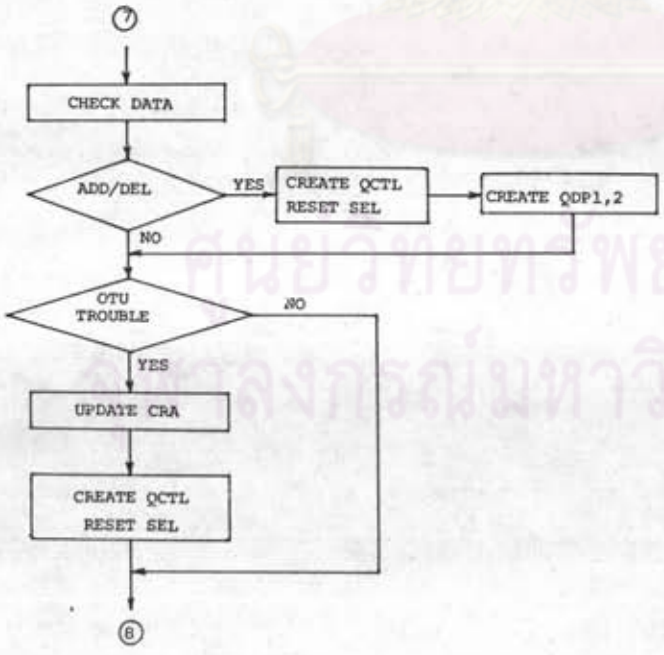


รูปที่ 5.37 แสดงขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ (MOPCRT PROCESS)

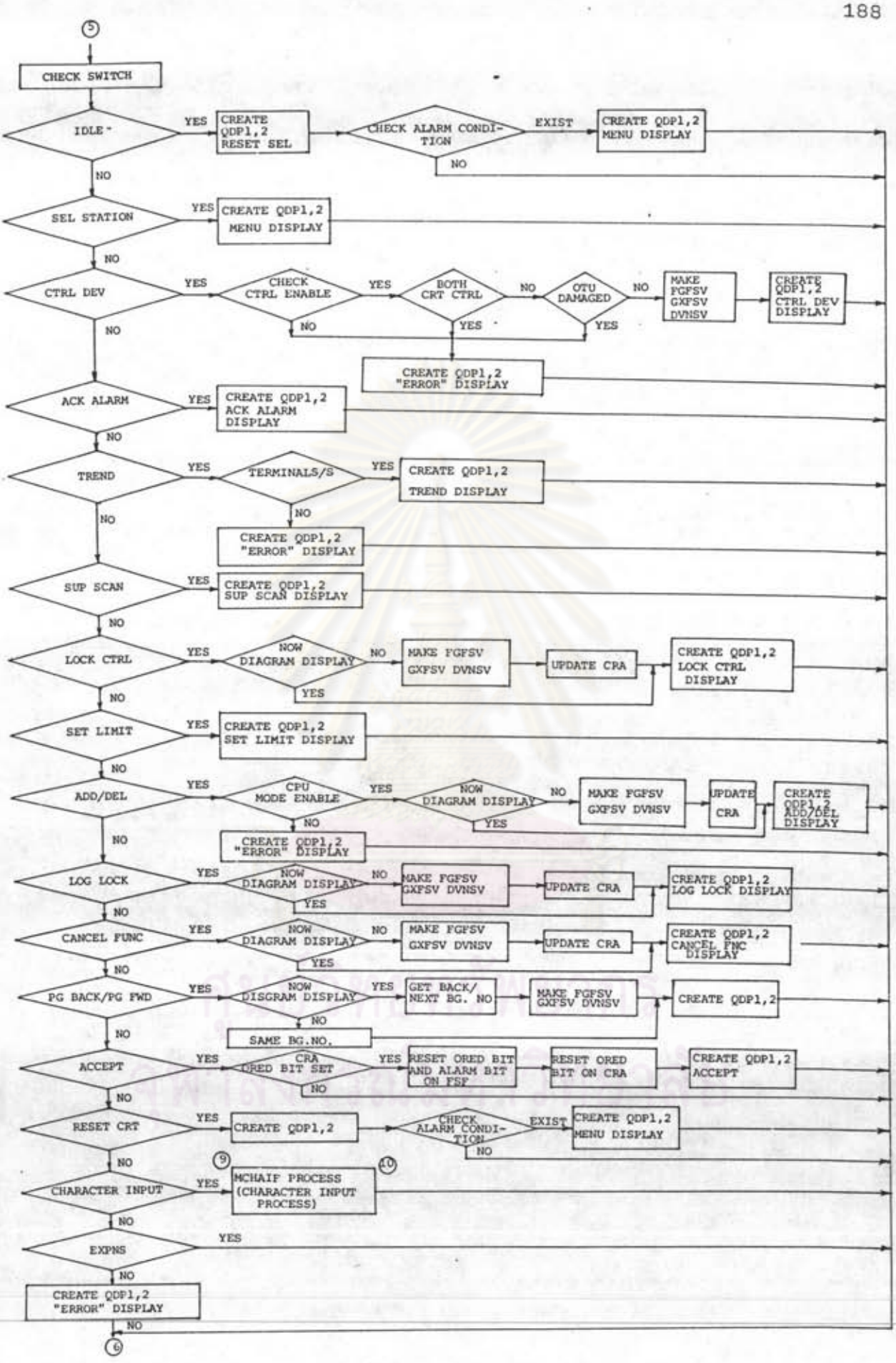
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



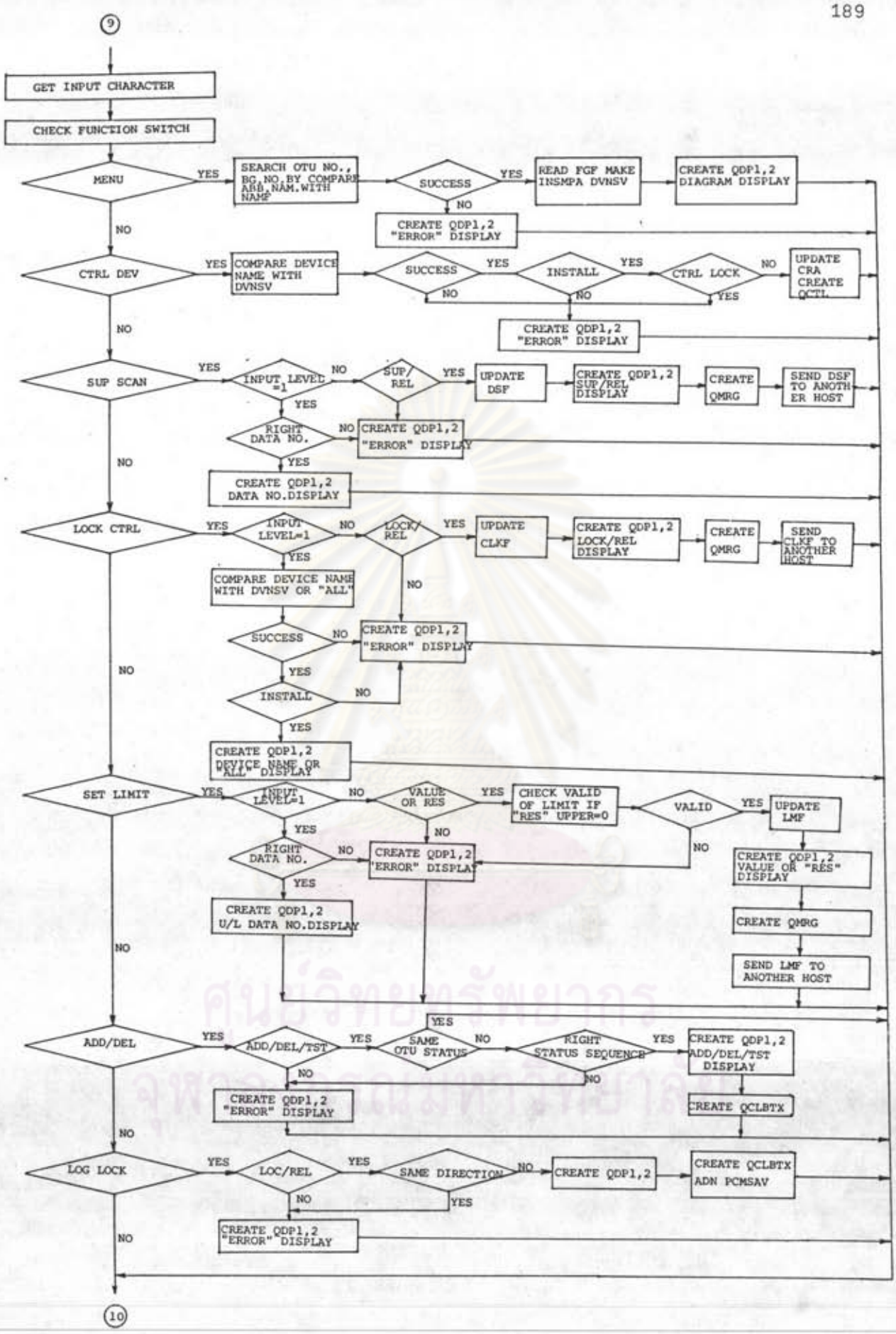
รูปที่ 5.38 แสดงขั้นตอนการทำงานของการตรวจหาเหตุการณ์ (MASCRS PROCESS)



รูปที่ 5.39 แสดงขั้นตอนการทำงานของการตรวจสอบสภาวะการทำงานของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ (MCLBRX PROCESS)



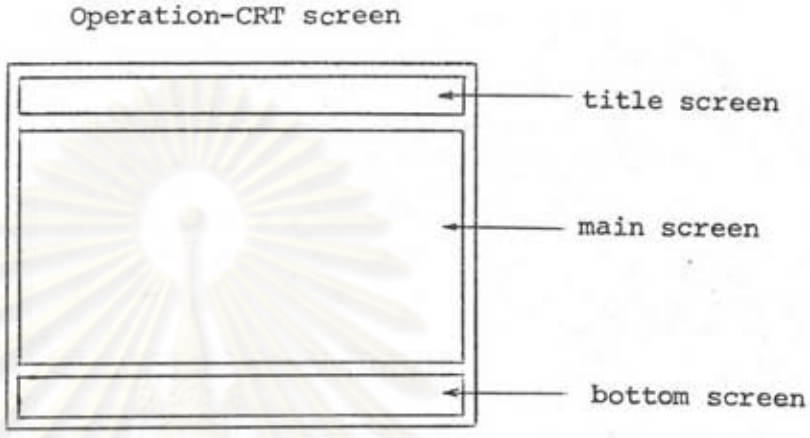
รูปที่ 5.40 แสดงขั้นตอนการทำงานของการตรวจค้นคำสั่งเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานหรือพารามิเตอร์ต่าง ๆ (MFUNCC PROCESS)



รูปที่ 5.41 แสดงขั้นตอนการทำงานของการรับข้อมูลเข้า (MCHAIF PROCESS)

- 5.2.5.2 ทาส์กโอพีดีพี 1 และ 2

ทาส์กนี้มีหน้าที่หลักในการจัดเตรียมข้อมูลที่จะนำไปแส์ดงบนจอภาพเพื่อการควบคุม โดยทาส์กโอพีดีพี 1 สำหรับจอภาพชุดที่ 1 และทาส์กโอพีดีพี 2 สำหรับจอภาพชุดที่ 2 ภาพแต่ละภาพที่ปรากฏบนจอภาพเพื่อการควบคุมจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ



รูปที่ 5.42 แส์ดงส่วนประกอบของภาพบนจอภาพเพื่อการควบคุม

ก. ส่วนบน (title screen) เป็นส่วนที่ใช้แส์ดงข้อความเพื่อบอก

- รายละเอียดของภาพ เช่น ชื่อและหมายเลยรหัสประจำสถานีไฟฟ้า (substation name and OTU address) วันเดือนปีและเวลาปัจจุบัน (date and time) เป็นต้น

- สภาวะการทำงานหรือลักษณะการประมวลผลข้อมูลของสถานีไฟฟ้านั้น ๆ เช่น ลักษณะการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ (remote/local) ลักษณะการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์ควบคุมกับสถานีไฟฟ้านั้น (add/del/test) หรือความต้องการรายงานค่าวัดของสถานีไฟฟ้านั้น ๆ (logging lock)

- การเกิดเหตุการณ์ขึ้นในระบบไฟฟ้า (alarm display)

ข. ส่วนหลัก (main screen) เป็นส่วนที่ใช้แส์ดงข้อมูลภายในระบบไฟฟ้า ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ตารางรายชื่อสถานีไฟฟ้าทั้งหมดภายในระบบไฟฟ้า (station menu)

- ผังของสถานีไฟฟ้าหนึ่ง ๆ (single line diagram)

- ตารางสรุปค่าวัดของสถานีไฟฟ้าหนึ่ง ๆ (measurement list)

- ตารางสรุปเหตุขัดข้อง (acknowledge alarm list)
- กราฟแสดงลักษณะความต้องการพลังงานของสถานีต้นทางหนึ่ง ๆ (trend review)

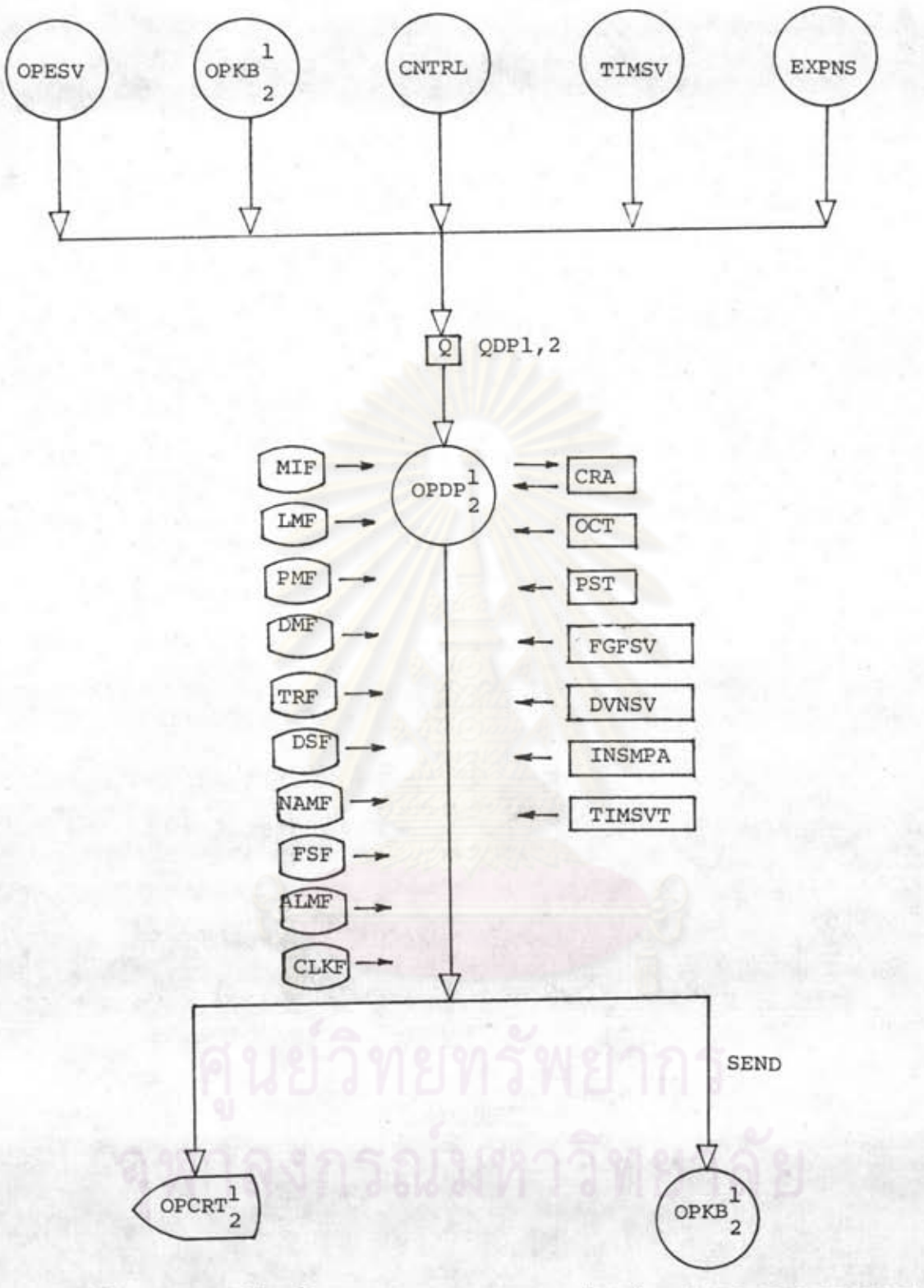
ค. ส่วนล่าง (bottom acreen) เป็นส่วนที่ใช้แสดงข้อความบอกลักษณะการทำงานหรือค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ผู้ควบคุมต้องการกำหนด โดยมีรายละเอียดของข้อความดังตารางที่ 5.1

Picture Classification

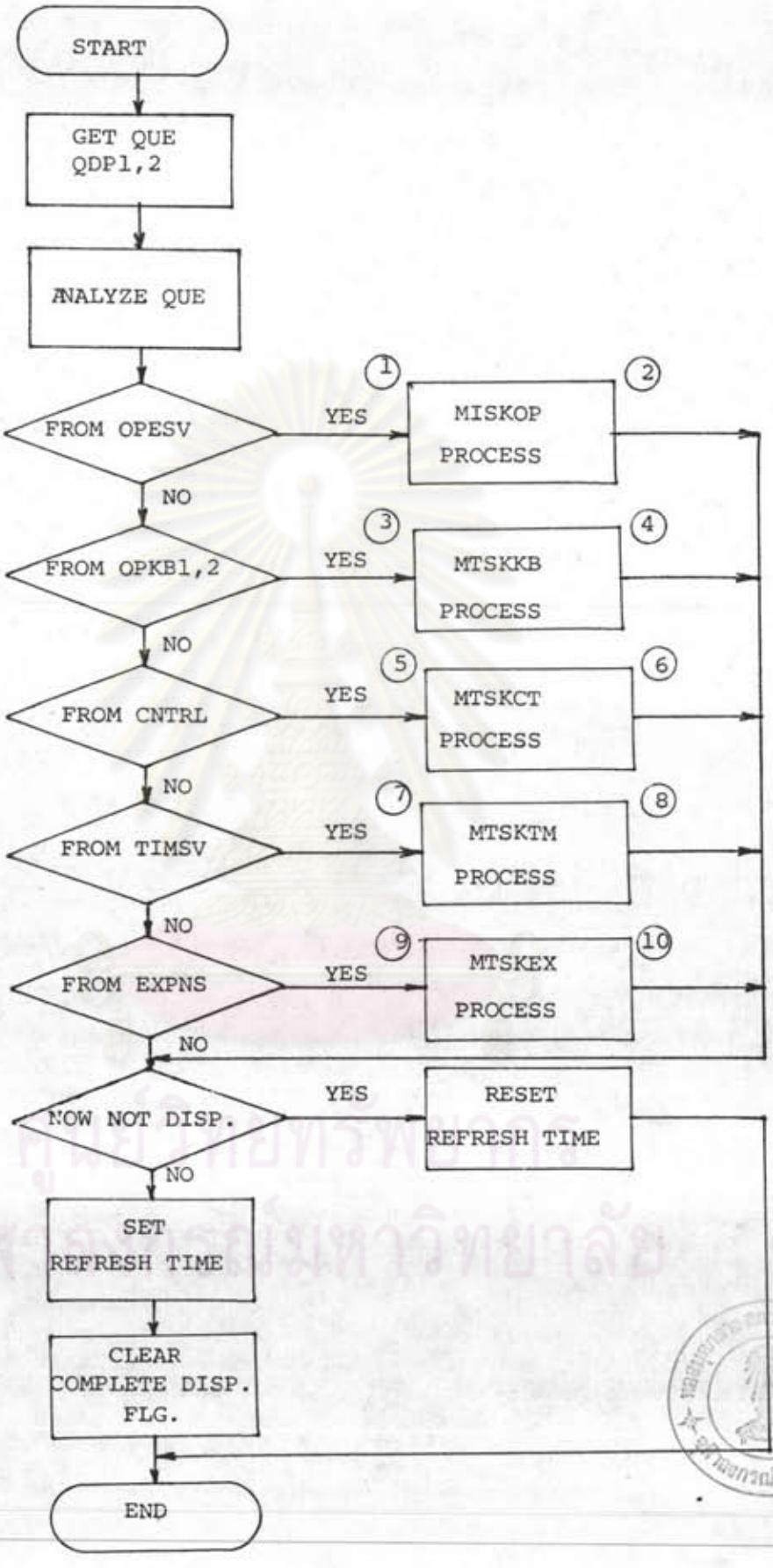
Picture	Function	Character Input
Station menu		abbreviation name
diagram	control device	1.device name 2.close/trip 3.act.
	control lock	1.device name or "ALL" 2.lock/release
	logging lock	1.lock/release
	add/delete	1.ADD/DEL/TST
ack alarm list		
measurement data list	set limit	1.data no. 2.value or "RES"
	suppress scan	1.data no. 2.SUP/REL
trend review		

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดข้อความลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏบนส่วนล่างของภาพบนจอภาพเพื่อการควบคุม

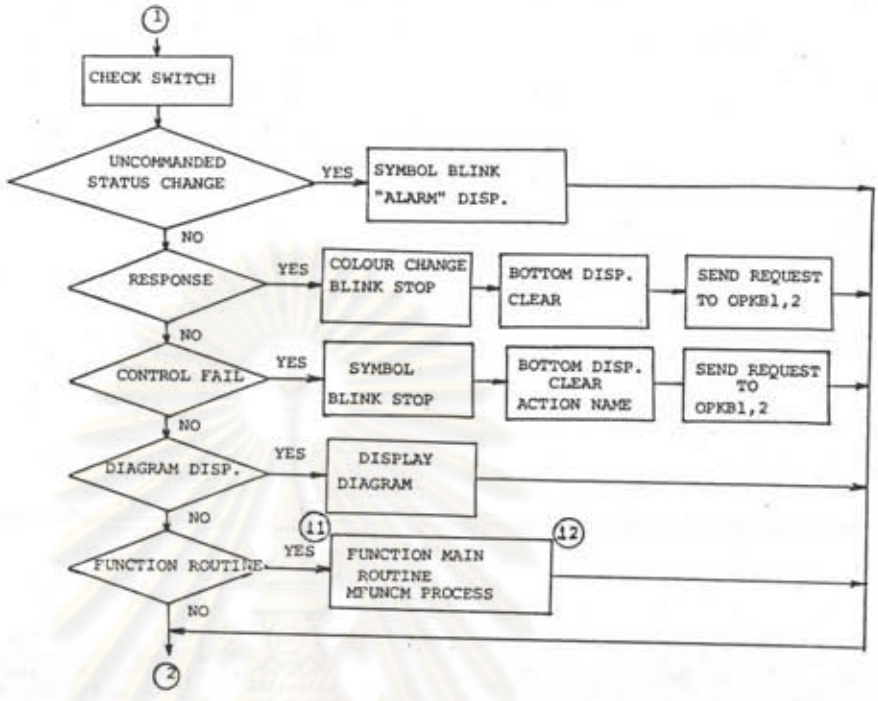
จากการวิเคราะห์ตารางนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.43 และ 5.44-5.50 ตามลำดับ



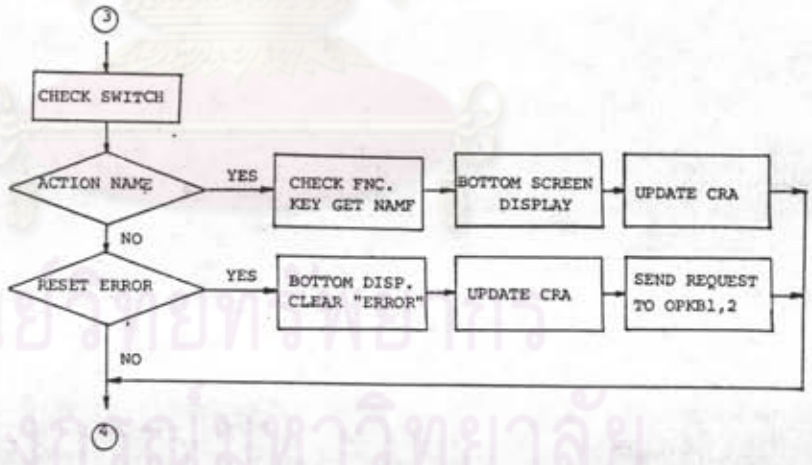
รูปที่ 5.43 แสดงผังงานของทาสก์โอพีดีพี 1 และ 2



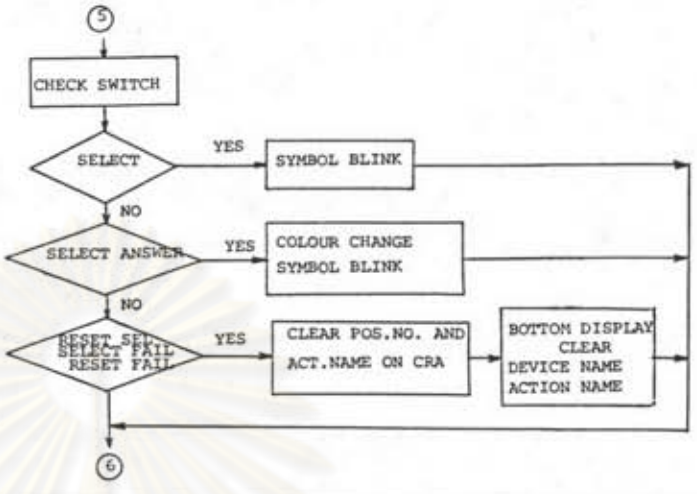
รูปที่ 5.44 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์โอพีดีพี1 และ 2 (MAIN FLOW)



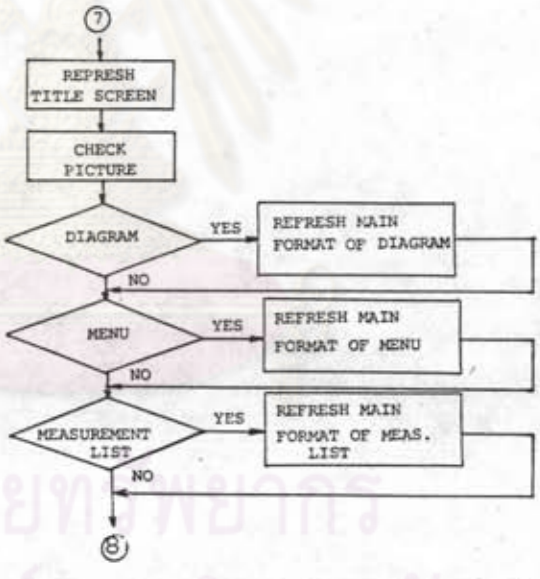
รูปที่ 5.45 แสดงขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสำหรับที่ส่งมาจากทาสก์ ไอที่เอสที (MTSKOP PROCESS)



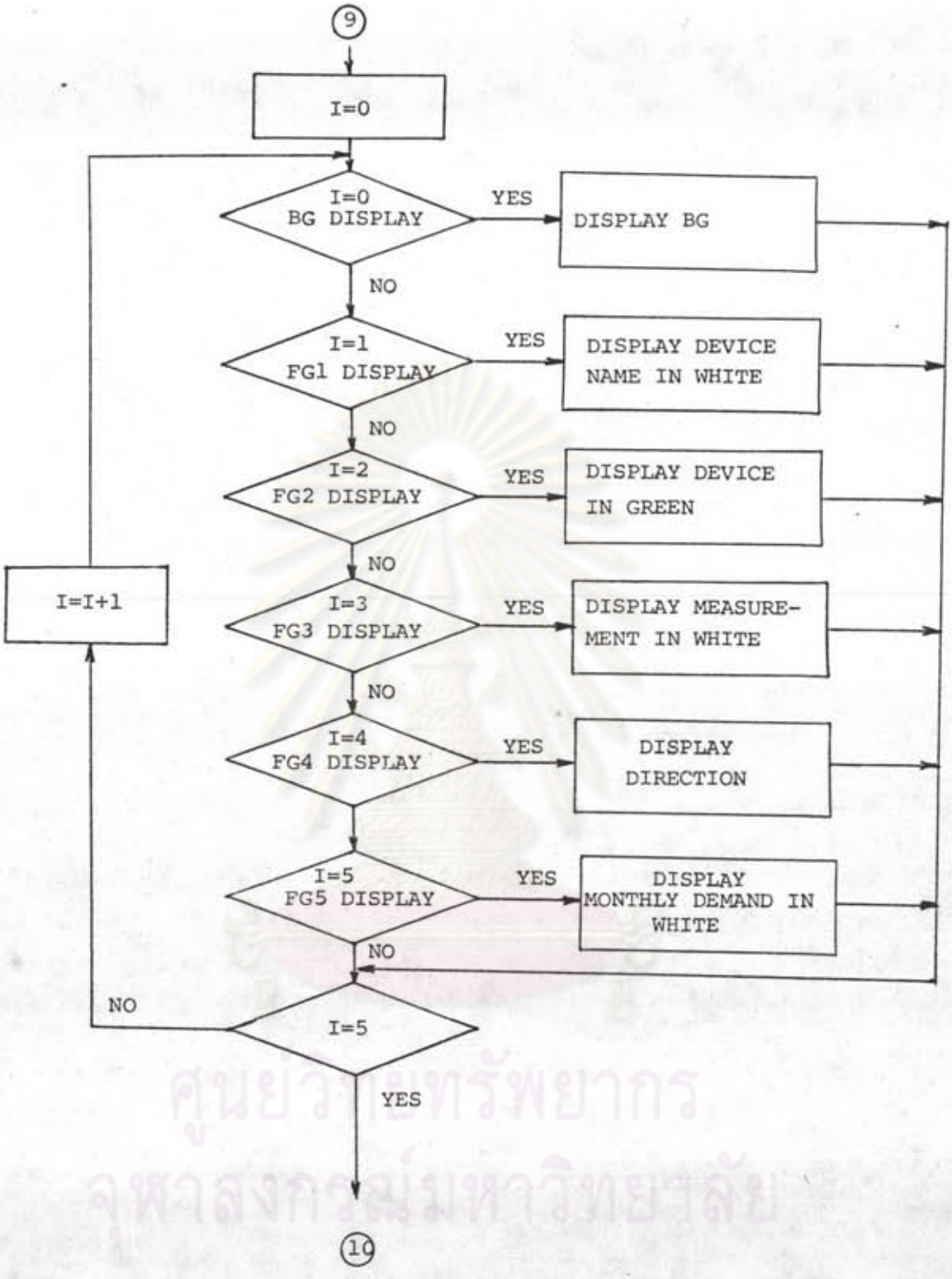
รูปที่ 5.46 แสดงขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสำหรับที่ส่งมาจากทาสก์ ไอที่เอสที1และ 2 (MTSKK B PROCESS)



รูปที่ 5.47 แสดงขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสำหรับที่ส่งมาจากทาสก์คอนโทรล (MTSKCT PROCESS)

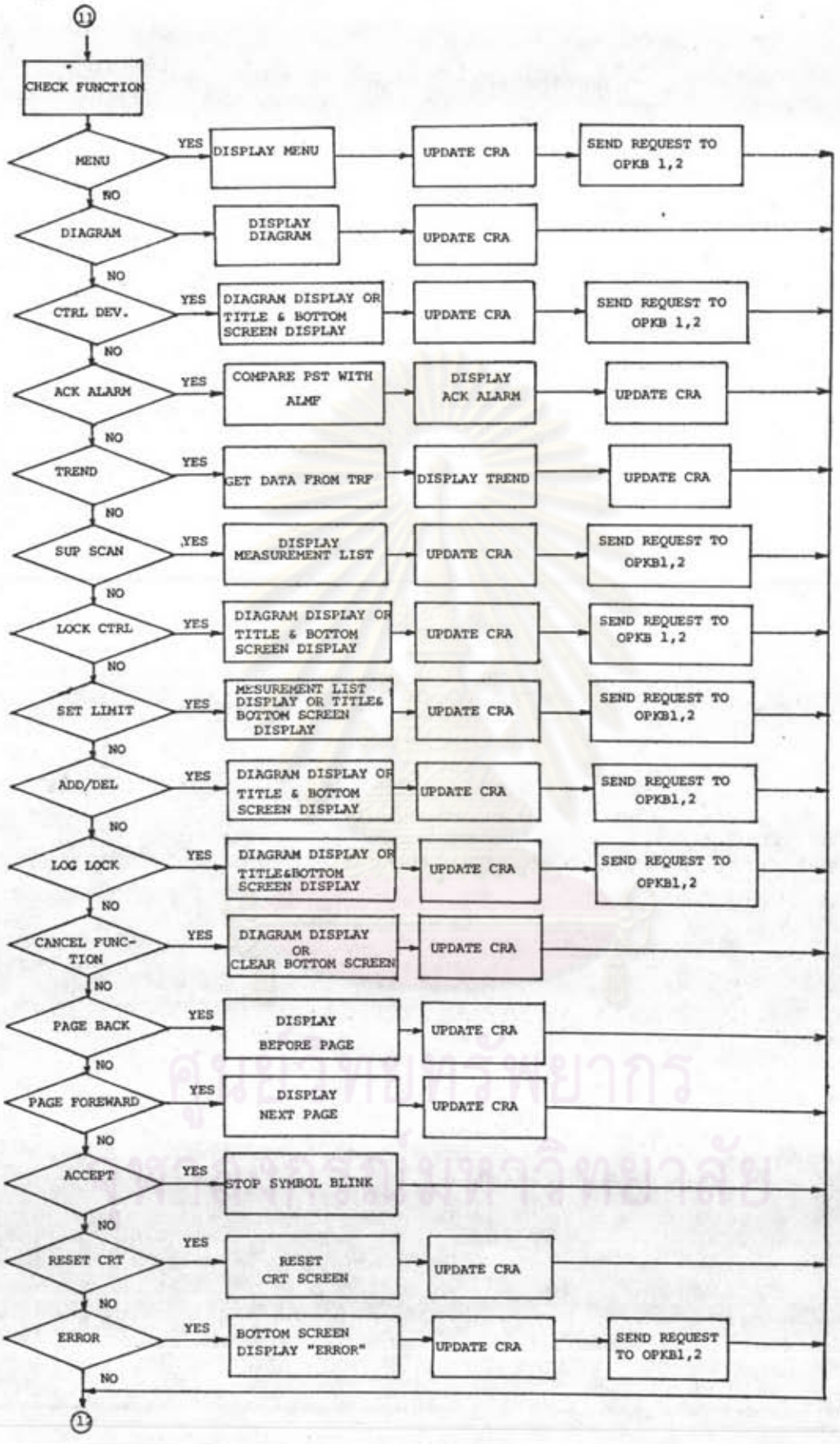


รูปที่ 5.48 แสดงขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสำหรับที่ส่งมาจากทาสก์ที่ไอเอ็มเอสไอ (MTSKTM PROCESS)



รูปที่ 5.49 แสดงขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลลำดับที่ส่งมาจากทาส์กับริวารอีเอ็กซ์พีเอ็นเอส์ (MTSKEX PROCESS)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.50 แสดงขั้นตอนการทำงานตามฟังก์ชั่นต่าง ๆ ที่กำหนดบนแป้นอักษรเพื่อการควบคุม (MFUNCM PROCESS)

5.2.6 กลุ่มทาสก์จัดทำรายงานข้อมูลเหตุการณ์

กลุ่มทาสก์นี้มีหน้าที่หลักในการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ด้วยสื่อประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- การรายงานข้อมูลเหตุการณ์ด้วยแสงของหลอดไฟสีต่าง ๆ บนฝังระบบไฟฟ้า
- การรายงานข้อมูลเหตุการณ์ด้วยข้อความบนกระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง
- การรายงานข้อมูลเหตุการณ์ด้วยข้อความบนจอภาพ
- การรายงานข้อมูลเหตุการณ์ด้วยเสียงสัญญาณเตือนภัย

ข้อมูลเหตุการณ์ที่กลุ่มทาสก์นี้ทำหน้าที่รายงาน ประกอบด้วย

- ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสถานะอุปกรณ์หรือการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกัน ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ของกลุ่มทาสก์วิเคราะห์ข้อมูลสถานะอุปกรณ์ (กลุ่ม 2)
- ข้อมูลความผิดปกติของค่าวัดในระบบไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ของกลุ่มทาสก์วิเคราะห์ข้อมูลค่าวัด (กลุ่ม 3)
- ข้อมูลความผิดปกติของการสื่อสารระหว่างศูนย์ควบคุมและสถานีไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ของกลุ่มทาสก์ควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่างศูนย์ควบคุมและสถานีไฟฟ้า (กลุ่ม 1)
- ข้อมูลแสดงลำดับและผลการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ของกลุ่มทาสก์จัดทำคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ (กลุ่ม 4)
- ข้อมูลความผิดปกติของงานบันทึกข้อมูลประวัติ ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ของกลุ่มทาสก์บันทึกข้อมูลประวัติ (กลุ่ม 8)

กลุ่มทาสก์นี้ประกอบด้วย 5 ทาสก์ คือ

5.2.6.1 ทาสก์มิมิค

ทาสก์มิมิค มีหน้าที่หลักในการควบคุมการแสดงผลข้อมูลเหตุการณ์ด้วยหลอดไฟบนฝังระบบไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการวิเคราะห์ลักษณะของเหตุการณ์เพื่อกำหนดเสียงสัญญาณเตือนภัยลงในข้อมูลคำผ่านที่จะจัดส่งไปให้กับทาสก์ออลาร์ม (หัวข้อ 5.2.6.2) ต่อไป

ทาสก์มิมิค จะมีลักษณะงาน 2 ประเภท คือ

- งานแสดงผลข้อมูลเหตุการณ์ตามคำร้องขอ (request) จากทาสก์ประยุกต์อื่น ๆ ซึ่งเป็นลักษณะงานที่ไม่ทราบกำหนดแน่นอน ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- งานประจำ ซึ่งเป็นลักษณะงานที่ทราบกำหนดเวลาการทำงานเป็นวงจร

ที่แน่นอน ประกอบด้วย 3 วงจรการทำงาน คือ

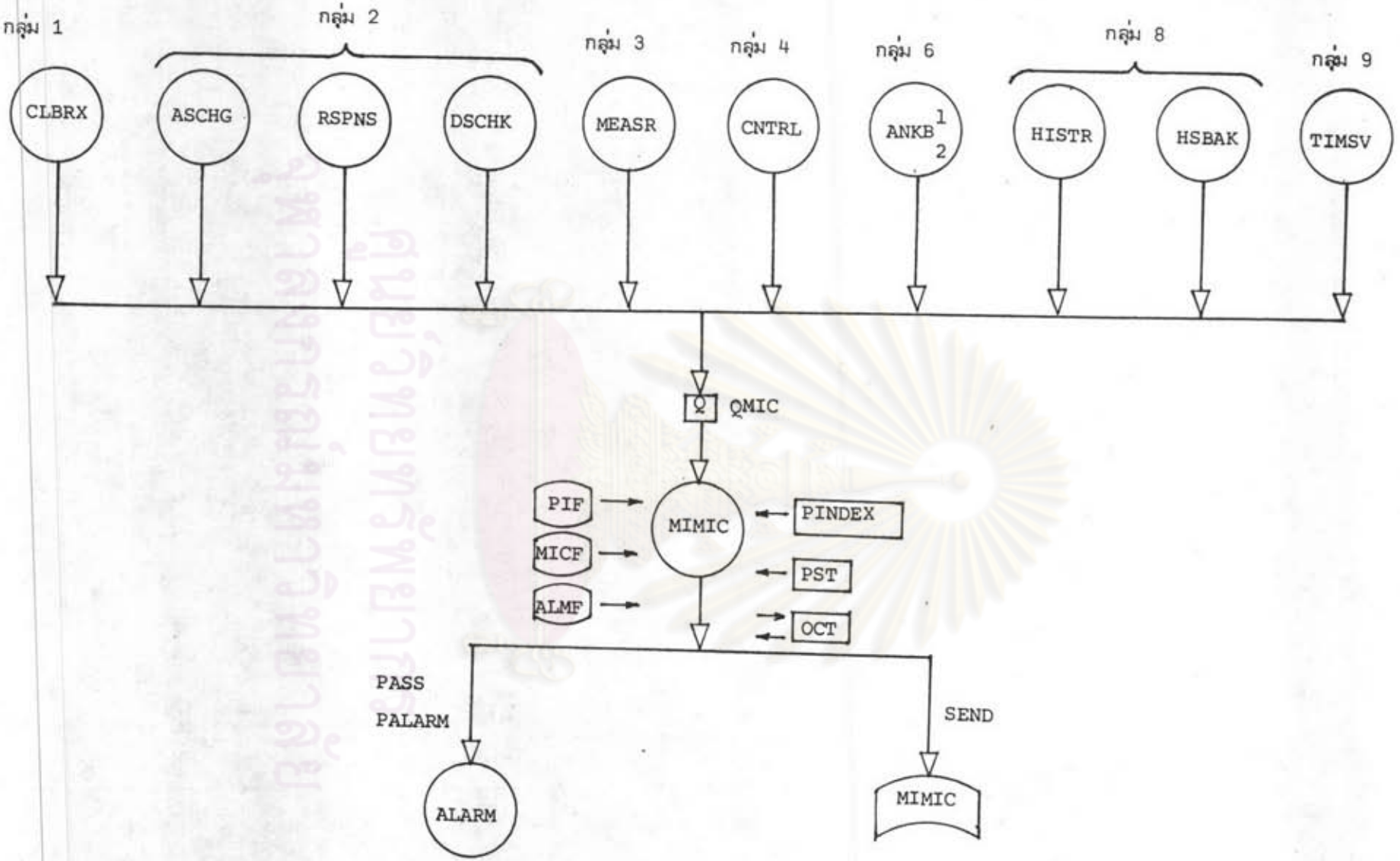
ก. วงจรการทำงานทุก 5 วินาที เพื่อแสดงสภาวะความปกติหรือผิดปกติของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ด้วยสีของหลอดไฟแสดงป้ายชื่อของสถานีไฟฟ้านั้น ทุก ๆ 5 วินาที ทาสก์นี้จะตรวจสอบเหตุขัดข้องหรือความผิดปกติของสถานีไฟฟ้าหนึ่ง ๆ หากพบว่าปกติก็จะแสดงความปกตินั้นด้วยแสงสีอำพัน (amber) ของหลอดไฟแสดงป้ายชื่อของสถานีไฟฟ้านั้น

ข. วงจรการทำงานทุก 60 วินาที ทาสก์นี้จะทำการตรวจสอบและให้สัญญาณคงสภาวะการทำงาน (refresh) ของหลอดแสดงสถานะของอุปกรณ์ของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ทุก ๆ 60 วินาที

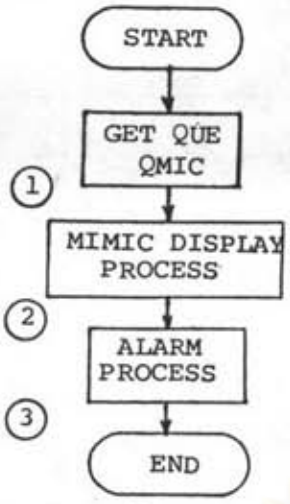
ค. วงจรการทำงานทุก 30 วินาที ทาสก์นี้จะทำการตรวจสอบสภาวะการทำงานของฝั่งระบบไฟฟ้า โดยการส่งข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ (test data) ออกมาทุก ๆ 30 วินาที

จากการวิเคราะห์ทาสก์นี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.51 และ 5.52-5.58 ตามลำดับ

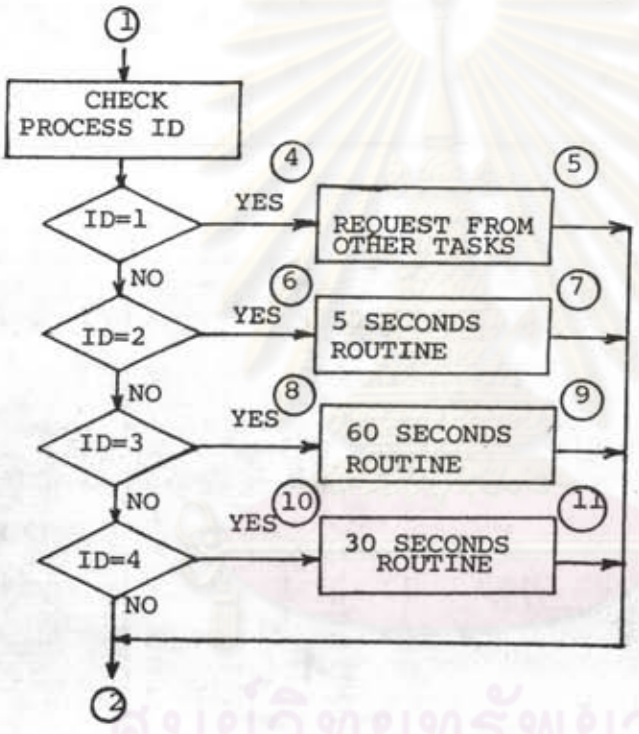
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



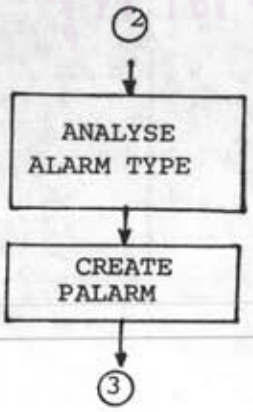
รูปที่ 5.51 แสดงผังงานของทาสก์มิมิค



รูปที่ 5.52 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์มิมิค (MAIN FLOW)

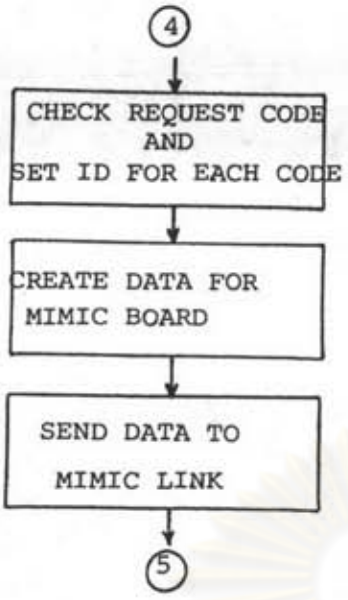


รูปที่ 5.53 แสดงขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลของทาสก์มิมิค (MIMIC DISPLAY PROCESS)

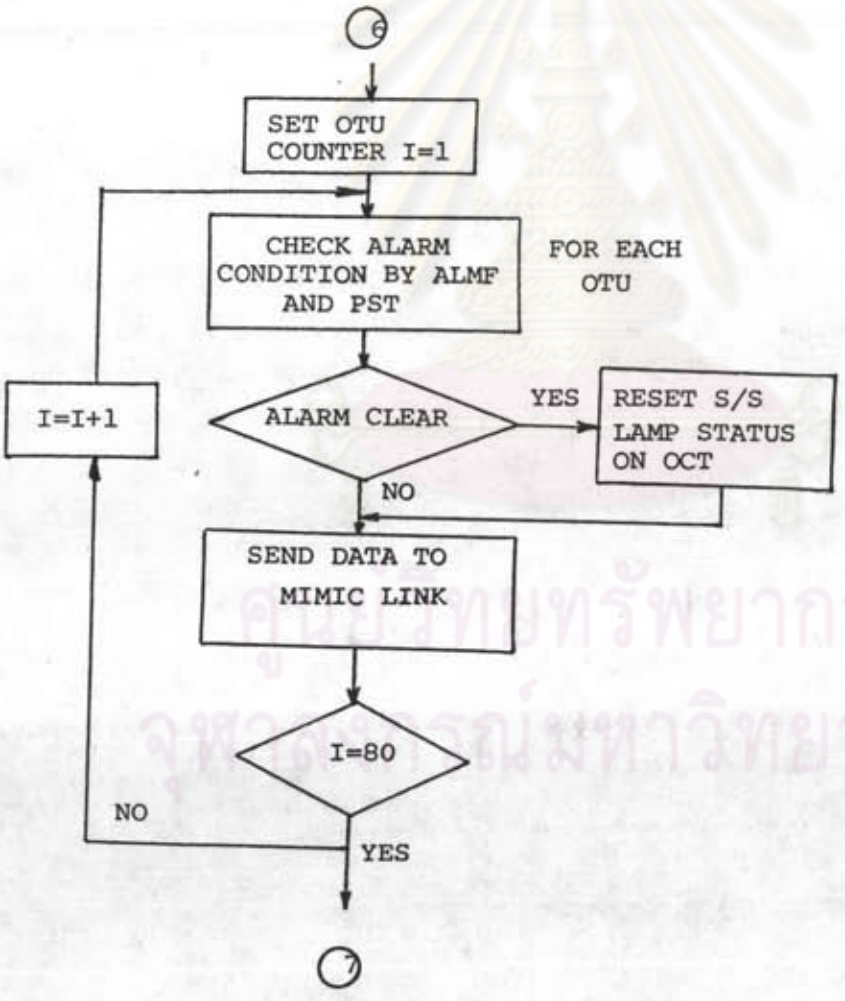


รูปที่ 5.54 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเหตุการณ์และกำหนดสัญญาณเตือนภัยของทาสก์มิมิค (ALARM PROCESS)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

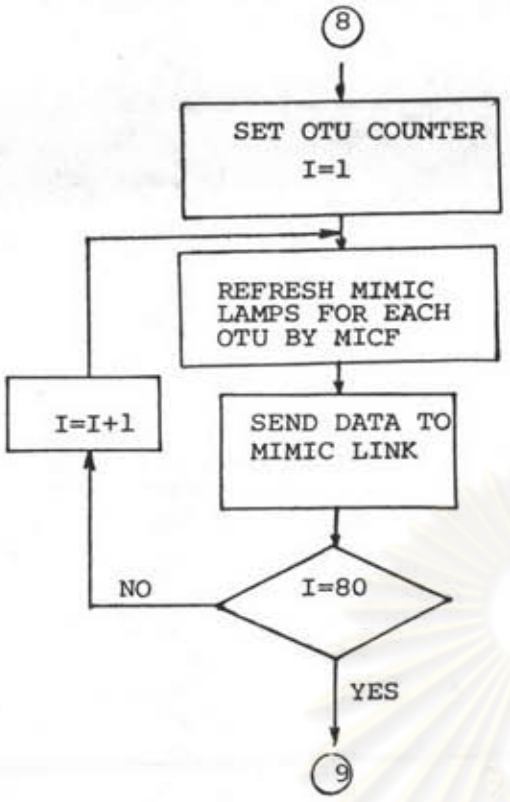


รูปที่ 5.55 แสดงขั้นตอนการแสดงผลตามคำร้องของทาสก์อื่น (REQUEST FROM OTHER TASKS)

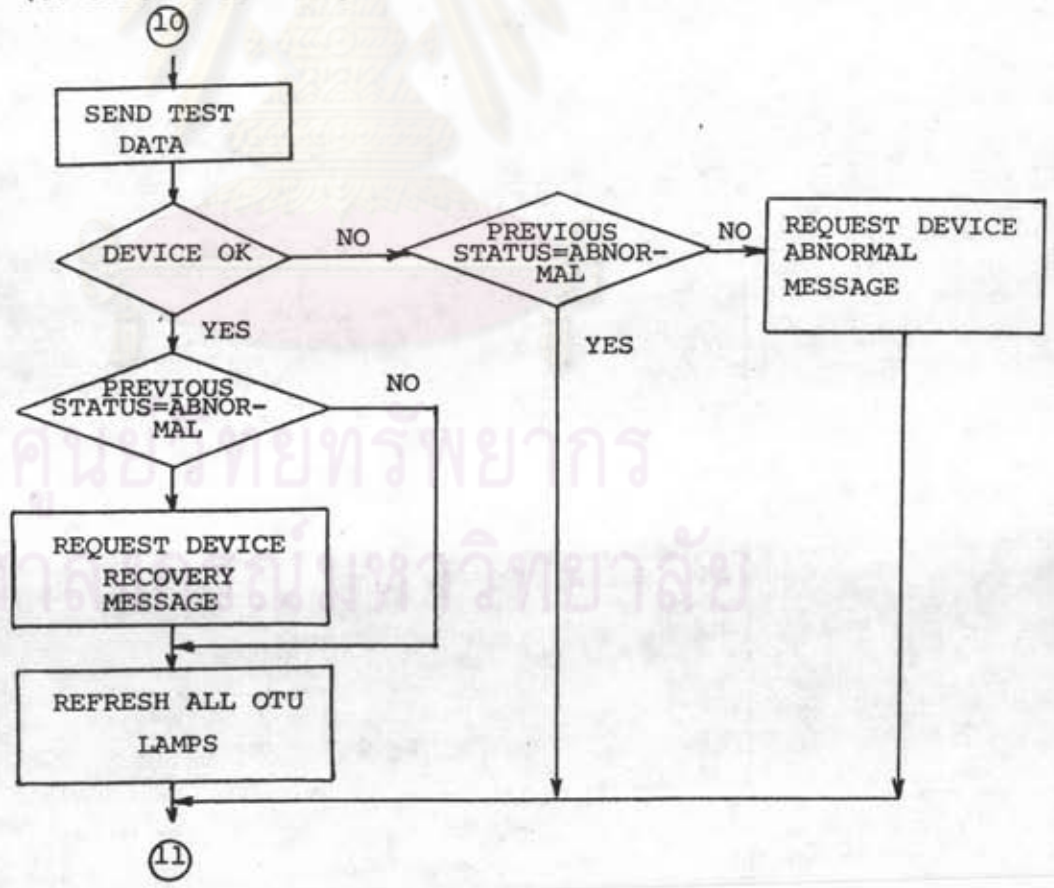


รูปที่ 5.56 แสดงขั้นตอนการทำงานของวงจรการทำงานทุก 5 วินาทีของทาสก์มิมิค

(5 SECONDS ROUTINE)



รูปที่ 5.57 แสดงขั้นตอนการทำงานของวงจรการทำงานทุก 60 วินาทีของทาล์กมิมิค (60 SECONDS ROUTINE)



รูปที่ 5.58 แสดงขั้นตอนการทำงานของวงจรการทำงานทุก 30 วินาทีของทาล์กมิมิค (30 SECONDS ROUTINE)

5.2.6.2 ทาล์ก้อลาร์ม

ทาล์ก้อลาร์มนี้มีหน้าที่หลักในการให้กำเนิดเสียงสัญญาณบอกเหตุหรือสัญญาณเตือนภัยลักษณะต่าง ๆ โดยรับข้อมูลกำหนดเสียงสัญญาณมาจากทาล์ก์มิมิค (หัวข้อ 5.2.6.1) และจะยกเลิกเสียงสัญญาณเตือนภัยตามคำร้องขอของทาล์ก์เอเอ็นเคบี 1 และ 2 (หัวข้อ 5.2.6.5)

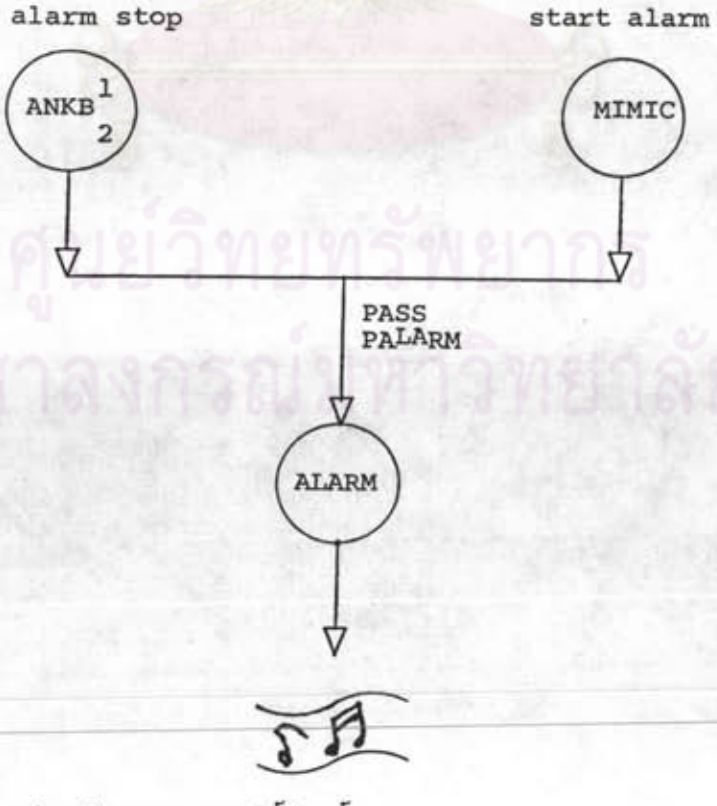
เสียงสัญญาณบอกเหตุจะมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

ก. เสียงสูงต่อเนื่อง (buzzer high tone) เพื่อบอกการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกันที่มีการทำงานชั่วขณะ (instantaneous alarm) เช่น การทำงานของรีเลย์ป้องกันกระแสเกิน (overcurrent relay) เป็นต้น

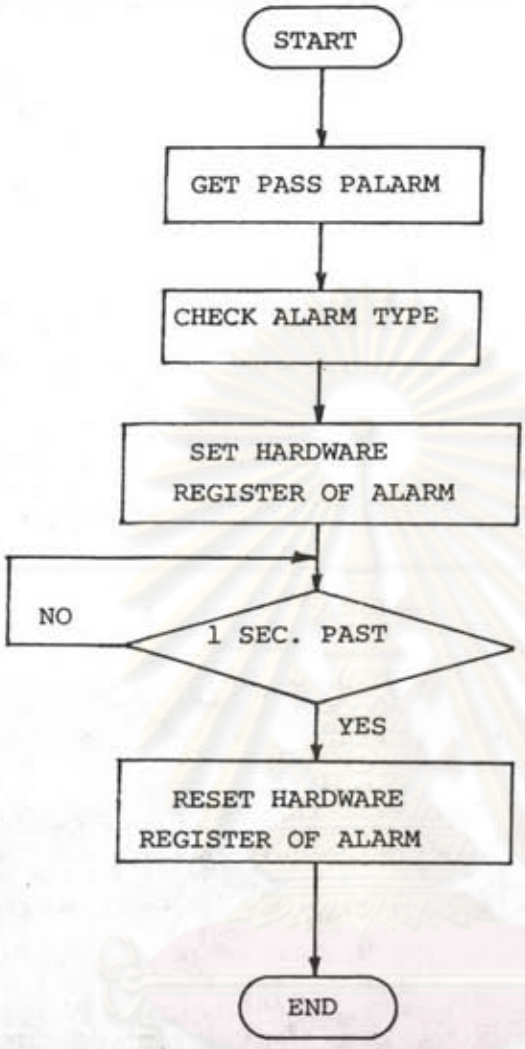
ข. เสียงต่ำต่อเนื่อง (buzzer low tone) เพื่อบอกการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกันที่มีการทำงานต่อเนื่อง (continuous alarm) เช่น การทำงานของรีเลย์ป้องกันหม้อแปลง (transformer protection relay) เป็นต้น

ค. เสียงต่ำเป็นช่วง ๆ (chime) เพื่อบอกการยุติการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกัน

จากการวิเคราะห์ทาล์ก์นี้ จะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.59 และ 5.60 ตามลำดับ



รูปที่ 5.59 แสดงผังงานของทาล์ก้อลาร์ม



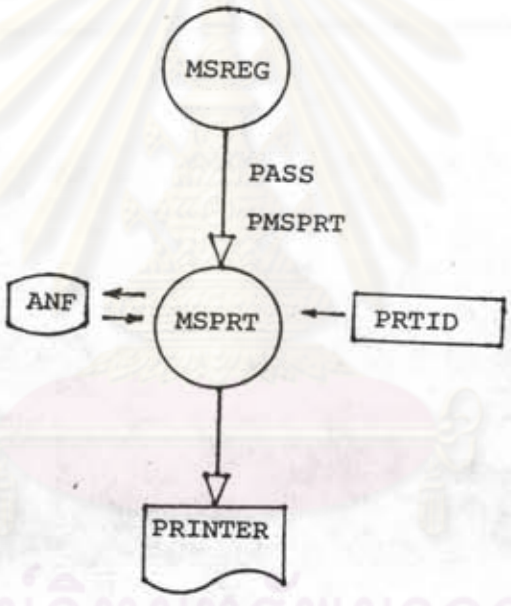
รูปที่ 5.60 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์อลาร์ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.6.3 ทาส์กเอ็มเอส์พีอาร์ที

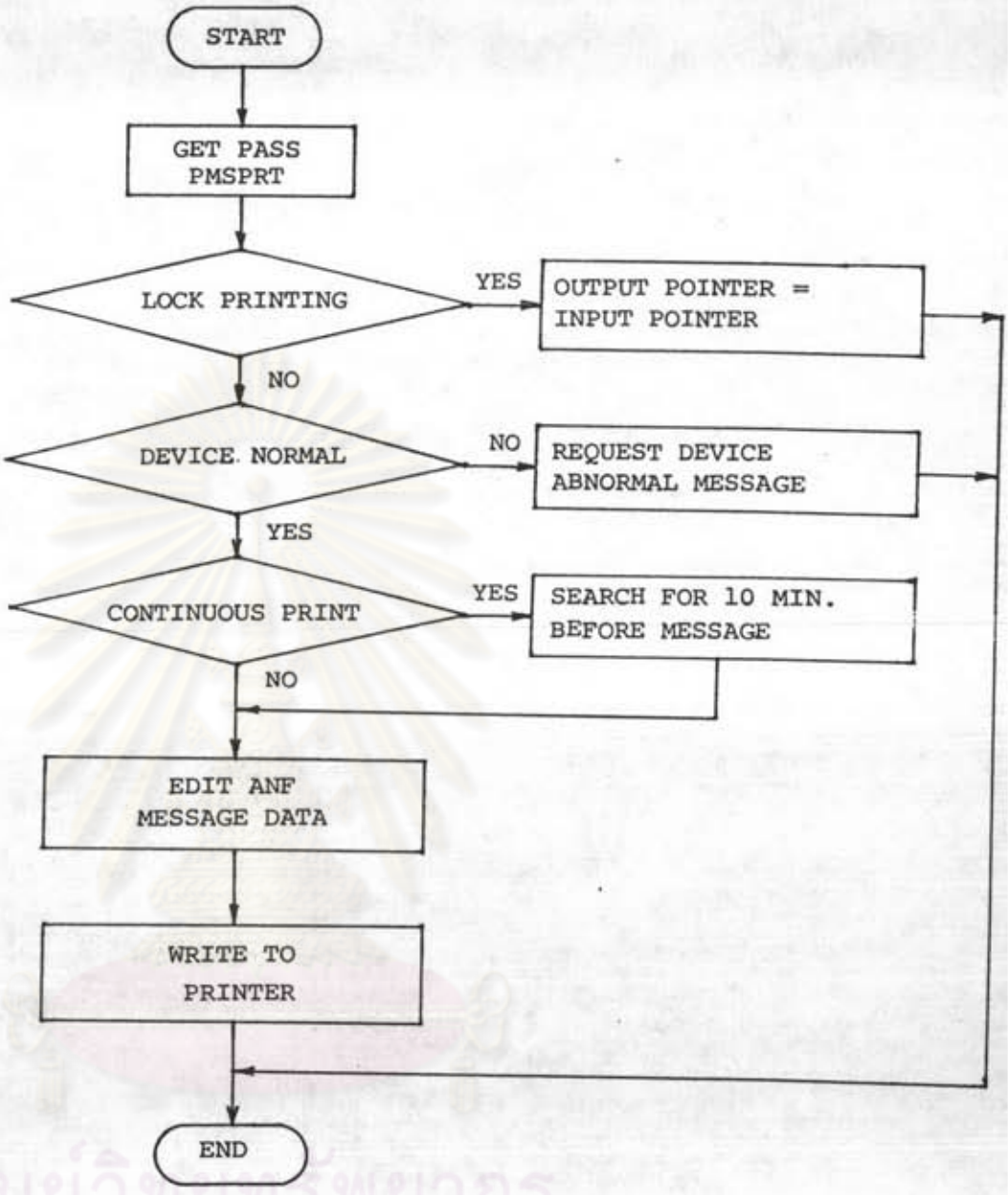
ทาส์กเอ็มเอส์พีอาร์ที มีหน้าที่หลักในการจัดพิมพ์รายงานเหตุการณ์บนกระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง ทาส์กนี้จะถูกเรียกใช้ให้ทำงานโดยข้อมูลคำผ่านที่ส่งมาจากทาส์กเอ็มเอส์อาร์อีจี (หัวข้อ 5.2.2.4) ซึ่งเป็นทาส์กในกลุ่ม 2 จากนั้นทาส์กเอ็มเอส์พีอาร์ทีจะอ่านข้อมูลเหตุการณ์มาจากแฟ้มข้อมูลเอเอ็นเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.4) ทำการเรียบเรียง (edition) ข้อมูลและส่งออกพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ จะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.61 และ 5.62 ตามลำดับ



รูปที่ 5.61 แสดงผังงานของทาส์กเอ็มเอส์พีอาร์ที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.62 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอ็มเอสพีอาร์ที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.6.4 ทาส์กเอเอ็นดีพี 1 และ 2

ทาส์กเอเอ็นดีพี 1 และ 2 มีหน้าที่หลักในการควบคุมการแสดงผลข้อมูลเหตุการณ์ในรูปของรายงานบนจอภาพเพื่อรายงานเหตุการณ์โดยทาส์กเอเอ็นดีพี 1 สำหรับจอภาพชุดที่ 1 และทาส์กเอเอ็นดีพี 2 สำหรับจอภาพชุดที่ 2 ข้อมูลที่ปรากฏนี้ได้มาจากแฟ้มข้อมูลเอเอ็นเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.4) ทาส์กเอเอ็นดีพี 1 และ 2 จะทำการเรียบเรียงข้อมูลเหล่านี้แล้วนำขึ้นแสดงผลบนจอภาพทุกครั้งที่เกิดเหตุการณ์ การแสดงผลข้อมูลเหตุการณ์บนจอภาพเพื่อรายงานเหตุการณ์นี้จะแสดงได้ครั้งละไม่เกิน 27 เหตุการณ์ต่อ 1 ภาพ ซึ่งเราสามารถจะทำการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้โดยการเปิดภาพถอยหลัง ในขณะเดียวกันเราสามารถทำการตรวจสอบข้อมูลไปข้างหน้า (ถ้ามี) ได้โดยการเปิดภาพเดินหน้าโดยใช้ทาส์กเอเอ็นเคบี 1 และ 2 (หัวข้อ 5.2.6.5)

การรายงานข้อมูลเหตุการณ์บนจอภาพเพื่อรายงานเหตุการณ์ จะแสดงได้ 4 ลักษณะ คือ

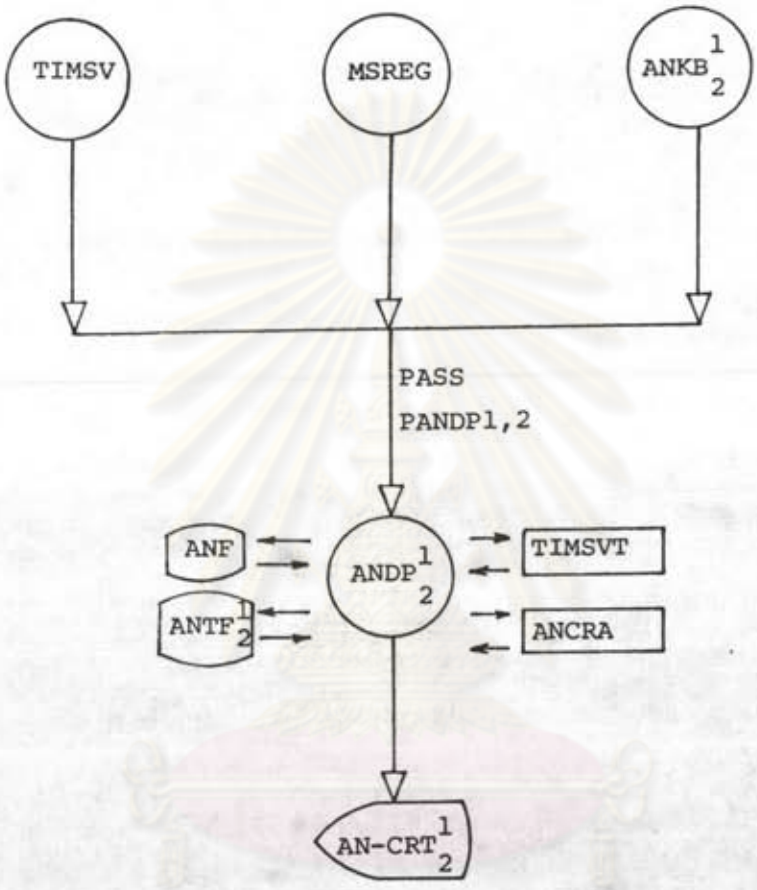
ก. รายงานข้อมูลเหตุการณ์ทั้งหมดในระบบไฟฟ้า (announcement display or ANN DISP)

ข. รายงานข้อมูลเหตุการณ์เฉพาะเหตุขัดข้องในระบบไฟฟ้า (alarm review or ALM REV) เช่น การทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกัน เป็นต้น

ค. รายงานข้อมูลเหตุการณ์เฉพาะผลการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ (operation review or OP REV)

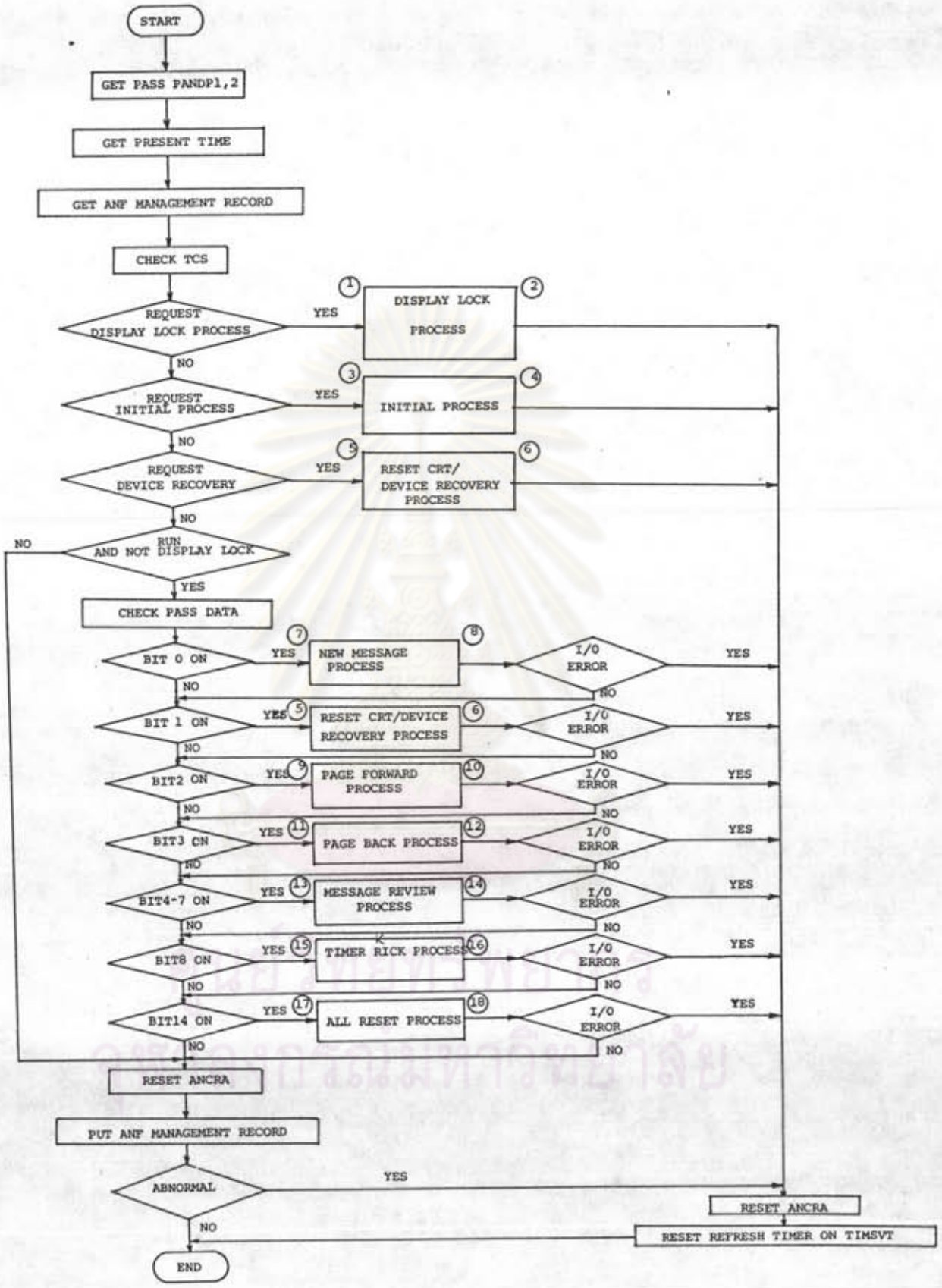
ง. รายงานคำสั่งเปลี่ยนแปลงการทำงานของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ หรือเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ในระบบไฟฟ้า (function review or FUNC REV)

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.63 และ 5.64-5.73 ตามลำดับ

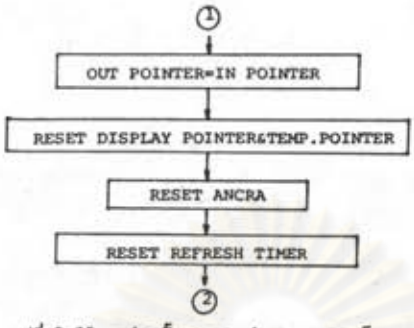


รูปที่ 5.63 แสดงผังงานของทาสก์เอเอ็นดีพี1 และ 2

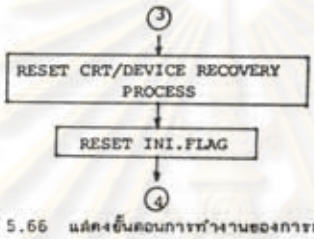
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



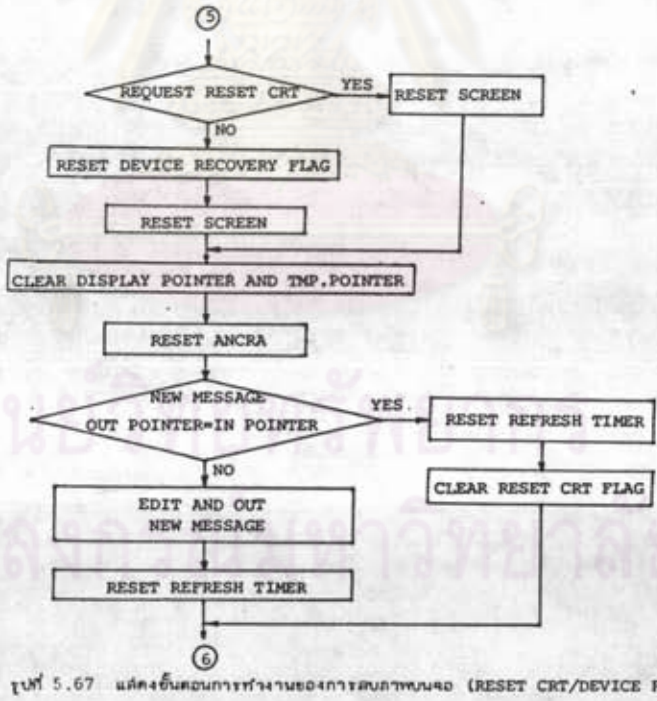
รูปที่ 5.64 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอ็นดีที่1 และ2



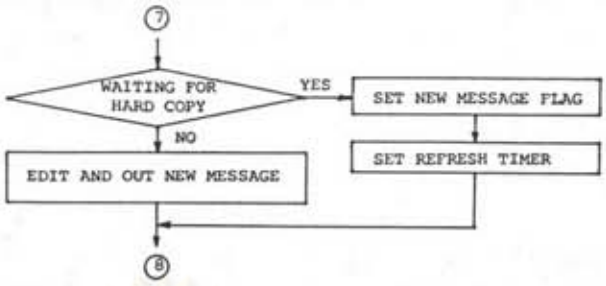
รูปที่ 5.65 แสดงขั้นตอนการทำงานของการล็อคภาพ (DISPLAY LOCK PRECESS)



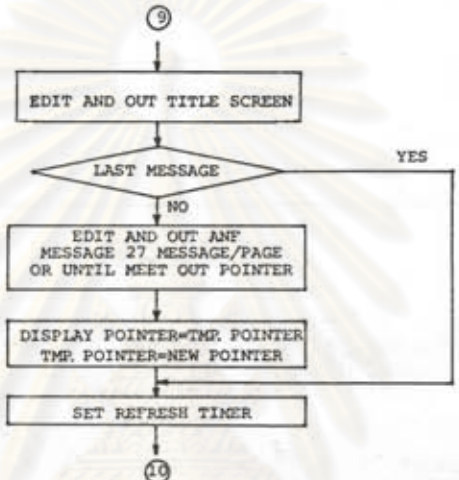
รูปที่ 5.66 แสดงขั้นตอนการทำงานของการกำหนดสถานะเริ่มต้น (INITIAL PROCESS)



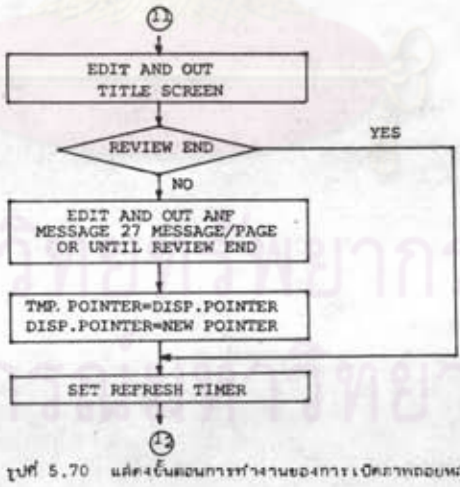
รูปที่ 5.67 แสดงขั้นตอนการทำงานของการลบภาพบนจอ (RESET CRT/DEVICE RECOVERY PROCESS)



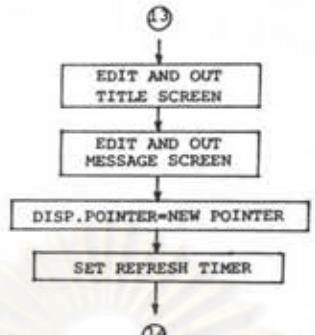
รูปที่ 5.68 แสดงขั้นตอนการทำงานของการนำเสนอข้อมูลใหม่ (NEW MESSAGE PROCESS)



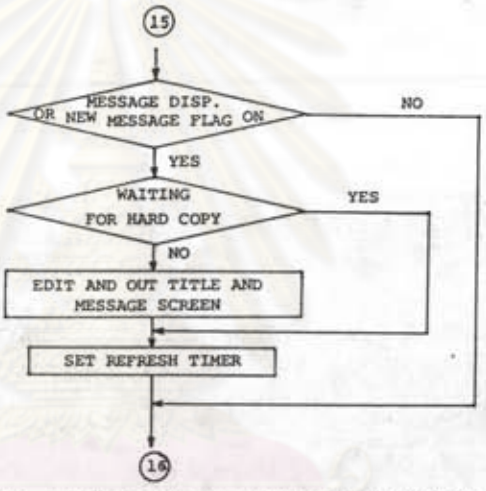
รูปที่ 5.69 แสดงขั้นตอนการทำงานของการเปิดภาพเดินหน้า (PAGE FORWARD PROCESS)



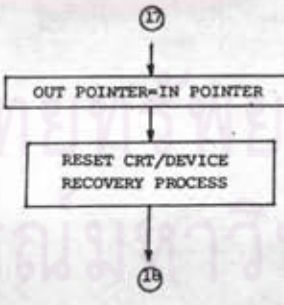
รูปที่ 5.70 แสดงขั้นตอนการทำงานของการเปิดภาพถอยหลัง (PAGE BACKWARD PROCESS)



รูปที่ 5.71 แสดงขั้นตอนการทำงานของการแสดงข้อมูลเหตุการณ์ (MESSAGE PROCESS)



รูปที่ 5.72 แสดงขั้นตอนการทำงานตามกำหนดเวลา (TIMER KICK PROCESS)



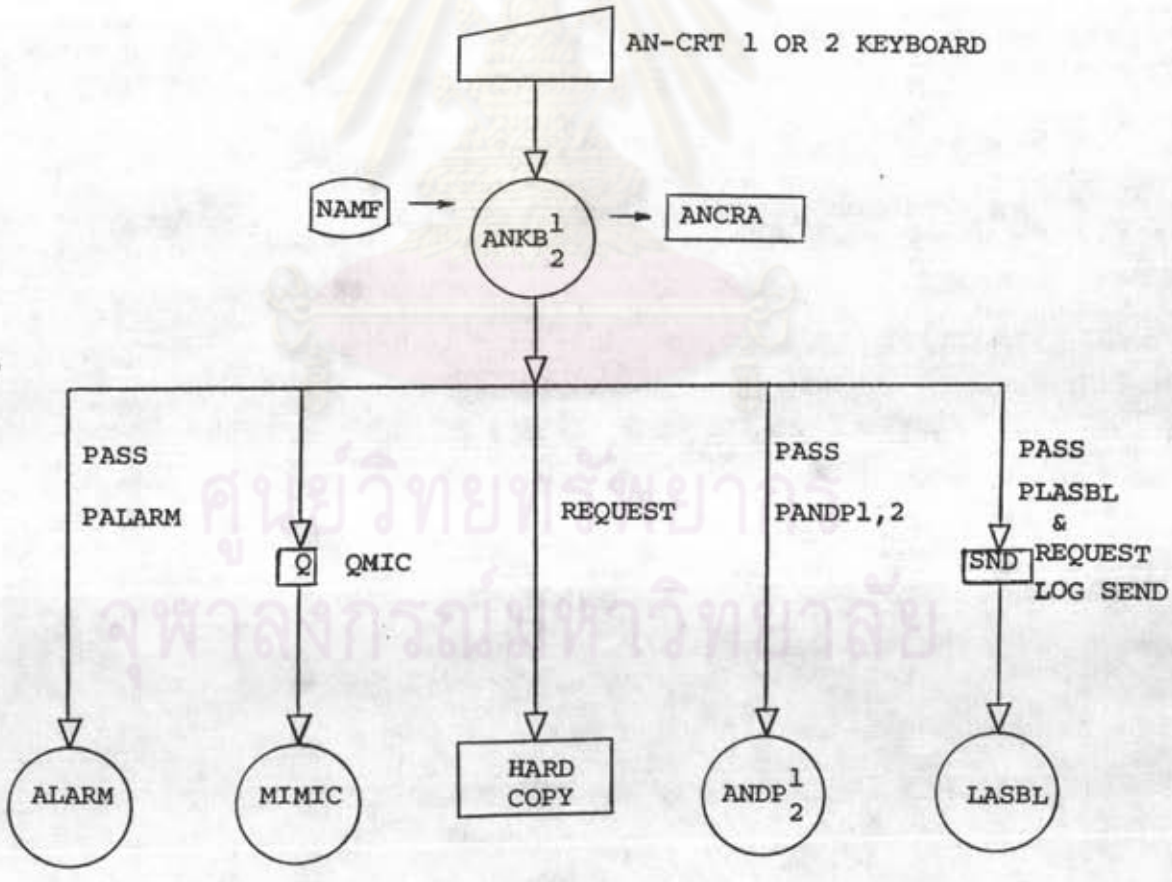
รูปที่ 5.73 แสดงขั้นตอนการยกเลิกการทำงาน (ALL RESET PROCESS)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

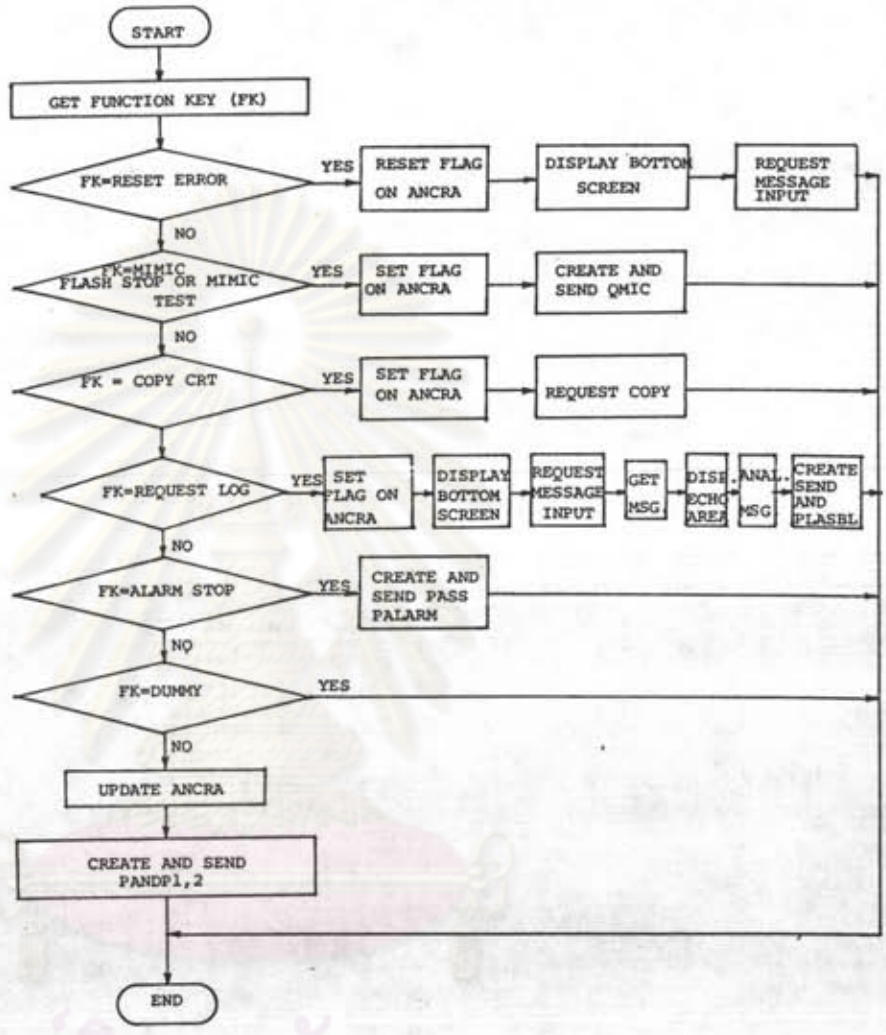
5.2.6.5 ทาส์กเอเอ็นเคบี 1 และ 2

ทาส์กเอเอ็นเคบี 1 และ 2 มีหน้าที่หลักในการรับและตีความคำสั่งควบคุมการแสดงผลข้อมูลเหตุการณ์จากผู้ควบคุมโดยผ่านแป้นอักษรของจอภาพเพื่อรายงานเหตุการณ์ โดยทาส์กเอเอ็นเคบี 1 สำหรับแป้นอักษรชุดที่ 1 และทาส์กเอเอ็นเคบี 2 สำหรับแป้นอักษรชุดที่ 2 จากนั้นจะส่งข้อมูลให้กับทาส์กอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน (กลุ่ม 6) ดำเนินการตามคำสั่งต่อไป นอกจากนี้ทาส์กเอเอ็นเคบี 1 และ 2 ยังรับและตีความคำสั่งที่ร้องขอ (request) การแสดงผลข้อมูลค่าวัด เพื่อส่งให้กับกลุ่มทาส์กวิเคราะห์ข้อมูลค่าวัด (กลุ่ม 3) ซึ่งกลุ่มทาส์กที่ 3 จะจัดเตรียมข้อมูลค่าวัดส่งให้กับกลุ่มทาส์กที่ 7 เพื่อทำการแสดงผลข้อมูลค่าวัดตามคำสั่งนั้น ๆ ต่อไป

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.74 และ 5.75 ตามลำดับ



รูปที่ 5.74 แสดงผังงานของทาส์กเอเอ็นเคบี 1 และ 2



รูปที่ 5.75 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอเอ็นเคบี1 และ2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.7 กลุ่มทาสก์จัดทำรายงานข้อมูลค่าวัด

กลุ่มทาสก์นี้มีหน้าที่หลักในการจัดทำรายงานข้อมูลค่าวัดในรูปของรายงานบนกระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง ซึ่งรายงานค่าวัดที่จัดพิมพ์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก. รายงานค่าวัดรวมของสถานีไฟฟ้าแต่ละแห่ง ซึ่งจะเป็นการสรุปรวมค่าวัดทุกประเภท เช่น ค่ากระแส ค่าแรงดัน ค่าความต้องการพลังงาน ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ เป็นต้น ของสถานีไฟฟ้าแต่ละแห่ง

ข. รายงานสรุปค่าความต้องการพลังงานของสถานีไฟฟ้าต้นทางทุกแห่งภายในระบบไฟฟ้า จะเป็นการสรุปเฉพาะค่าความต้องการพลังงานที่มีการตรวจวัดที่สถานีไฟฟ้าต้นทางทุกแห่งเท่านั้น

กลุ่มทาสก์นี้จะประกอบด้วยทาสก์เพียงทาสก์เดียว คือ ทาสก์เอชอาร์แอลโอจี

5.2.7.1 ทาสก์เอชอาร์แอลโอจี

ทาสก์นี้มีหน้าที่หลักในการเรียบเรียงและจัดพิมพ์รายงานข้อมูลค่าวัดในระบบไฟฟ้า ข้อมูลที่นำมาเรียบเรียงและจัดพิมพ์นี้เป็นข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเอชอาร์แอลเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.18) ซึ่งถูกจัดเตรียมโดยทาสก์แอลเอเอสบีแอล (หัวข้อ 5.2.3.3)

การทำงานของทาสก์เอชอาร์แอลโอจีนี้มีการทำงาน 3 ลักษณะ คือ

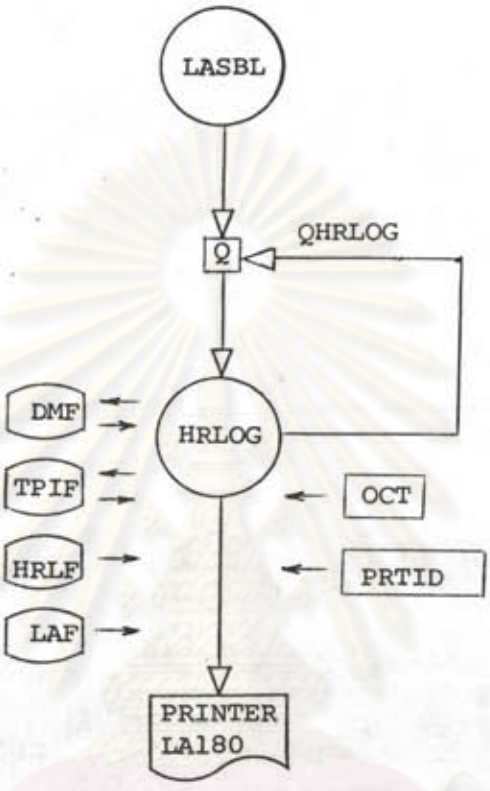
ก. จัดพิมพ์รายงานค่าวัดรวมของสถานีไฟฟ้าทุกแห่งในระบบไฟฟ้า ซึ่งจะจัดพิมพ์ทุก ๆ ชั่วโมง (hourly logging) การทำงานลักษณะนี้จะถูกกำกับโดยทาสก์ทีไอเอ็มเอสวี (หัวข้อ 5.2.9.1) ซึ่งจะส่งสัญญาณเริ่มต้นการทำงานให้กับทาสก์แอลเอเอสบีแอลเพื่อเตรียมข้อมูลและให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาสก์เอชอาร์แอลโอจีต่อไป

ข. จัดพิมพ์รายงานสรุปค่าความต้องการพลังงานของสถานีต้นทางต่าง ๆ ทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง (demand logging) การทำงานลักษณะนี้จะมีการกระบวนการเช่นเดียวกับลักษณะงานในข้อ ก.

ค. จัดพิมพ์รายงานสรุปค่าวัดของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ หรือค่าความต้องการพลังงานตามที่ถูกร้องขอ (request logging) การทำงานลักษณะนี้จะถูกควบคุมโดยผู้ควบคุมผ่านแป้นอักษรของจอภาพเพื่อรายงานเหตุการณ์ ทาสก์เอเอ็นเคบี 1 และ 2 (หัวข้อ 5.2.6.5) จะรับคำสั่งจากผู้ควบคุม ตีความคำสั่ง และให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาสก์แอลเอเอสบีแอลเพื่อเตรียมข้อมูลและให้สัญญาณเริ่มต้นการทำงานแก่ทาสก์เอชอาร์แอลโอจีต่อไป

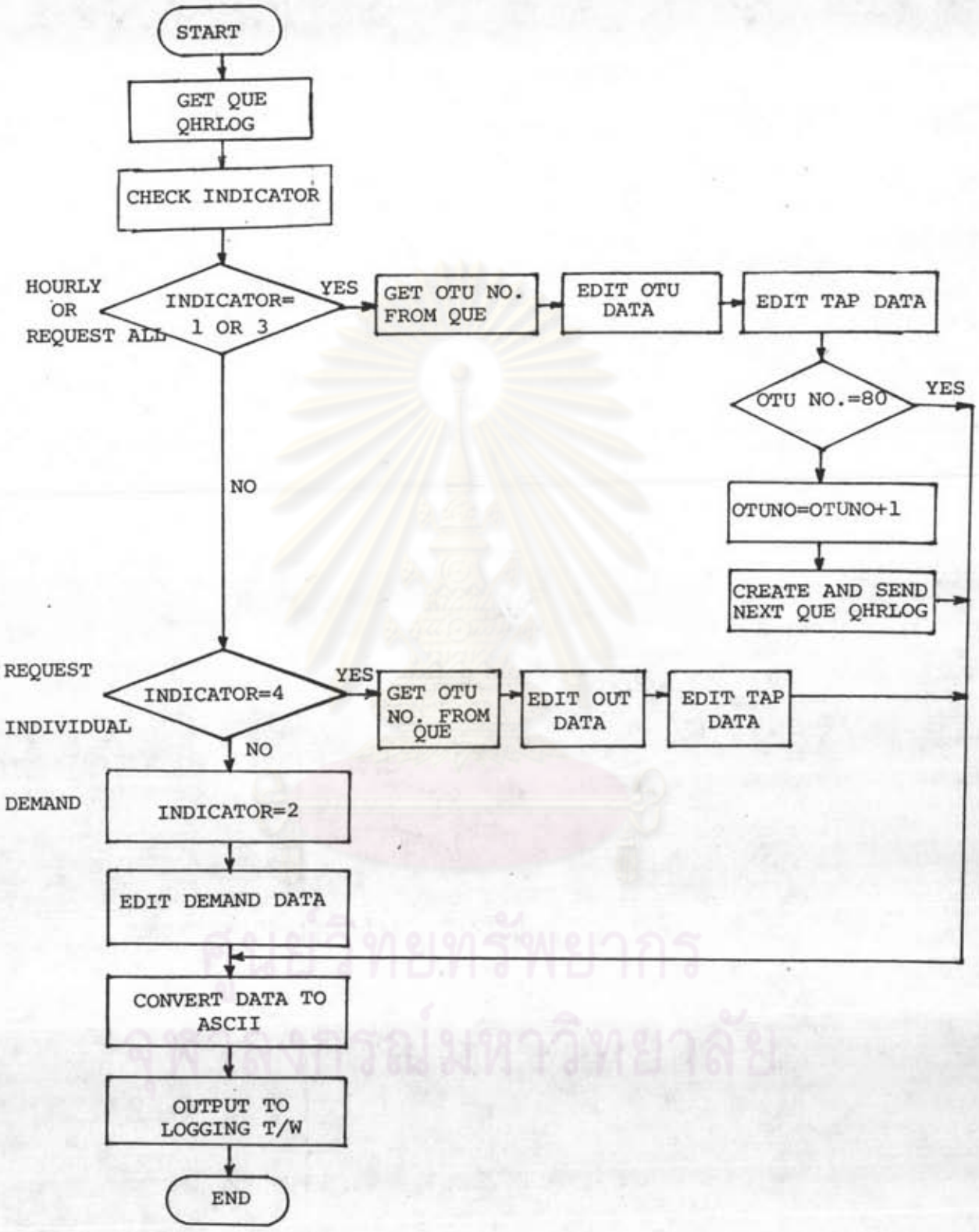
จากการวิเคราะห์ทาสก์นี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงาน

ดังรูปที่ 5.76 และ 5.77 ตามลำดับ



รูปที่ 5.76 แสดงผังงานของทาสก์เอชอาร์แอลโอจี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.77 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์ เอย่อาร์แอลโอซี

5.2.8 กลุ่มทาส์กบันทึกข้อมูลประวัติ

กลุ่มทาส์กนี้มีหน้าที่หลักในการเก็บบันทึกข้อมูลประวัติ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลเหตุการณ์และข้อมูลค่าวัดในระบบไฟฟ้าลงในเทปแม่เหล็ก

กลุ่มทาส์กนี้จะประกอบด้วยทาส์ก 2 ทาส์ก คือ

5.2.8.1 ทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์

ทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์ มีหน้าที่หลักในการเก็บรวบรวมเรียบเรียงและบันทึกข้อมูลประวัติลงในเทปแม่เหล็ก

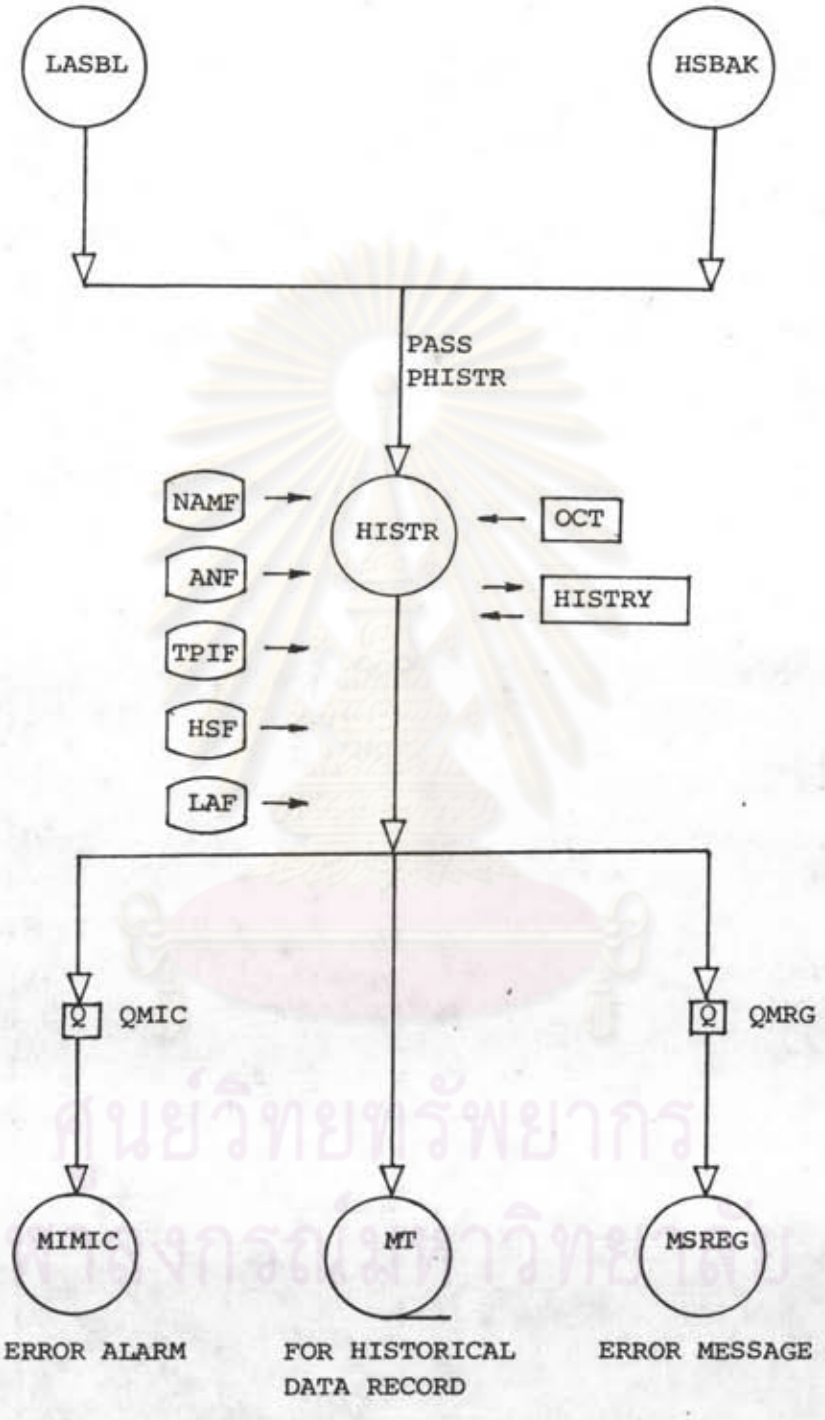
การบันทึกข้อมูลประวัติลงในเทปแม่เหล็กนี้จะมีการทำงาน 2 ลักษณะ คือ

ก. การบันทึกข้อมูลประวัติประจำชั่วโมง มีลักษณะเป็นงานประจำที่ถูกกำกับโดยทาส์กทีไอเอ็มเอส์วี (หัวข้อ 5.2.9.1) ซึ่งจะส่งสัญญาณกำหนดการเริ่มต้นงานให้กับทาส์กแอลเอเอส์บีแอล (หัวข้อ 5.2.3.3) ทาส์กแอลเอเอส์บีแอล จะจัดเตรียมข้อมูลค่าวัดต่าง ๆ บันทึกลงในแฟ้มข้อมูลเอช์เอส์เอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.22) และจะส่งสัญญาณเริ่มต้นการทำงานให้แก่ทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์ ทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์จะอ่านข้อมูลค่าวัดจากแฟ้มข้อมูลเอช์เอส์เอฟและข้อมูลเหตุการณ์จากแฟ้มข้อมูลเอเอ็นเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.14) นำมาบันทึกลงในเทปแม่เหล็กทุก ๆ ชั่วโมง

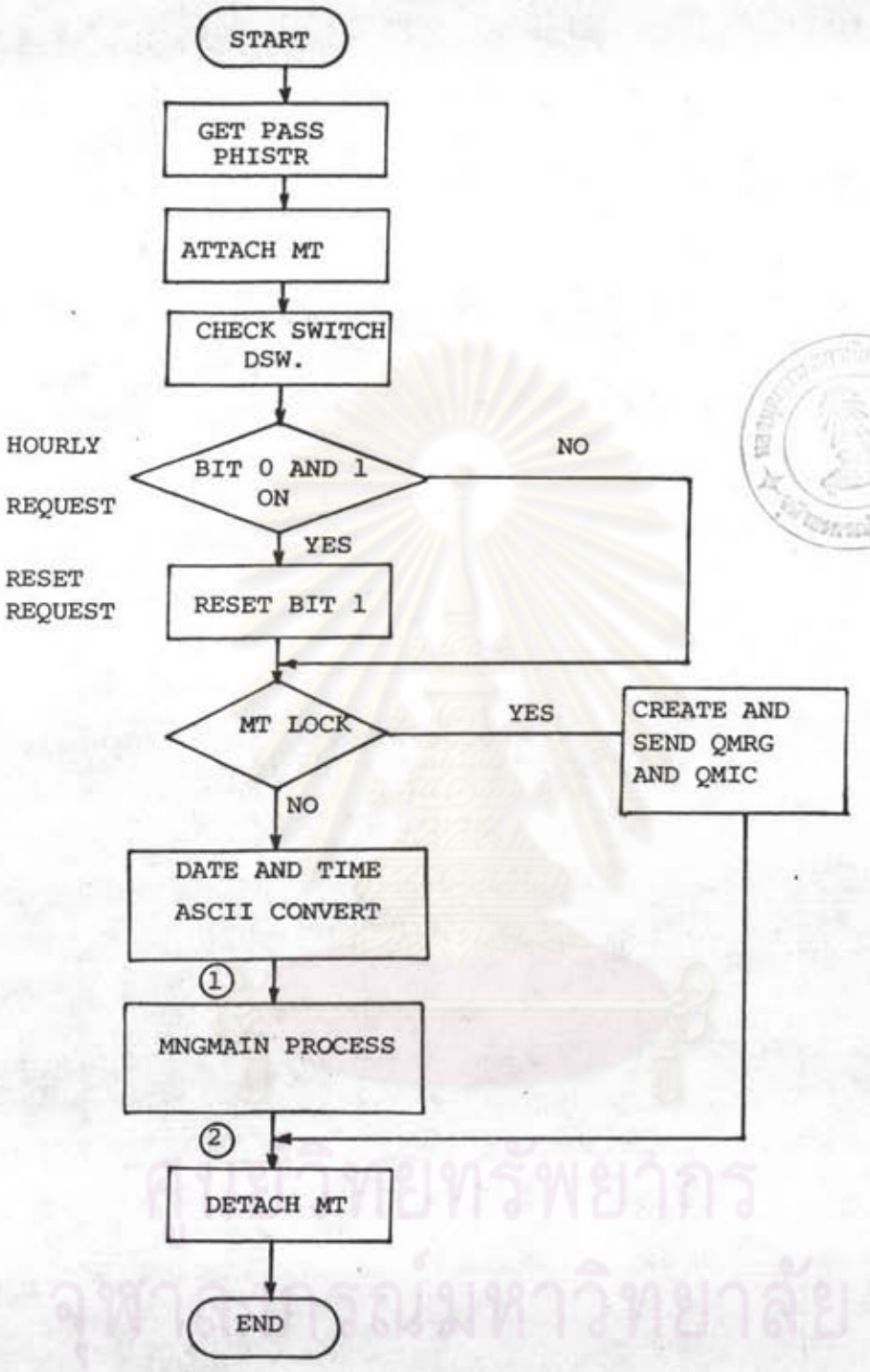
ข. การบันทึกข้อมูลประวัติตามคำร้องขอของผู้ปฏิบัติงาน (operator) การทำงานลักษณะนี้ทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์จะรับสัญญาณเริ่มต้นการทำงานมาจากทาส์กเอช์เอส์บีเอเค จากนั้นทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์ ก็จะอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเอช์เอส์เอฟ และเอเอ็นเอฟมาบันทึกลงในเทปแม่เหล็กต่อไป ข้อมูลที่ถูกนำมาบันทึกนี้จะเป็นข้อมูลประวัติประจำชั่วโมงของชั่วโมงก่อนหน้านั้น

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.78 และ 5.79-5.80 ตามลำดับ

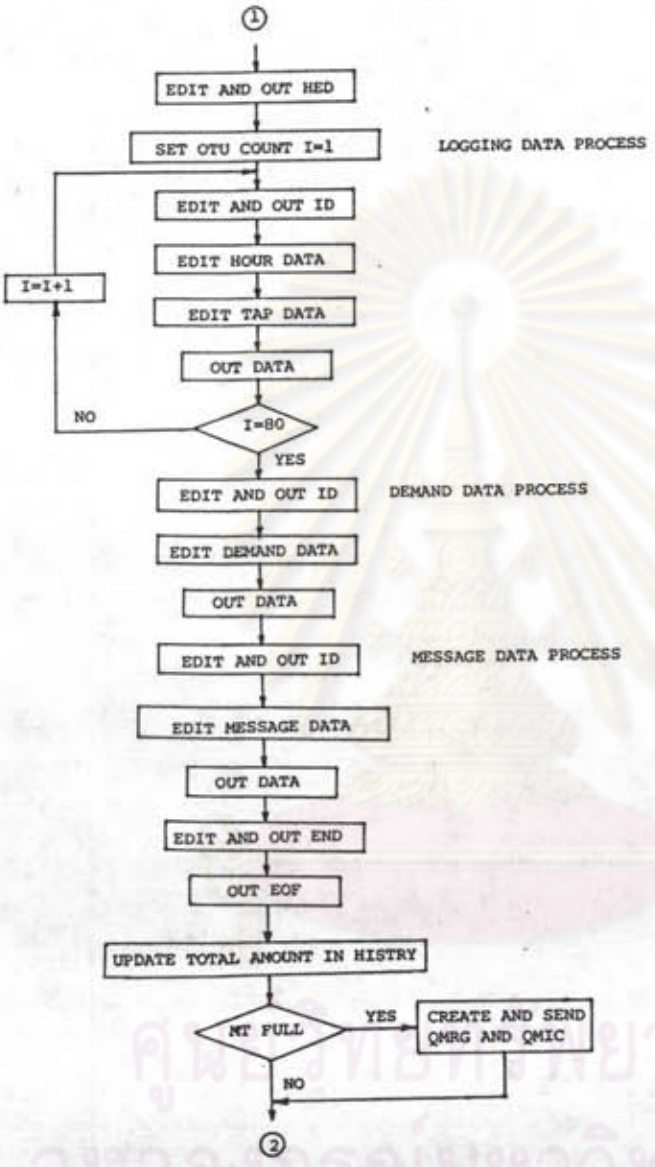
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.78 แสดงผังงานของทาสก์เอชไอเอสทีอาร์



รูปที่ 5.79 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอย์ไอเอล์ทีอาร์



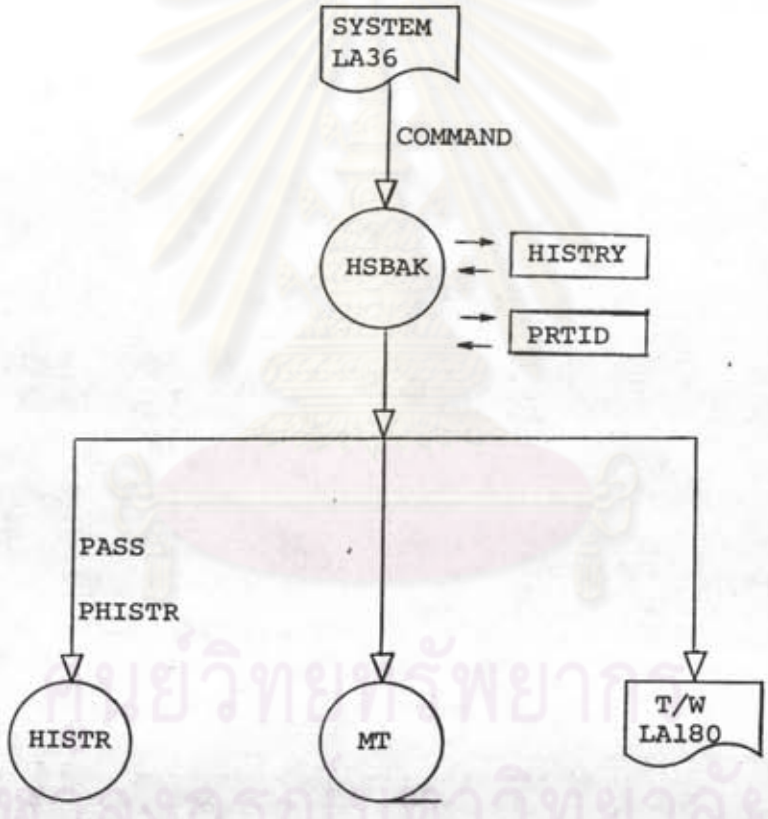
รูปที่ 5.80 แสดงขั้นตอนการทำงานของการปันทึกข้อมูลประวัติของทาส์เอชไอเอส์ทีอาร์

(MNGMAIN PROCESS)

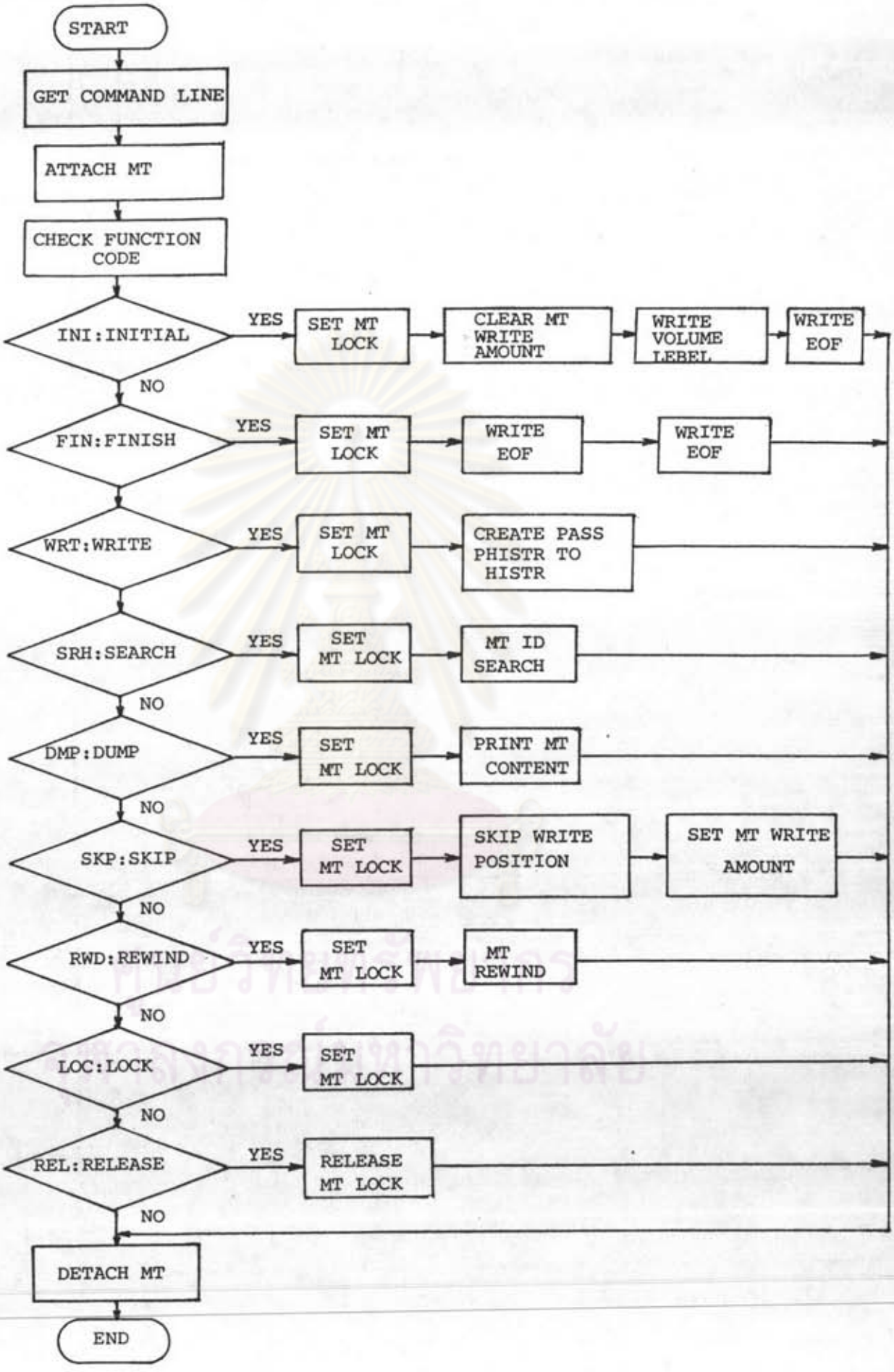
5.2.8.2 ทาส์กเอช์เอส์บีเอเค

ทาส์กนี้มีหน้าที่หลักในการรับคำสั่งจากผู้ปฏิบัติงาน ตรวจสอบและส่งข้อมูลคำสั่งเพื่อไปควบคุมงานบันทึกข้อมูลประวัติที่จัดทำโดยทาส์กเอช์ไอเอส์ทีอาร์ (หัวข้อ 5.2.8.1) ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะออกคำสั่งควบคุมงานบันทึกข้อมูลประวัติโดยผ่านเครื่องพิมพ์ระบบ (system typewriter)

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ จะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 5.81 และ 5.82 ตามลำดับ



รูปที่ 5.81 แสดงผังงานของทาส์กเอช์เอส์บีเอเค



รูปที่ 5.82 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์เอย์เอสบีเอเค

5.2.9 กลุ่มทาส์กเบ็ดเตล็ด

กลุ่มทาส์กนี้มีหน้าที่หลักในการช่วยเสริมการทำงานของกลุ่มทาส์กทั้ง 8 กลุ่ม ที่กล่าวมาแล้ว

กลุ่มทาส์กนี้ประกอบด้วย 2 ทาส์ก คือ

5.2.9.1 ทาส์กทีไอเอ็มเอส์วี

ทาส์กทีไอเอ็มเอส์วี มีหน้าที่หลักในการตรวจสอบระยะเวลาและให้สัญญาณกำหนดการเริ่มต้นงานแก่ทาส์กต่าง ๆ ได้แก่

ทาส์กมิมิค

ทาส์กแอลเอเอส์บีแอล

ทาส์กดีเอส์ซีเอย์เค

ทาส์กอาร์เอส์พีเอ็นเอส์

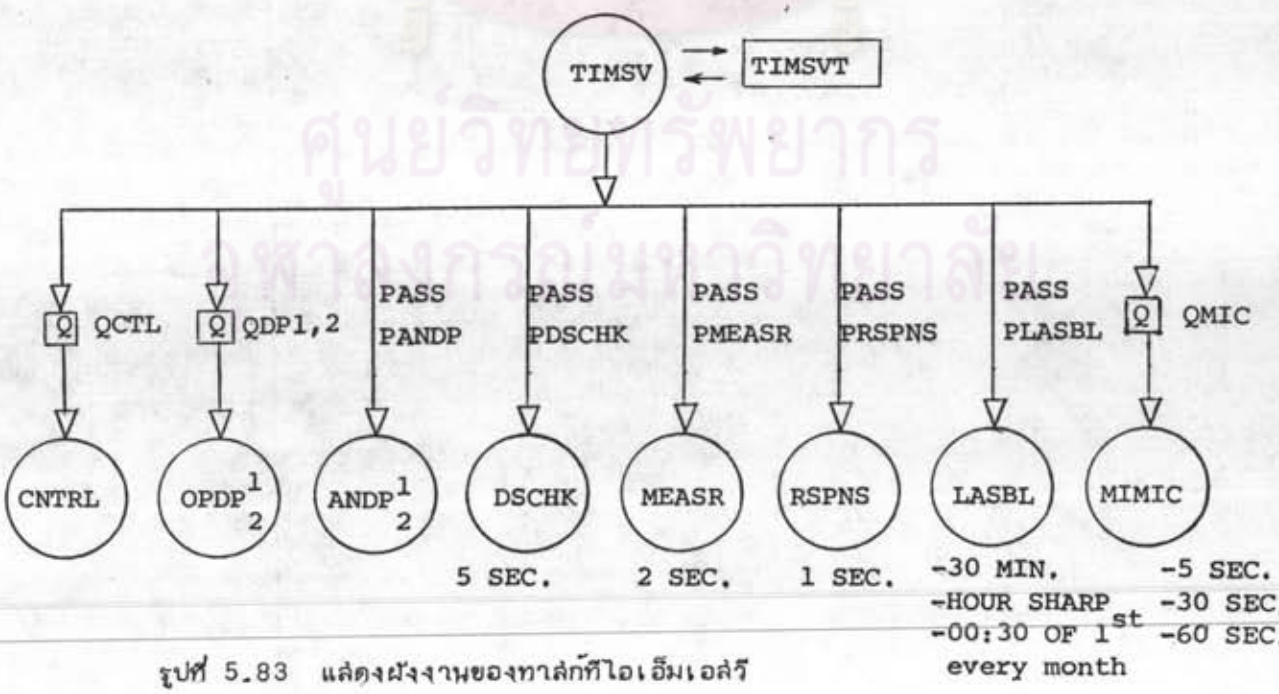
ทาส์กเอ็มอีเอเอส์อาร์

ทาส์กเอเอ็นดีพี 1 และ 2

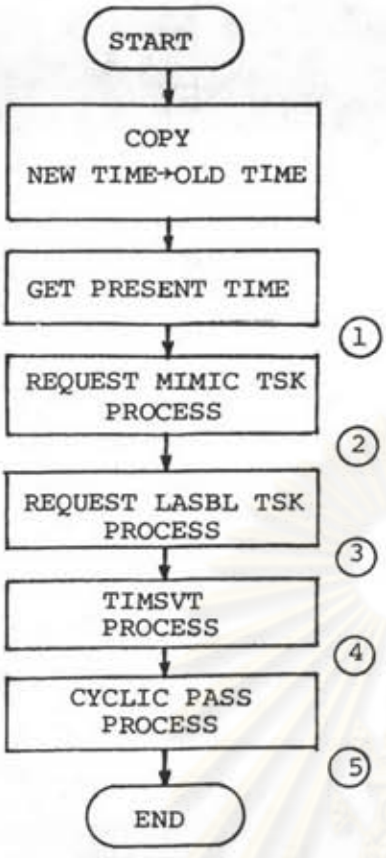
ทาส์กโอพีดีพี 1 และ 2

ทาส์กคอนโทรล

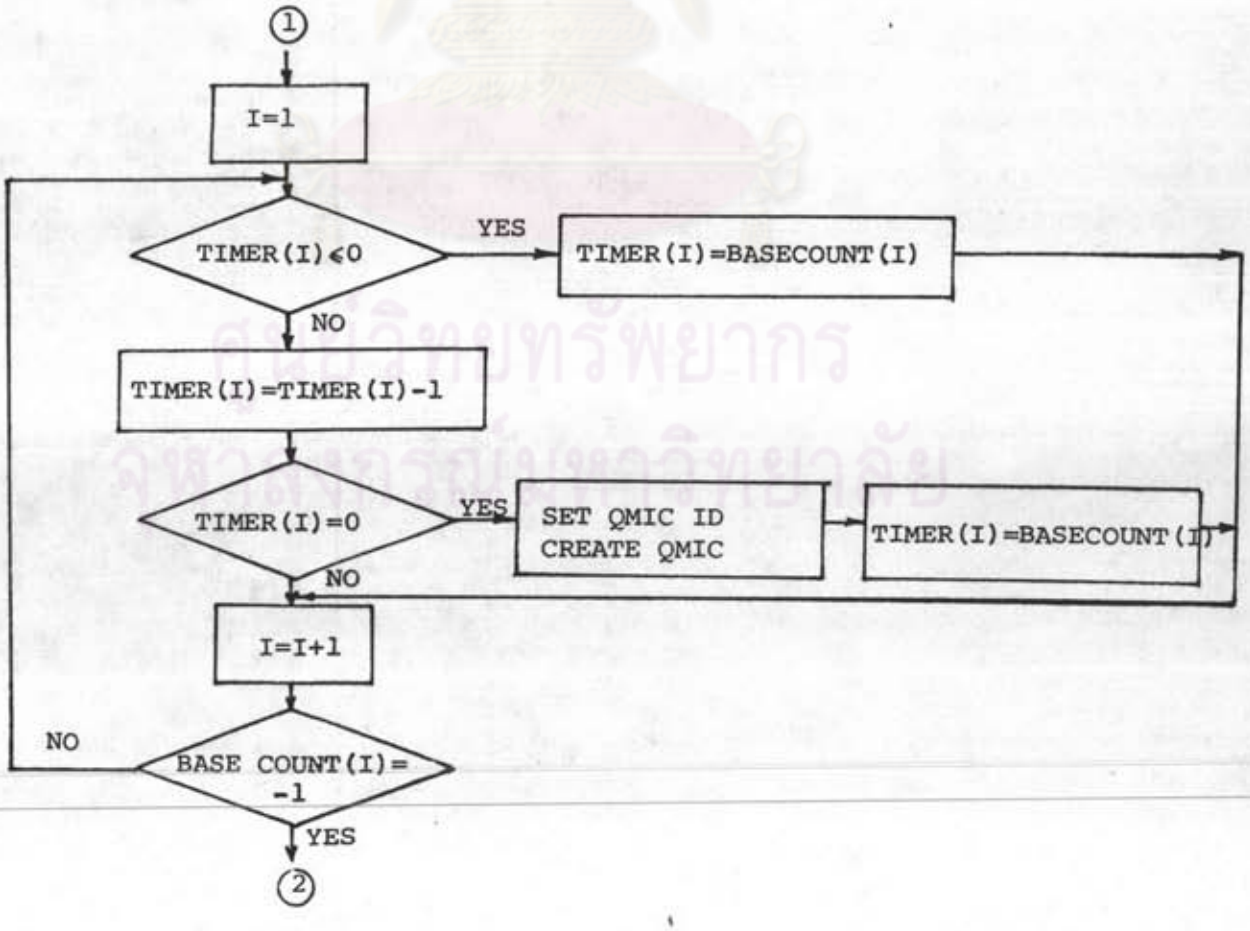
จากการวิเคราะห์ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 5.83 และ 5.84-5.88 ตามลำดับ



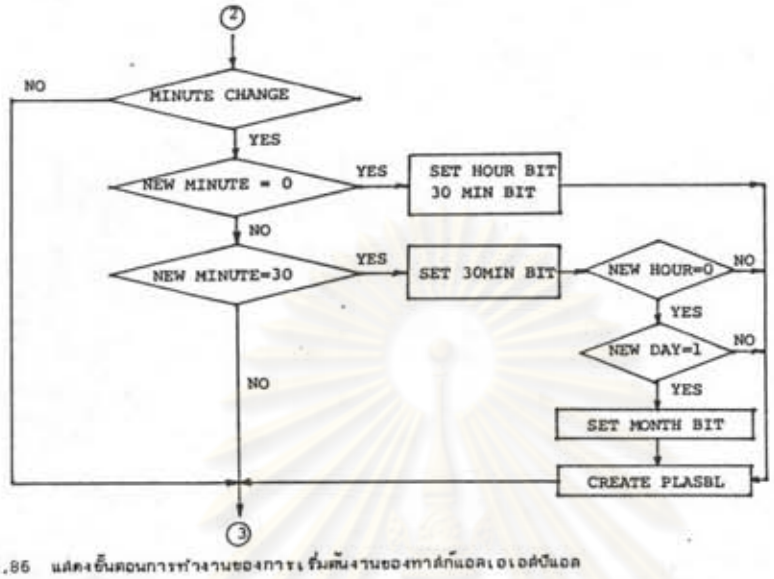
รูปที่ 5.83 แสดงผังงานของทาส์กทีไอเอ็มเอส์วี



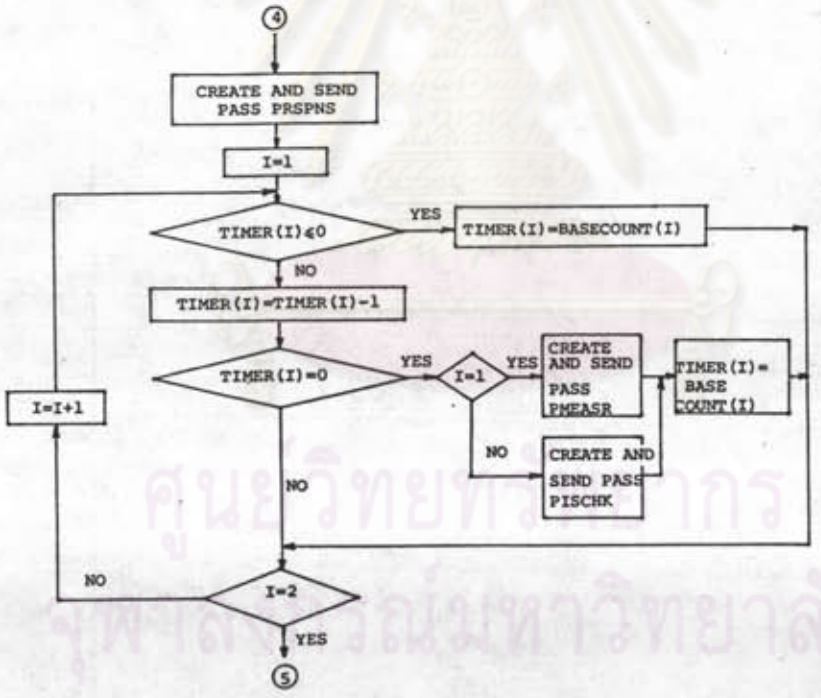
รูปที่ 5.84 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาสก์ทีไอเอ็มเอสวี



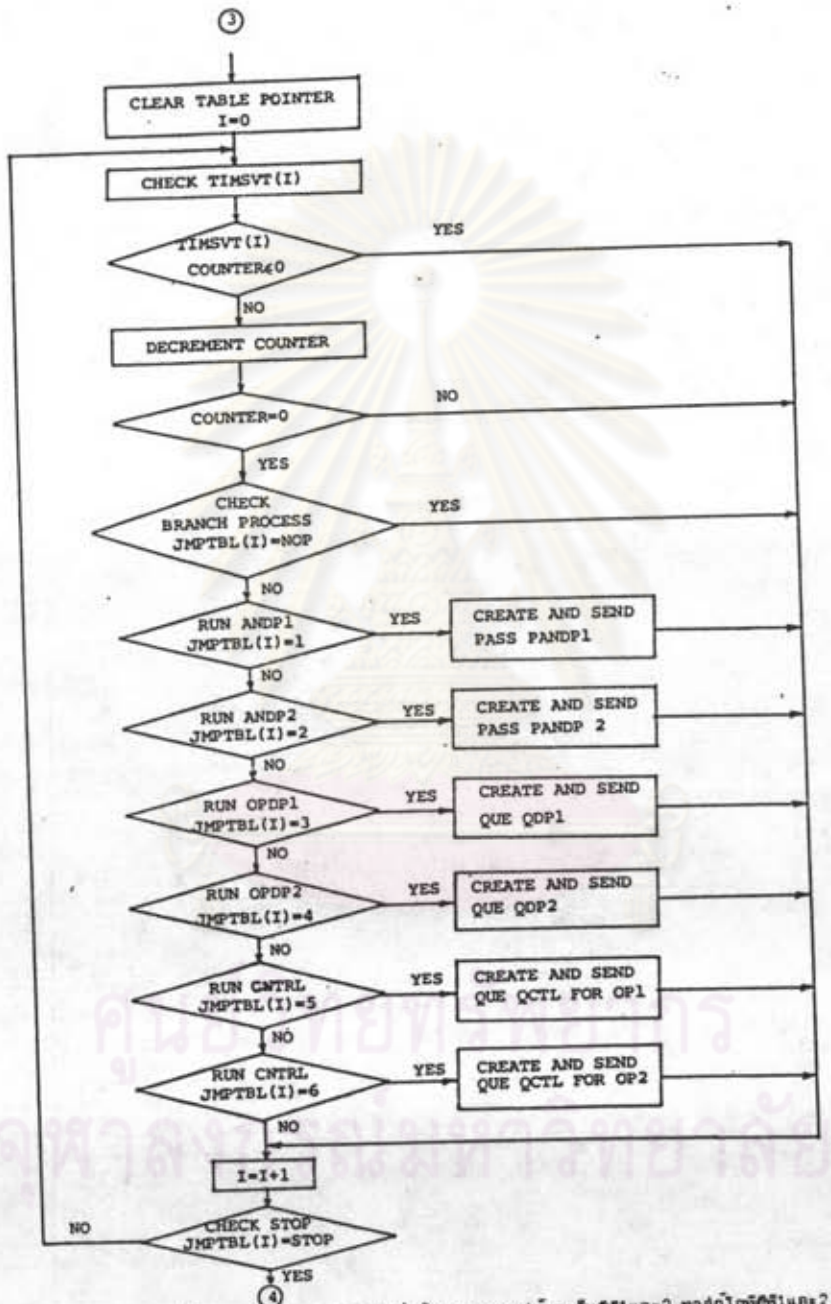
รูปที่ 5.85 แสดงขั้นตอนการทำงานของการกำหนดการเริ่มต้นงานของทาสก์มิมิค



รูปที่ 5.86 แสดงขั้นตอนการทำงานของการเริ่มต้นงานของทาสก์แอดเอเอสบีแอล



รูปที่ 5.87 แสดงขั้นตอนการทำงานของการเริ่มต้นงานของทาสก์อาร์เอสพีเอ็นเอส ทาสก์เอ็มอีเอเอสอาร์ และทาสก์ดีเอสดีเอช/เค

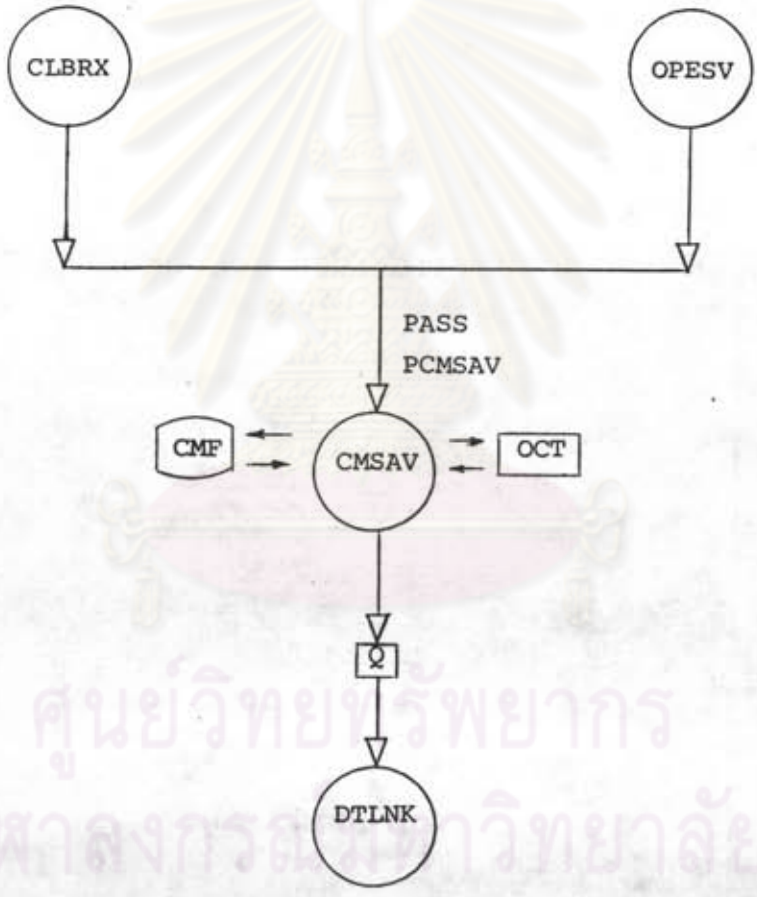


รูปที่ 5.88 แสดงขั้นตอนการทำงานของการเริ่มต้นงานของทาสก์เอเอ็นดีพี1และ2 ทาสก์โอดีดีพี1และ2
ทาสก์คอนโทล

5.2.9.2 ทาส์กซีเอ็มเอส์เอวี

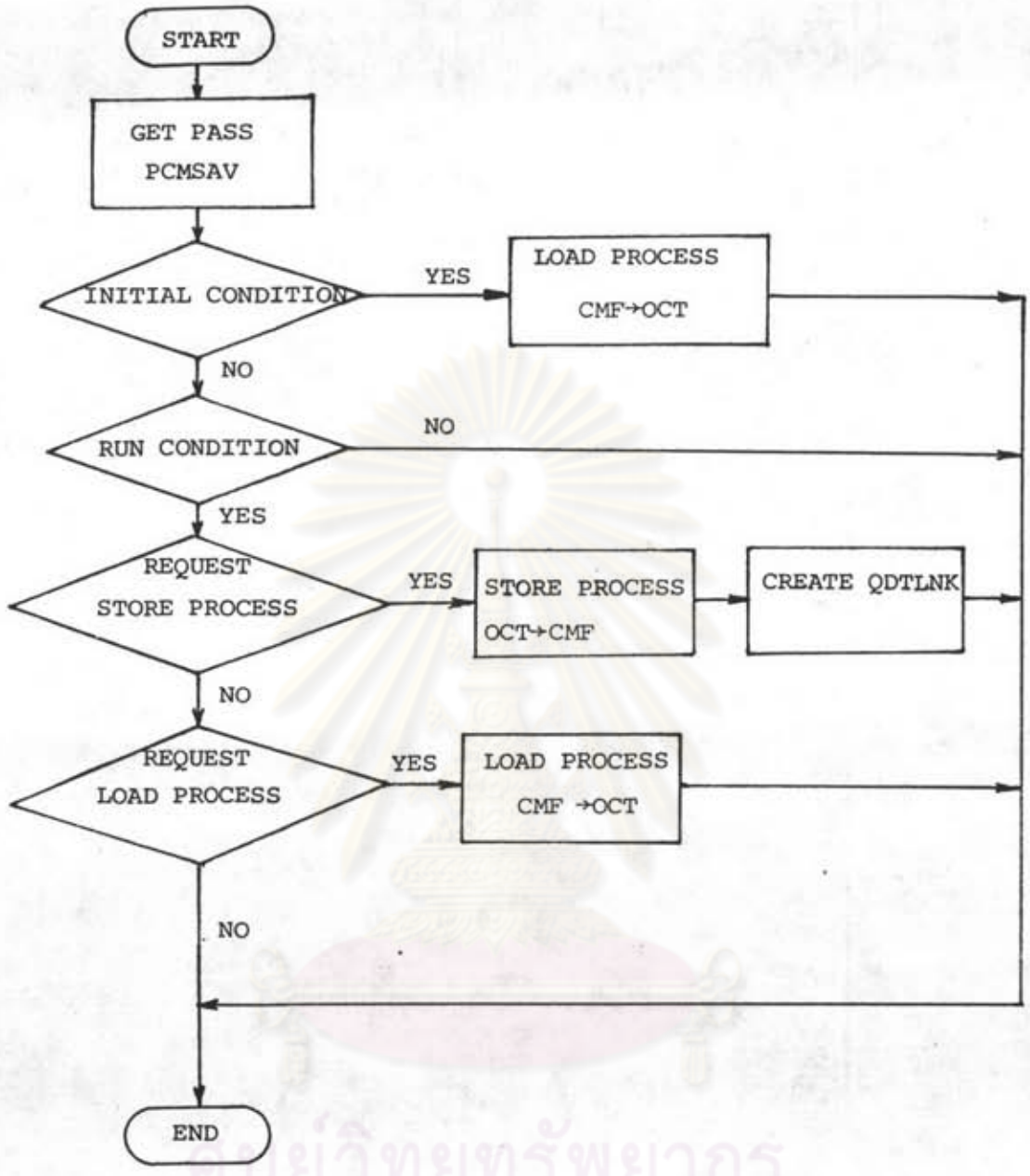
ทาส์กซีเอ็มเอส์เอวี มีหน้าที่หลักในการเก็บบันทึกและส่งถ่ายข้อมูล ควบคุมการทำงานของส์ถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ระหว่างข้อมูลร่วมโอซีที (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.2.16) และแฟ้มข้อมูลซีเอ็มเอฟ (บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.1.23) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สำคัญและมีความจำเป็นต้องใช้ทุกครั้งเพื่อเริ่มต้นการทำงานของระบบส์กาดา (system start)

จากการวิเคราะห์ทาส์กนี้ เราจะได้ผังงานและลำดับขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 5.89 และ 5.90 ตามลำดับ



รูปที่ 5.89 แสดงผังงานของทาส์กซีเอ็มเอส์เอวี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.90 แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของทาล์ก๊ยีเอ็มเอล์เอวี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 บทสรุป

ทาสก์ประยุกต์เป็นซอฟท์แวร์ที่จัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ทาสก์ประยุกต์ในระบบสกาดาที่มีบทบาทโดยตรงในงานควบคุมระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย 23 ทาสก์ สามารถแบ่งตามลักษณะงานได้เป็น 9 กลุ่ม (ดังรูปที่ 5.1) คือ

1. กลุ่มทาสก์ควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่างศูนย์ควบคุมกับสถานีไฟฟ้า ข้อมูลที่รับมาจากสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่

- ข้อมูลสถานะอุปกรณ์ทั่วไป (status) เช่น สถานะสวิทช์ (ปลด/สับ) สถานะของแท็ปหม้อแปลง (อัตโนมัติ/ไม่อัตโนมัติ,ขึ้น/ลง) สภาวะการใช้รีเลย์ (ใช้/ไม่ใช้)
- ข้อมูลสถานะการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกัน (alarm) เช่น รีเลย์ป้องกันกระแสเกิน (OC) รีเลย์ป้องกันการสัดวงจรลงดิน (EF) รีเลย์ป้องกันหม้อแปลง (transformer protection relay) รีเลย์ป้องกันการถดถอยของความถี่ (UF)
- ข้อมูลค่าวัด (measurement) เช่น แอมแปร์ โวลท์ เมกกะวัตต์ เมกกะวาร์ ดีมานด์

ส่วนข้อมูลที่ส่งไปยังสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่ คำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ และข้อมูลควบคุมสภาวะการทำงานของสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ (ADD/DEL/TEST)

2. กลุ่มทาสก์วิเคราะห์ข้อมูลสถานะอุปกรณ์จะวิเคราะห์ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ทั่วไป และข้อมูลสถานะการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกันที่ได้รับมาจากกลุ่มทาสก์ที่ 1

3. กลุ่มทาสก์วิเคราะห์ข้อมูลค่าวัด จะวิเคราะห์ข้อมูลค่าวัดที่ได้รับจากกลุ่มทาสก์ที่ 1

4. กลุ่มทาสก์จัดทำคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า ได้แก่ สวิทช์ หม้อแปลง และอุปกรณ์ระบบป้องกัน

5. กลุ่มทาสก์ควบคุมการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพโดยแสดงในรูปของผังสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ตารางสรุปค่าวัดของแต่ละสถานีไฟฟ้า และกราฟแสดงดีมานด์ช่วง 24 ชั่วโมง ของสถานีต้นทางแต่ละแห่ง

6. กลุ่มทาสก์จัดทำรายงานข้อมูลเหตุการณ์โดยแสดงในรูปของข้อความบนจอภาพหรือกระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง ลีของหลอดไดโอดเรืองแสงบนผังระบบไฟฟ้า เสียงสัญญาณบอกเหตุ

7. กลุ่มทาสก์จัดทำรายงานข้อมูลค่าวัด โดยจัดพิมพ์บนกระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง มีรายงานค่าวัด 2 ลักษณะ คือ รายงานค่าวัดของแต่ละสถานี และรายงานสรุปค่าดีมานด์ของสถานีต้นทางทุกแห่ง

8. กลุ่มทาสก์บันทึกข้อมูลประวัติ จะบันทึกข้อมูลเหตุการณ์และข้อมูลค่าวัดที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วลงในเทปแม่เหล็ก

9. กลุ่มทาสก์เบ็ดเตล็ด จะช่วยเสริมการทำงานของทาสก์ 8 กลุ่มแรก เช่น กำหนดเวลาการทำงานให้แก่ทาสก์ต่าง ๆ เป็นต้น

ทาสก์แต่ละทาสก์จะมีการติดต่อสื่อสารกับทาสก์อื่นโดยใช้ข้อมูลเพื่อการสื่อสาร งานแต่ละงานจะถูกเริ่มต้นที่ทาสก์ซึ่งอยู่ประจำ (fixed) ภายในหน่วยความจำ ทาสก์เหล่านี้จะเป็นผู้เรียกใช้และส่งข้อมูลที่จำเป็นให้กับทาสก์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปเป็นลำดับจนกว่างานนั้นจะแล้วเสร็จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย