

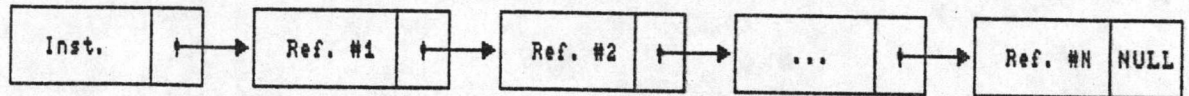
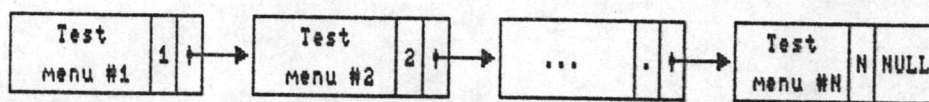
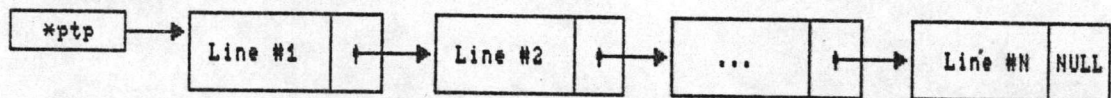
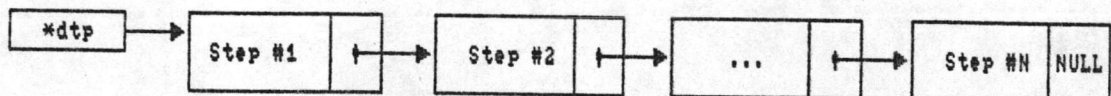
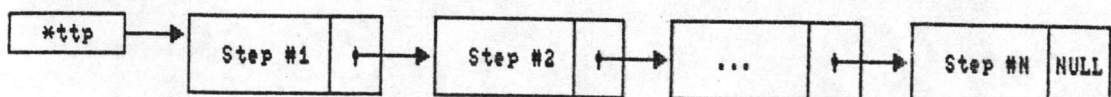
โปรแกรมตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า

5.1 คุณสมบัติของโปรแกรม

- 1) สามารถตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า ที่มีอินเทอร์เฟซเป็นไปตามมาตรฐานของ IEEE-488 ได้ไม่จำกัดจำนวน แต่ในขณะใดขณะหนึ่งสามารถตรวจสอบได้ 1 เครื่องเท่านั้น ไม่สามารถตรวจสอบพร้อมกันหลาย ๆ เครื่องได้
- 2) ข้อมูลและคำสั่งในการตรวจสอบ จะเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุลเป็น ATE โดยแฟ้มข้อมูล 1 แฟ้มใช้สำหรับเก็บข้อมูลและคำสั่งในการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า 1 เครื่อง
- 3) รายการให้เลือกว่าสั่งเป็นแบบดึงลง (pull down menu)
- 4) การตรวจสอบสามารถเลือกตรวจสอบเฉพาะฟังก์ชันเดียวหรือตรวจสอบทุกฟังก์ชันแบบต่อเนื่องกัน
- 5) การแสดงผลสามารถแสดงผลทางจอภาพ เครื่องพิมพ์ และสามารถจัดเก็บผลการตรวจสอบลงในแฟ้มผลลัพธ์ได้

5.2 วิธีการทำงานของโปรแกรม

- 1) เลือกเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบ
- 2) อ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลรายละเอียดการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า ที่มีนามสกุล ATE เข้ามาสู่หน่วยความจำ เก็บไว้ในรูปแบบของรายการโยง (linked list) ต่าง ๆ ดังแสดงในรูป 5.1 โดยมีโครงสร้างข้อมูลดังรูป 5.2 ซึ่งประกอบด้วย
 - (1) รายการโยงอุปกรณ์ (Instrument linked list) ใช้เก็บรายชื่อของเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ใช้ในการตรวจสอบ (inst.) และเครื่องมาตรฐานอ้างอิง (ref. #n)
 - (2) รายการโยงรายการเลือกการตรวจสอบ (Test menu linked list) ใช้เก็บชื่อฟังก์ชันการตรวจสอบ และตัวชี้ (pointer) ที่ชี้ไปยังรายการโยงหัวรายงาน รายการ

INSTRUMENT LINKED LISTTEST MENU LINKED LISTPRINTED HEADER LINKED LISTDATA LINKED LISTTEST LINKED LIST

รูป 5.1 รูปแบบรายการโยง

INSTRUMENT LINKED LIST STRUCTURE

NO.	DESCRIPTION	TYPE	WIDTH
1	CODE	char.	11
2	NAME	char.	11
3	TIMEOUT	char.	3
4	DETAIL	char.	81
5	NEXT	struct Phead	

TEST MENU LINKED LIST STRUCTURE

NO.	DESCRIPTION	TYPE	WIDTH
1	CODE	char.	11
2	DETAIL	char.	34
3	HELP	char.	200
4	dtp	struct Data	
5	ttp	struct Test	
6	ptp	struct Data	
7	MENU_NUM	int	
8	NEXT	struct Menu	

PRINTED HEADER LINKED LIST STRUCTURE

NO.	DESCRIPTION	TYPE	WIDTH
1	CODE	char.	11
2	SEQUENCE	char.	4
3	DETAIL	char.	81
4	NEXT	struct Phead	

DATA LINKED LIST STRUCTURE

NO.	DESCRIPTION	TYPE	WIDTH
1	CODE	char.	11
2	SEQUENCE	char.	4
3	DETAIL	char.	41
4	MAX	char.	21
5	MIN	char.	21
6	HELP	char.	21
7	NEXT	struct Data	

TEST LINKED LIST STRUCTURE

NO.	DESCRIPTION	TYPE	WIDTH
1	CODE	char.	11
2	SEQUENCE	char.	4
3	COMMAND	char.	121
4	HELP	char.	161
5	NEXT	struct Test	

รูป 5.2 โครงสร้างข้อมูลของแต่ละโหนดในรายการโยง

โยงข้อมูลการตรวจสอบ และรายการโยงคำสั่งการตรวจสอบ

(3) รายการโยงหัวรายงาน (Printed header linked list) ใช้เก็บข้อความที่จะพิมพ์บนหัวรายงาน

(4) รายการโยงข้อมูลการตรวจสอบ (Data linked list) ใช้เก็บข้อมูลสำหรับการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอน

(5) รายการโยงคำสั่งการตรวจสอบ (Test linked list) ใช้เก็บคำสั่งสำหรับการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอน

3) หลังจากอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล เข้ามาสู่หน่วยความจำแล้ว ผู้ทำการตรวจสอบสามารถกำหนดเวลาในการปฏิบัติงาน (delay time) เลือกตรวจสอบที่ละขั้นตอน และกำหนดให้ผลลัพธ์แสดงทางจอภาพ เครื่องพิมพ์ หรือแฟ้มผลลัพธ์

4) การแสดงรายการเลือกการตรวจสอบ ใช้ข้อมูลจากรายการโยงรายการเลือกการตรวจสอบ มาแสดงให้เลือกรายการตรวจสอบที่ละฟังก์ชัน หรือตรวจสอบทุกฟังก์ชัน

5) การดำเนินการตรวจสอบ หลังจากที่ได้เลือกฟังก์ชันการตรวจสอบแล้ว ก็จะมีการตรวจสอบ โดยเริ่มตั้งแต่พิมพ์หัวรายงาน จากนั้นก็จะเริ่มทำการตรวจสอบที่ละขั้นตอนตามที่ได้เรียงลำดับไว้ในรายการโยงข้อมูลการตรวจสอบ โดยแต่ละขั้นตอนประกอบด้วย

(1) อ่านข้อมูลจากรายการโยงข้อมูลการตรวจสอบ แล้วพิมพ์รายละเอียดการตรวจสอบออกทางจอภาพ หรือแฟ้มข้อมูล "PRNTEMP.0" (กรณีเลือกแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ หรือแฟ้มผลลัพธ์) เพื่อให้ทราบว่าเป็นขั้นตอนนี้ทำการตรวจสอบอะไร จากนั้นจะพิมพ์ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดที่ได้กำหนดไว้ และทำการแปลงค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดให้เป็นตัวเลขที่ใช้คำนวณได้ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดทางไฟฟ้าหรือเครื่องมาตรฐานอ้างอิง กรณีที่มีข้อความช่วยเหลือ หรือแนะนำเกี่ยวกับการตรวจสอบในขั้นตอนนี้ ก็จะแสดงข้อความนั้นออกมาทางจอภาพ

(2) อ่านข้อมูลจากรายการโยงคำสั่งการตรวจสอบ มาทำการตรวจสอบคำสั่งว่าเป็นคำสั่งอะไร ถูกหลักไวยากรณ์หรือไม่ แล้วแปลงคำสั่งออกเป็นคำสั่งย่อย (หมายถึง NI-488 function calls) หลังจากได้คำสั่งย่อยแล้วก็ปฏิบัติตามคำสั่งนั้นทันที กรณีที่เป็นคำสั่งที่อ่านค่าผลลัพธ์จากการวัดของเครื่องวัดทางไฟฟ้า ก็จะเอาผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดที่กำหนด หากค่าผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด แสดงว่าค่าผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก็จะแสดงผล "PASS" แต่ถ้าไม่อยู่ในขอบเขตที่กำหนด แสดงว่าการตรวจสอบใน

ขั้นตอนนี้ไม่ผ่าน "FAIL" กรณีที่กำหนดให้ตรวจสอบที่ละขั้นตอน (STEP ON) ก็จะหยุดรอ จนกว่าผู้ทำการตรวจสอบจะกดคีย์บอร์ดเพื่อตรวจสอบในขั้นตอนถัดไป

(3) เลื่อนตัวชี้ของรายการโยงข้อมูลการตรวจสอบ และตัวชี้ของรายการโยงคำสั่งการตรวจสอบ แล้วกลับไปทำข้อ 1) จนกว่าจะสิ้นสุดรายการโยง

(4) กรณีที่กำหนดให้ออกรายงานทางเครื่องพิมพ์ จะทำการพิมพ์ข้อมูลลงในแฟ้ม "PRNTEMP.0" ออกทางเครื่องพิมพ์ แต่ถ้ากำหนดให้ออกรายงานทางแฟ้มผลลัพธ์ ก็จะทำให้การสำเนาข้อมูลจากแฟ้ม "PRNTEMP.0" ไปเก็บไว้ในแฟ้มผลลัพธ์ที่ได้กำหนดไว้แล้ว

(5) ลบแฟ้ม "PRNTEMP.0"

5.3 ขั้นตอนวิธีของโปรแกรม

5.3.1 Main program algorithm

- 1) Define variable
- 2) Save screen
- 3) Display screen layout
- 4) Perform head menu
- 5) Free memory (memfree)
- 6) Restore screen
- 7) Stop program

5.3.2 Head menu

รายการเลือกหลักนี้ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เลือกรายการย่อย

- 1) Open file "ATE.CFG"
- 2) Read data from "ATE.CFG" to variables (Screen, Printer, File, Step, and Delay)
- 3) Close file "ATE.CFG"
- 4) Get data from keyboard
key ← getch()
- 5) If key = 'F1' perform help routine

- 6) If key = 'I' perform instrument menu routine
- 7) If key = 'E' perform environment menu routine
- 8) If key = 'O' perform output menu routine
- 9) If key = 'T' perform test menu routine
- 10) If key = 'X' or 'ESC' then return
- 11) Goto step 4)

5.3.3 Instrument menu

รายการเลือกเครื่องวัดทางไฟฟ้า เป็นการเลือกเพิ่มข้อมูลที่เก็บรายละเอียด
เครื่องวัดทางไฟฟ้า และทำการอ่านข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลดังกล่าว เข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำ
หลักในรูปแบบของรายการโยง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบ

- 1) Create a linked list of the files in the current
directory
perform make_list routine
- 2) Show linked list
perform show_list routine
- 3) Get data from keyboard
key ← getch()
- 4) If key = 'F1' perform help routine
- 5) If key = 'UpArrow'
current file ← previous file
- 6) If key = 'DownArrow'
current file ← next file
- 7) If key = 'Enter' then
 - (1) Open current file
 - (2) Free data linked list
 - (3) Read data from file
 - (4) If EOF
close file

```

        free list
    else
        perform expansion routine
        go to step (3)
8) If key = 'ESC'
    free list
    go to step 10)
9) Goto step 3)
10) EXIT

```

5.3.4 Environment menu

ในส่วนนี้ เป็นรายการกำหนดเงื่อนไขในการตรวจสอบต่าง ๆ ได้แก่ การเปลี่ยนสารบบที่ใช้งาน การออกจากโปรแกรมชั่วคราว การกำหนดการตรวจสอบที่ละขั้นตอน การกำหนดเวลาในการรอคอยการปฏิบัติงานของเครื่องวัด และการเก็บค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้

```

1) Get data from keyborad
    key ← getch()
2) If key = 'F1' perform help routine
3) If key = 'C' perform change directory routine
4) If key = 'D' perform dos prompt routine
5) If key = 'S'
    If Step = ON then Step ← OFF
    else Step ← ON
6) If key = 'T' then read data to delay variable
7) If key = 'V' then
    Open file "ATE.CFG"
    Write data from variables to file
    put (Screen)
    put (Printer)

```


put (File)

put (Step)

put (Delay)

Close file

8) If key = 'ESC' then EXIT

9) Goto step 1)

5.3.5 Output menu

รายการเลือกการแสดงผลการตรวจสอบ สามารถเลือกการแสดงผลทางจอภาพ เครื่องพิมพ์ หรือเก็บผลการตรวจสอบไว้ในแฟ้มข้อมูล

1) Get data from keyboard

key ← getch()

2) If key = 'F1' perform help routine

3) If key = 'S' then

If Screen = ON then Screen ← OFF

else Screen ← ON

4) If key = 'P' then

If Printer = ON then Printer ← OFF

else Printer ← ON

5) If key = 'F' then

If File = ON then File ← OFF

else File ← ON

6) If key = 'ESC' then EXIT

7) Goto step 1)

5.3.6 Test menu

รายการเลือกฟังก์ชันการตรวจสอบ สามารถเลือกตรวจสอบทีละฟังก์ชัน หรือตรวจสอบทุกฟังก์ชัน และทำการตรวจสอบฟังก์ชันนั้น

1) Display a portion of the test menu in the linked list to the test window

- 2) Get data from keyboard
key ← getch()
- 3) If key = 'F1' perform help routine
- 4) If key = 'UpArrow' then
Menu highlight OFF
Get new current menu (menu number -1)
Menu highlight ON
- 5) If key = 'DownArrow' then
Menu highlight OFF
Get new current menu (menu number +1)
Menu highlight ON
- 6) If key = 'ENTER' perform operate tests routine
- 7) If key = 'ESC' then EXIT
- 8) Goto step 2)

5.3.7 Help routine

- 1) Open file "ATE.HLP"
- 2) Save screen
- 3) Read data from file
- 4) Display data to screen
- 5) If EOF goto 7)
- 6) Goto step 3)
- 7) Close file
- 8) Restore screen
- 9) Exit

5.3.8 Expansion routine

ชุดคำสั่งนี้ ทำหน้าที่นำข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในรายการโยงต่าง ๆ

ในหน่วยความจำหลัก

- 1) If datatype = 'D' then

Allocate memory

Copy data to variables (code, sequence, detail,
max, min, and help)

Add to the data linked list

2) If datatype = 'E' then

Allocate memory

Copy data to variables (code, name, timeout, and
detail)

Add to the instrument linked list

3) If datatype = 'H' then copy data to header

4) If datatype = 'M' then

Allocate memory

Copy data to variables (code, detail, and help)

Add to the test menu linked list

5) If datatype = 'P' then

Allocate memory

Copy data to variables (code, sequence, and detail)

Add to the print header linked list

6) If datatype = 'T'

Allocate memory

Copy data to variables (code, sequence, command,
and help)

Add to the test linked list

7) EXIT

5.3.9 Change directory routine

การย้ายสารบบการใช้งาน

1) Get current working directory

2) Display current working directory



- 3) Get new current working directory from keyboard
- 4) Change to new current working directory
- 5) Exit

5.3.10 DOS prompt routine

การออกจากโปรแกรมชั่วคราว เพื่อปฏิบัติงานในคำสั่งของระบบปฏิบัติการ
ต่อสและสามารถกลับเข้าสู่โปรแกรมอีกครั้ง โดยพิมพ์ "EXIT"

- 1) Clear screen
- 2) System ("command")
- 3) Exit

5.3.11 Operate tests routine

การตรวจสอบ เป็นการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการตรวจสอบในรายการโยง
ที่ละขั้นตอน

- 1) If Printer = ON or File = ON then
 open file "PRNTEMP.O"
- 2) If File = ON then
 get file name from keyboard
- 3) Display test header line
- 4) Display sequence, detail, maximum, and minimum data
- 5) Display message (if the help have any help message)
- 6) Perform test routine
- 7) If Step = ON then wait for hit a button of keyboard
- 8) Next sequence
- 9) If End sequence goto next step
 else goto step 4)
- 10) if Printer = ON or File = ON then
 copy data from file "PRNTEMP.O" to printer or file
 close file
 deleted file "PRNTEMP.O"

11) Exit

5.3.12 Make list routine

การสร้างรายการโยง เพื่อใช้สำหรับรายการเลือกเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่
ต้องการตรวจสอบ

- 1) Allocate memory to first
- 2) Get the first file in the current directory
- 3) Allocate memory
- 4) Copy file information to the list
- 5) Get the next file
- 6) If the current directory has any file then
goto step 3)
- 7) Exit

5.3.13 Show list routine

การแสดงผลรายการเลือกเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบเพื่อให้ผู้ใช้
เลือก

- 1) Print file information
- 2) Skip node
- 3) If any node then goto step 1)
- 4) Exit