

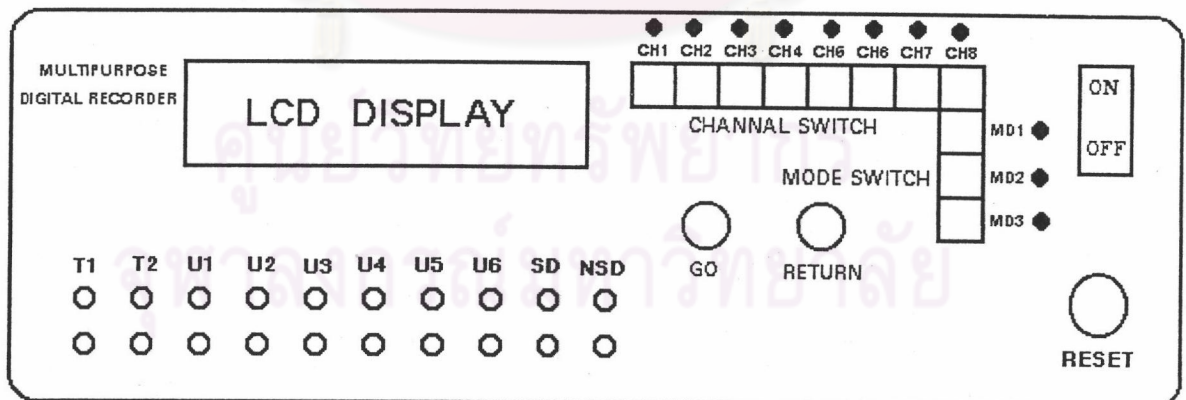
บทที่ 4

วิธีใช้งานเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์

เครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์เป็นเครื่องมือที่ออกแบบให้เป็นเครื่องช่วยทดลองในงานทางฟิสิกส์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดอุณหภูมิ การวัดค่าความต่างศักย์ และการจับเวลา แต่การนำเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ไปใช้ในงานทดลองเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นเราควรจะต้องทราบถึงวิธีใช้งานและการควบคุมเครื่องด้วย ซึ่งในบทนี้จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีใช้งานและการควบคุมเครื่องดังกล่าว

ลักษณะของเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์

เครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์มีแผงควบคุมที่มีลักษณะดังรูป 4.1



รูป 4.1 แสดงลักษณะของแผงควบคุมของเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์

เนื่องจากเครื่องมือนี้ต้องการให้ผู้ใช้ควบคุมการทำงานได้สะดวกเราจึงออกแบบให้แผงควบคุม มีสวิตช์ควบคุมการทำงานน้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยมีสวิตช์เลือกแบบการทำงาน 3 แบบ (MD1-MD3) สวิตช์เลือกช่องสัญญาณ 8 ช่องสัญญาณ (CH1-CH8) สวิตช์ปิดเปิด (ON-OFF) สวิตช์ RESET สวิตช์ GO และสวิตช์ RETURN ซึ่งสวิตช์ทั้งหมดอยู่ทางด้านขวาของแผงควบคุม นอกจากนี้เครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ยังมีจอแสดงผลแบบ LCD ชนิดจุดอยู่ด้านบนซ้ายและช่องนำสัญญาณจำนวน 8 ชุดอยู่ทางด้านล่างซ้ายของแผงควบคุมด้วย

วิธีใช้งานการทำงานแบบ 1 (MODE 1)

การทำงานแบบ 1 เป็นการบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ทุกๆ ช่วงอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ผู้ใช้กำหนด ซึ่งมีวิธีการใช้งานดังนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มเปิดเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์ ผู้ใช้จะต้องเลือกสวิตช์เลือกแบบการทำงานแบบ 1 (MD1) และสวิตช์เลือกช่องสัญญาณ CH1-CH8 ซึ่งเป็นช่องสัญญาณของ T1 T2 U1 U2 U3 U4 U5 และ U6 ตามลำดับก่อน ซึ่งในการทำงานแบบ 1 นี้จะต้องเลือกช่องสัญญาณ T1 ด้วย

2. ถ้ามีการเลือกสวิตช์แบบการทำงานจากผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องที่ สวิตช์ปิดเปิดเครื่องจะแสดงผลที่หน้าจอเป็น

==== MODE 1 ====

แต่ถ้าไม่มีการเลือกสวิตช์แบบการทำงาน เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องที่สวิตช์ปิดเปิด เครื่องจะแสดงผลเป็น

SELECT MODE !!

เมื่อเกิดกรณีนี้ขึ้นให้ผู้ใช้กดสวิทช์เลือกแบบการทำงานตามที่ต้องการทันที ถ้าต้องการให้เครื่องทำงานในแบบ 1 ให้กดสวิทช์ MD1 เมื่อกดสวิทช์แล้วเครื่องก็จะแสดงผลเหมือนการที่ผู้ใช้กดสวิทช์เลือกแบบการทำงานก่อนเปิดเครื่อง

3. เครื่องจะตรวจสอบช่องสัญญาณที่ผู้ใช้เลือกกว่ามีการเลือกช่องสัญญาณ T1 หรือไม่ ถ้าไม่มีการเลือกช่องสัญญาณ T1 เครื่องจะแสดงผลเตือนผู้ใช้เป็น

<<<< ERROR >>>>

สลับกับการแสดงผล

<< SELECT T1 >>

ให้ผู้ใช้ปิดเครื่องแล้วเลือกช่องสัญญาณ T1 ใหม่ก่อนจากนั้นจึงเปิดเครื่องใหม่ แต่ถ้าเครื่องตรวจสอบพบว่าการเลือกช่องสัญญาณ T1 เรียบร้อยแล้วเครื่องจะแสดงผลเป็น

CHOOSE Del_T ?

เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้เตรียมใส่ค่าความต่างของอุณหภูมิ เมื่อแสดงได้ครู่หนึ่งก็จะปรากฏข้อความ

Del-T = ** K

จากนั้นเครื่องหมาย “*” ก็จะเปลี่ยนเป็นเลข 0-9 เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดค่าความต่างของอุณหภูมิโดยกดสวิทช์ GO การใส่ค่านี้จะเริ่มจากหลักหลังก่อนและใส่ค่าได้ตั้งแต่ 1-99 K แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการแก้ไขค่าตัวเลขที่ใส่ไปแล้วให้กดสวิทช์ RETURN เพื่อกลับไปใส่ค่าในหลักเดิมใหม่

4. เมื่อตั้งค่าความต่างอุณหภูมิเรียบร้อยแล้วเครื่องจะแสดงผลเป็น

STANDBY

เพื่อรอให้ผู้ใช้ตรวจสอบความเรียบร้อยในการต่อเทอร์มิสเตอร์เข้าช่องสัญญาณ T1 และสายสัญญาณของช่องสัญญาณอื่นๆ รวมถึงการเตรียมอุปกรณ์การทดลองด้วย เมื่อผู้ใช้พบว่าทุกอย่างพร้อมแล้วให้กดสวิทช์ GO เพื่อทำงานขั้นต่อไป

5. เครื่องจะแสดงผลเป็น

<< SELECT T1 >>

ครูหนึ่งก่อนที่จะแสดงผลค่าอุณหภูมิที่ช่องสัญญาณ T1 อ่านค่าได้ซึ่งแสดงผล

ดังนี้

M1:T1 = XXX.X K

โดยที่ XXX.X คือตัวเลขของอุณหภูมิ และเมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้กดสวิทช์ GO ที่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการเพื่อเลือกเป็นค่าอุณหภูมิเริ่มต้น

6. เครื่องจะเริ่มบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์เป็นค่าแรก โดยแสดงผลที่หน้าจอเป็น

<<< RECORDED >>>

และแสดงผลค่าอุณหภูมิที่ T1 อ่านได้ในขณะนั้นเป็น

M1:T1 = XXX.X K

เมื่อค่าความต่างของอุณหภูมิเท่ากับค่าที่ตั้งไว้เครื่องก็จะบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์โดยแสดงหน้าจอเป็น

<<< RECORDED >>>

ลลับกันไปจนกว่าจะมีการกดสวิทช์ใดสวิทช์หนึ่งในสวิทช์ต่อไปนี้ คือ

- 6.1 สวิทช์ RESET เมื่อต้องการเริ่มต้นการทำงานในขั้นตอนที่ 1 ใหม่
- 6.2 สวิทช์ RETURN เมื่อต้องการเริ่มต้นวัดค่าต่างๆ ใหม่โดยไม่ต้องตั้งค่าเริ่มต้นใหม่ โดยเครื่องจะกลับไปทำงานตามขั้นตอน 4 อีกครั้งหนึ่ง
- 6.3 สวิทช์ GO เมื่อต้องการแสดงผลค่าที่เครื่องบันทึกไว้หรือหยุดการทำงานเมื่อเครื่องตรวจสอบพบว่าหน่วยความจำเต็ม ซึ่งเครื่องจะแสดงผลเป็น

< MEMORY FULL >

ให้กดสวิทช์ใดสวิทช์หนึ่งในสวิทช์ทั้งสามที่กล่าวข้างต้น

7. เมื่อกดสวิทช์ GO เครื่องจะแสดงผลเป็น

< DISPLAY DATA >

ให้กดสวิทช์ GO อีกครั้งเมื่อต้องการดูค่าข้อมูลที่เครื่องบันทึกไว้ตามลำดับ โดยการแสดงผลจะบอกแบบการทำงานที่ใช้อยู่ ช่องสัญญาณ และค่าที่ช่องสัญญาณนั้นวัดได้ เช่น ค่าของช่องสัญญาณ T1 ก็แสดงผลเป็น

M1:T1 = XXX.X K

แต่ถ้าผู้ใช้เรียกดูข้อมูลที่บันทึกไว้จนหมดแล้ว เครื่องจะแสดงค่าเป็น

< END OF DATA >

เมื่อขึ้นข้อความนี้แล้วให้กดสวิทช์ GO สวิทช์ RETURN หรือสวิทช์ RESET ตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งการกดสวิทช์ต่างๆ เหล่านี้ให้ผลเหมือนการกดในข้อ 6

วิธีใช้งานการทำงานแบบ 2 (MODE 2)

การทำงานแบบ 2 เป็นการบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ทุกๆ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ผู้ใช้กำหนด ซึ่งมีวิธีการใช้งานดังนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มเปิดเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขตัวเลขของเนกประสงค์ ผู้ใช้จะต้องเลือกสวิทช์เลือกแบบการทำงานแบบ 2 (MD2) และสวิทช์เลือกช่องสัญญาณ CH1-CH8 ซึ่งเป็นช่องสัญญาณของ T1 T2 U1 U2 U3 U4 U5 และ U6 ตามลำดับก่อน
2. ถ้ามีการเลือกสวิทช์แบบการทำงานจากผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องที่สวิทช์ปิดเปิดเครื่องจะแสดงผลที่หน้าจอเป็น

==== MODE 2 ====

แต่ถ้าไม่มีการเลือกสวิตช์แบบการทำงาน เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องที่สวิตช์ปิดเปิด เครื่องจะแสดงผลเป็น

SELECT MODE !!

เมื่อเกิดกรณีนี้ขึ้นให้ผู้ใช้กดสวิตช์เลือกแบบการทำงานตามที่ต้องการทันที ถ้าต้องการให้เครื่องทำงานในแบบ 2 ให้กดสวิตช์ MD2 เมื่อกดสวิตช์แล้วเครื่องก็จะแสดงผลเหมือนการที่ผู้ใช้กดสวิตช์เลือกแบบการทำงานก่อนเปิดเครื่อง

3. เมื่อเครื่องตรวจสอบว่ามีการเลือกแบบการทำงานและช่องสัญญาณเรียบร้อย แล้วเครื่องจะแสดงผลเป็น

CHOOSE Del_t ?

เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้เตรียมใส่ค่าความต่างของเวลา เมื่อแสดงได้ครู่หนึ่งก็จะปรากฏข้อความ

Del-t = *.*.* s

จากนั้นเครื่องหมาย "*" ก็จะเปลี่ยนเป็นเลข 0-9 เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดค่าความต่างของอุณหภูมิโดยกดสวิตช์ GO การใส่ค่านี้จะเริ่มจากหลักหลังก่อนและใส่ค่าได้สูงสุดเป็น 6553.5 s แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการแก้ไขค่าตัวเลขที่ใส่ไปแล้วให้กดสวิตช์ RETURN เพื่อกลับไปใส่ค่าในหลักเดิมใหม่

4. เมื่อตั้งค่าความต่างของเวลาเรียบร้อยแล้วเครื่องจะแสดงผลเป็น

STANDBY

เพื่อรอให้ผู้ใช้ตรวจสอบความเรียบร้อยในการต่อสายสัญญาณต่างๆ รวมถึงการเตรียมอุปกรณ์การทดลองด้วย เมื่อผู้ใช้พบว่าทุกอย่างพร้อมแล้วให้กดสวิทช์ GO เพื่อทำงานขั้นต่อไป

5. เมื่อผู้ใช้ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือเสร็จแล้ว เครื่องจะเริ่มบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์ โดยแสดงผลที่หน้าจอเป็น

<<< RECORDED >>>

แล้วกลายเป็นจอว่าง และเมื่อค่าความต่างของเวลาเท่ากับค่าที่ตั้งไว้เครื่องก็จะบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความต่างศักย์โดยแสดงผลหน้าจอเป็น

<<< RECORDED >>>

สลับกับจอว่างไปเรื่อยๆ จนกว่าจะมีการกดสวิทช์ใดสวิทช์หนึ่งในสวิทช์ต่อไปนี้ คือ

5.1 สวิทช์ RESET เมื่อต้องการเริ่มต้นการทำงานในขั้นตอนที่ 1 ใหม่

5.2 สวิทช์ RETURN เมื่อต้องการเริ่มต้นวัดค่าต่างๆ ใหม่โดยไม่ต้องตั้งค่าเริ่มต้นใหม่ โดยเครื่องจะกลับไปทำงานตามขั้นตอน 4 อีกครั้งหนึ่ง

5.3 สวิทช์ GO เมื่อต้องการแสดงผลค่าที่เครื่องบันทึกไว้หรือหยุดการทำงานเมื่อเครื่องตรวจสอบพบว่าหน่วยความจำเต็ม ซึ่งเครื่องจะแสดงผลเป็น

< MEMORY FULL >

ให้กดสวิทช์ใดสวิทช์หนึ่งในสวิทช์ทั้งสามที่กล่าวข้างต้น

6. เมื่อกดสวิทช์ GO เครื่องจะแสดงผลเป็น

< DISPLAY DATA >

ให้กดสวิทช์ GO อีกครั้งเมื่อต้องการดูค่าข้อมูลที่เครื่องบันทึกไว้ตามลำดับ โดยการแสดงผลจะบอกแบบการทำงานที่ใช้อยู่ ช่องสัญญาณ และค่าที่ช่องสัญญาณนั้นวัดได้ เช่น ค่าของช่องสัญญาณ T1 ก็แสดงผลเป็น

M1:T1 = XXX.X K

แต่ถ้าผู้ใช้เรียกดูข้อมูลที่บันทึกไว้จนหมดแล้ว เครื่องจะแสดงค่าเป็น

< END OF DATA >

เมื่อขึ้นข้อความนี้แล้วให้กดสวิทช์ GO สวิทช์ RETURN หรือสวิทช์ RESET ตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งการกดสวิทช์ต่างๆ เหล่านี้ให้ผลเหมือนการกดในข้อ 5

วิธีใช้งานการทำงานแบบ 3 (MODE 3)

การทำงานแบบ 3 เป็นการใช้เครื่องบันทึกตัวเลขจับเวลาซึ่งผู้ใช้ต้องออกแบบเครื่องรับรู้ (Sensor) ที่มีลักษณะเมื่อก่อนเริ่มจับเวลาจะมีความต่างศักย์ออกมา และเมื่อเริ่มจับเวลาจะไม่มีค่าความต่างศักย์ออกมาชั่วเวลาหนึ่งและขณะจับเวลาจะมีความต่างศักย์ออกมาและเมื่อถึงจุดที่จะเลิกจับเวลาจะไม่มีค่าความต่างศักย์ออกมาโดยเครื่องบันทึกเชิงตัวเลขขอเนกประสงค์นี้จะทำหน้าที่รับสัญญาณผ่านช่องสัญญาณ U1 เท่านั้น ซึ่งวิธีการใช้งานมีดังนี้

1. เริ่มต้นให้ผู้ใช้ตั้งเครื่องรับรู้ให้เรียบร้อยและกดสวิทช์เลือกแบบการทำงานแบบ 3 (MD3) ก่อนที่จะเปิดเครื่อง เมื่อเปิดเครื่องจะแสดงผลเป็น



==== MODE 3 ====

แต่ถ้าไม่มีการเลือกสวิตช์แบบการทำงาน เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องที่สวิตช์ปิดเปิด
เครื่องจะแสดงผลเป็น

SELECT MODE !!

เมื่อเกิดกรณีนี้ขึ้นให้ผู้ใช้กดสวิตช์เลือกแบบการทำงานตามที่ต้องการทันที ถ้า
ต้องการให้เครื่องทำงานในแบบ 3 ให้กดสวิตช์ MD3 เมื่อกดสวิตช์แล้วเครื่องก็จะแสดงผลเหมือนการที่ผู้
ใช้กดสวิตช์เลือกแบบการทำงานก่อนเปิดเครื่อง

2. เครื่องจะรับสัญญาณเข้าที่ช่องสัญญาณ U1 เมื่อพบว่ามีสัญญาณอยู่จะแสดง

STANDBY

3. เมื่อเครื่องไม่พบสัญญาณเข้าที่ช่องสัญญาณ U1 เครื่องจะเริ่มจับเวลาโดยแสดง
จอร่างให้เห็นและจับเวลาตลอดที่เครื่องตรวจพบสัญญาณที่ช่องสัญญาณ U1 จนกระทั่งเครื่องไม่พบ
สัญญาณที่ช่องสัญญาณ U1 อีกครั้งหนึ่งเครื่องจะหยุดจับเวลาและแสดงผลเวลาที่จับได้เป็น

M3: t = XX.XX s

โดยที่ XX.XX คือค่าของเวลาที่จับได้

4. เมื่อต้องการเริ่มต้นการทำงานในแบบ 3 อีกครั้ง ให้กดสวิตช์ GO

เนื่องการกดสวิตช์ RESET จะเป็นการเริ่มต้นการทำงานในขั้นตอนที่ 1 ใหม่ตามที่ผู้ใช้เลือก
สวิตช์แบบการทำงานไว้และสามารถใช้ในทุกๆ แบบของการทำงาน โดยผู้ใช้สามารถกดสวิตช์นี้ในขั้น
ตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการทำงานก็ได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย