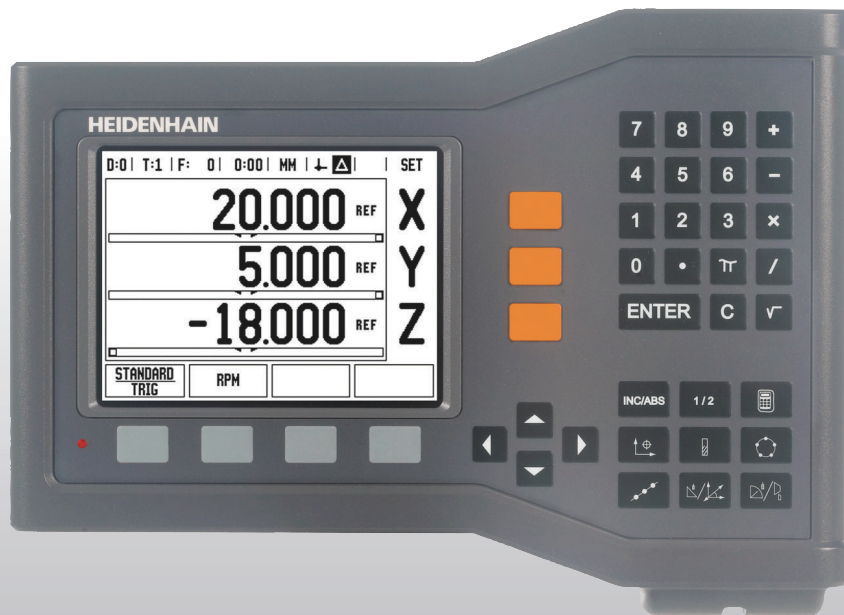




# HEIDENHAIN

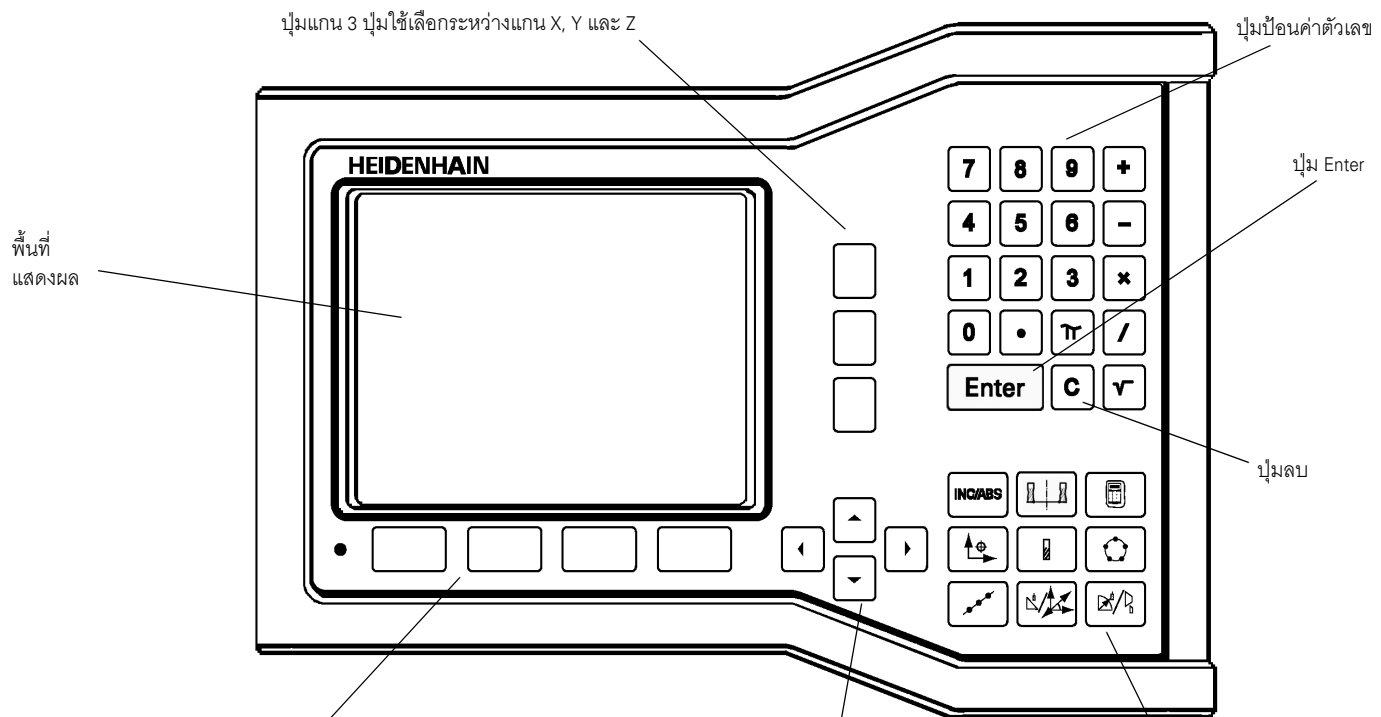
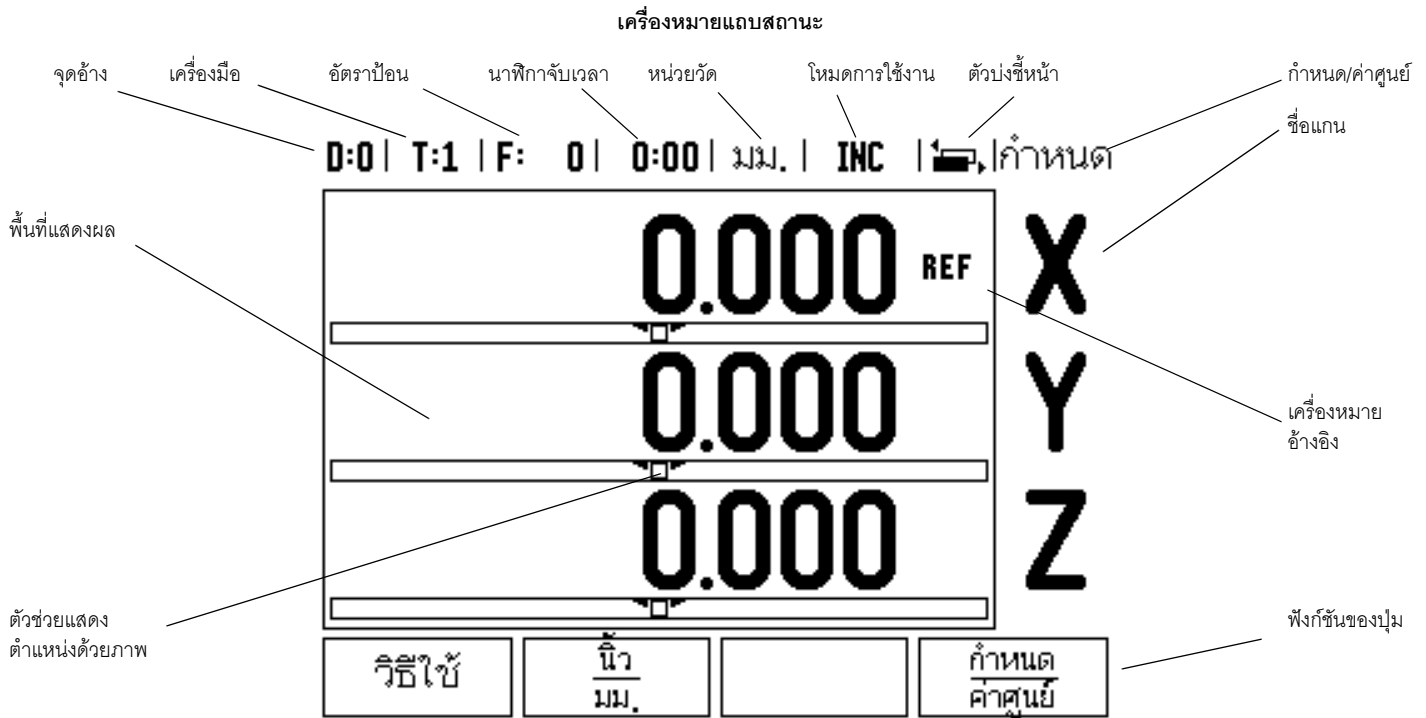
คู่มือการใช้

## ND 522/523



Thai (th/  
09/2017





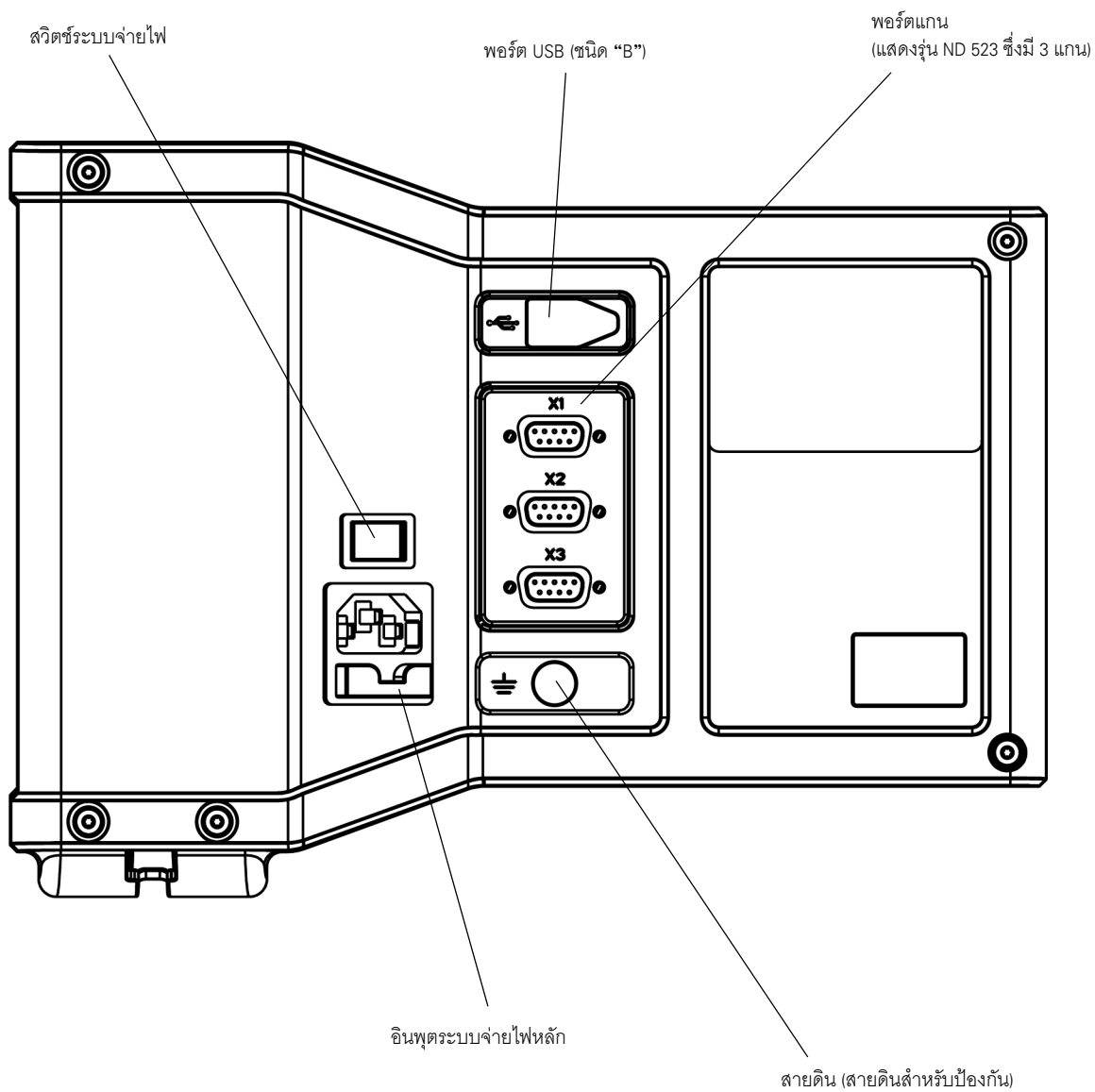
ปุ่ม - แถวของปุ่มที่อยู่ใต้หน้าจอของ ND 522 - 523 ซึ่งฟังก์ชันของปุ่มจะแตกต่างกันไปตามช่องที่เกี่ยวข้องบนหน้าจอเหนือปุ่มเหล่านี้

ปุ่มลูกศรขึ้น/ลง และยังใช้ปรับความเข้มหน้าจออีกด้วย

ปุ่มฟังก์ชันบนตัวเครื่อง



# มุมมองด้านหลัง ND 522/523





## บทนำ

### เวอร์ชันซอฟต์แวร์

เวอร์ชันซอฟต์แวร์จะปรากฏบนหน้าจอขณะเริ่มเปิดเครื่อง



คู่มือการใช้จะครอบคลุมฟังก์ชันของ ND 522/523 สำหรับทั้งการใช้งานแบบ **งานกัด** และ **งานกลึง** ข้อมูลการใช้งานได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การใช้งานทั่วไป, การใช้งานเฉพาะงานกัด และการใช้งานเฉพาะงานกลึง

### ND 522/523

จำนวนแกนในการแสดงค่า DRO



การแสดงค่า DRO ของ ND ประกอบด้วยรูปแบบการแสดงผล **สองแกน** (ND 522) และ **สามแกน** (ND 523) คู่มือเล่มนี้จะใช้การแสดงค่า DRO ของรุ่น ND 523 ในการแสดงภาพและคำอธิบายของฟังก์ชันคีย์ต่างๆ ตลอดทั้งเล่ม

## สัญลักษณ์ที่แสดงไว้ในหมายเหตุต่างๆ

ทุกๆ หมายเหตุจะมีเครื่องหมายกำกับอยู่ทางด้านซ้าย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบชนิด และ/หรือ ระดับความสำคัญของหมายเหตุนั้นๆ



### ข้อมูลทั่วไป

เช่น คุณสมบัติของ ND 523



### คำเตือน - โปรดอ้างอิงเอกสารที่เกี่ยวข้องกัน

เช่น เมื่อต้องใช้เครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานอย่างหนึ่ง



### ข้อควรระวัง - ความเสี่ยงจากไฟฟ้าดูด

เช่น ขณะเปิดตัวเครื่อง

## แบบอักษร ND 522/523

ตารางด้านล่างแสดงลักษณะตัวแปรที่แตกต่างกัน (ปุ่ม, ปุ่มบนตัวเครื่อง, ฟอรัม และช่องในฟอรัม) ซึ่งปรากฏในเนื้อหาของคู่มือเล่มนี้:

- ปุ่ม - ปุ่ม **จัดเตรียม**
- ปุ่มบนตัวเครื่อง - ปุ่มบนตัวเครื่อง **ENTER**
- ฟอรัม - ฟอรัมแบบ**มุม**
- ช่องในฟอรัม - รัศมี
- ข้อมูลในช่อง - **ทำงาน**, **ไม่ทำงาน**





## I คำแนะนำการใช้งาน ..... 11

- I - 1 หลักพื้นฐานการกำหนดตำแหน่ง ..... 12
  - จุดอ้างอิง ..... 12
  - ตำแหน่งจริง, ตำแหน่งที่กำหนด และระยะที่ต้องเคลื่อนที่ ..... 12
  - ตำแหน่งสัมบูรณ์ของชิ้นงาน ..... 13
  - ตำแหน่งชิ้นงานส่วนเพิ่ม ..... 13
  - แกนอ้างอิงมุมศูนย์ ..... 14
  - ตำแหน่งตัวเข้ารหัส ..... 14
  - เครื่องหมายอ้างอิงของตัวเข้ารหัส ..... 15
- I - 2 การใช้งานทั่วไป ของ ND 522/523 ..... 16
  - โครงร่างของหน้าจอ ..... 16
  - ภาพรวมฟังก์ชันของปุ่มบนตัวเครื่องของการใช้งานทั่วไป ..... 17
  - การสำรวจทั่วไป ..... 18
  - โหมดการใช้งาน ..... 18
    - ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ ..... 19
    - หน้าจอวิธีใช้ ..... 19
  - ฟอร์มอินพุตข้อมูล ..... 20
    - ข้อความของบ็อกซ์คำแนะนำ ..... 20
  - ข้อความข้อผิดพลาด ..... 20
  - เปิดระบบจ่ายไฟ ..... 21
  - การประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิง ..... 21
    - ฟังก์ชัน ใช้/เลิกใช้ อ้างอิง: ..... 22
  - จัดเตรียม ..... 23
  - พารามิเตอร์จัดเตรียมงาน ..... 23
    - หน่วย ..... 23
    - สเกลแพกเตอร์ ..... 24
    - มิเรอร์ ..... 24
    - แกนเส้นผ่าศูนย์กลาง ..... 24
    - ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ ..... 25
    - การตั้งค่าแถบสถานะ ..... 25
    - นาฬิกาจับเวลา ..... 25
    - การปรับค่าคอนโซล ..... 26
    - ภาษา ..... 26
  - นำเข้า/ส่งออก ..... 26
  - ภาพรวมฟังก์ชันของปุ่มของหน้าจอการทำงาน DRO ..... 27
  - รายละเอียดฟังก์ชันของปุ่มของการใช้งานทั่วไป ..... 28
    - ปุ่มกำหนดค่าศูนย์ ..... 28
    - ปุ่ม 1/2 บนตัวเครื่อง ..... 29
    - ปุ่ม คำนวณ บนเครื่อง ..... 30

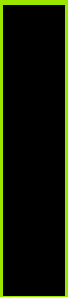
I - 3 การใช้งานเฉพาะงานกัด .....	31
รายละเอียดฟังก์ชันของปุม .....	31
ปุม เครื่องมือ บนเครื่อง .....	31
คุณสมบัติการขัดเซรามิกเครื่องมือ .....	31
เครื่องหมายแสดงความแตกต่างของความยาว L .....	32
การป้อนข้อมูลเครื่องมือ (รูป I.25) .....	32
การใช้ตารางเครื่องมือ .....	33
เรียกตารางเครื่องมือ .....	35
เรียกเครื่องมือ .....	35
ปุม จุดอ้างอิง บนเครื่อง .....	35
การตรวจสอบด้วยเครื่องมือ .....	37
การตั้งค่าต้น .....	39
ค่าต้นระยะส่วนเพิ่ม .....	43
เครื่องคำนวณ RPM .....	45
รูปแบบวงกลมและเส้นตรง (งานกัด) .....	46
ฟังก์ชันสำหรับรูปแบบงานกัด .....	46
รูปแบบวงกลม .....	46
รูปแบบเส้นตรง .....	49
งานกัดเอียงและงานกัดโค้ง .....	52
ฟังก์ชันสำหรับงานกัดเอียงและงานกัดโค้ง .....	52
งานกัดเอียง .....	52
การดำเนินการ .....	53
งานกัดโค้ง .....	55
I - 4 การใช้งานเฉพาะงานกลึง .....	58
รายละเอียดฟังก์ชันของปุม .....	58
ไอคอนที่แสดงเฉพาะงานกลึง .....	58
ปุม เครื่องมือ บนเครื่อง .....	58
การเข้าใช้เมนูตารางเครื่องมือ: .....	58
การใช้ตารางเครื่องมือ .....	59
การตั้งค่าขัดเซรามิกเครื่องมือโดยใช้ เครื่องมือ/กำหนด .....	59
การตั้งค่าขัดเซรามิกเครื่องมือโดยใช้ฟังก์ชันบันทึก/กำหนด .....	60
ปุม จุดอ้างอิง บนเครื่อง .....	61
การเตรียมการ: .....	61
การตั้งค่าจุดอ้างอิงโดยใช้ฟังก์ชัน บันทึก/กำหนด .....	63
ปุม เครื่องคำนวณความเร็วบนเครื่อง .....	64
การตั้งค่าต้น .....	65
ปุม Rx (รัศมี/เส้นผ่าศูนย์กลาง) .....	65
ปุม การกำหนดทิศทาง บนเครื่อง .....	66
การควมรวม Z (เฉพาะการใช้งานกลึง) .....	67
การใช้การควมรวม Z .....	67
การยกเลิกการควมรวม Z .....	67



## II ข้อมูลทางเทคนิค ..... 69

- II - 1 การติดตั้งและการเชื่อมต่อไฟฟ้า ..... 70
  - สิ่งที่ให้มา ..... 70
  - อุปกรณ์เพิ่มเติม ..... 70
  - ชุดจอแสดงผล ND 522/523 ..... 70
    - ตำแหน่งยึด ..... 70
    - การติดตั้ง ..... 70
    - การเชื่อมต่อไฟฟ้า ..... 70
    - ข้อกำหนดทางไฟฟ้า ..... 71
    - สภาวะแวดล้อม ..... 71
    - การต่อสายตัวเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ (ดูรูป I.1) ..... 71
    - การดูแลรักษาเชิงป้องกัน ..... 71
    - การเชื่อมต่อตัวเข้ารหัส ..... 72
    - ผังแสดงขาสัญญาณสำหรับอินพุตของตัวเข้ารหัส ..... 72
- II - 2 จัดเตรียมการติดตั้ง ..... 73
  - พารามิเตอร์จัดเตรียมการติดตั้ง ..... 73
  - จัดเตรียมตัวเข้ารหัส ..... 73
  - ตั้งค่าการแสดงผล ..... 74
    - การรวบรวม ..... 74
  - การชดเชยข้อผิดพลาด ..... 74
    - การชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง ..... 75
    - การชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรง ..... 75
    - การตั้งค่าตารางการชดเชย ..... 76
    - การอ่านกราฟ ..... 76
    - การดูตารางการชดเชย ..... 76
    - การส่งออกตารางการชดเชย ณ ขณะนี้ ..... 76
    - การนำเข้าตารางการชดเชยใหม่ ..... 76
  - การชดเชยระยะการลื่น ..... 77
  - การตั้งค่าการนับ ..... 78
  - วิเคราะห์ ..... 78
    - ทดสอบแมงปม ..... 78
    - ทดสอบการแสดงผล ..... 78
- II - 3 พารามิเตอร์ตัวเข้ารหัส ..... 79
  - ตัวอย่างการตั้งค่าสำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบเส้นตรง ..... 79
  - ตัวอย่างการตั้งค่าสำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบหมุน ..... 79
  - ตัวอย่างการตั้งค่าสำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบมุม ..... 79
- II - 4 อินเทอร์เฟซข้อมูล ..... 80
  - พอร์ต USB (ชนิด "B") ..... 81
  - การใช้งานภายนอกผ่านทางพอร์ต USB ..... 81

II - 5	เอาต์พุตค่าที่วัดได้ .....	83
II - 6	ข้อกำหนดสำหรับงานกัด .....	85
II - 7	ข้อกำหนดสำหรับงานกลึง .....	86
II - 8	ขนาด .....	87
II - 9	อุปกรณ์เพิ่มเติม .....	88
	หมายเลข ID อุปกรณ์เสริม .....	88
	ND 522/523 ที่จับ	
	Id. Nr. 618025-01 .....	88



คำแนะนำการใช้งาน



## I – 1 หลักพื้นฐานการกำหนดตำแหน่ง

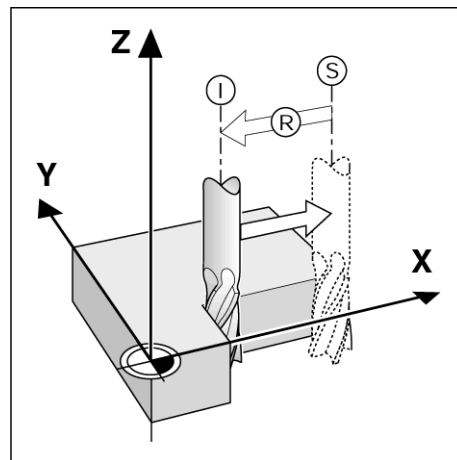
### จุดอ้างอิง

แบบเขียนชิ้นงานจะระบุจุดที่แน่นอนบนชิ้นงาน (โดยปกติคือที่มุม) ว่าเป็น **จุดอ้างอิงสัมบูรณ์** และอาจมีจุดอื่นๆ มากกว่าหนึ่งจุดขึ้นไปเป็นจุดอ้างอิงสัมพัทธ์

ขั้นตอนการตั้งค่าจุดอ้างอิงจะกำหนดจุดดังกล่าวเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นของระบบพิกัดแบบสัมบูรณ์หรือแบบสัมพัทธ์ ชิ้นงานซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันกับแกนเครื่องจักรจะเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนดซึ่งสัมพันธ์กับเครื่องมือ และตั้งค่าในจอแสดงผลที่ศูนย์หรือค่าอื่นที่เหมาะสม (เช่น เพื่อชดเชยรัศมีเครื่องมือ)

### ตำแหน่งจริง, ตำแหน่งที่กำหนด และระยะที่ต้องเคลื่อนที่

ตำแหน่งของเครื่องมือ ณ ขณะใดขณะหนึ่งจะเรียกว่า **ตำแหน่งจริง** ในขณะที่ตำแหน่งที่เครื่องมือเคลื่อนที่ไปถึงจะเรียกว่า **ตำแหน่งที่กำหนด** ระยะจากตำแหน่งที่กำหนดถึงตำแหน่งจริง คือ **ระยะที่ต้องเคลื่อนที่** (ส่วนเพิ่ม) ดูรูป I.1



รูป I.1 ตำแหน่งที่กำหนด S, ตำแหน่งจริง I และระยะที่ต้องเคลื่อนที่ R

### ตำแหน่งสัมบูรณ์ของชิ้นงาน

แต่ละตำแหน่งบนชิ้นงานจะถูกกำหนดได้เพียงโดยเฉพาะด้วยพิกัดสัมบูรณ์ของตำแหน่งนั้นๆ ดูรูป 1.2.

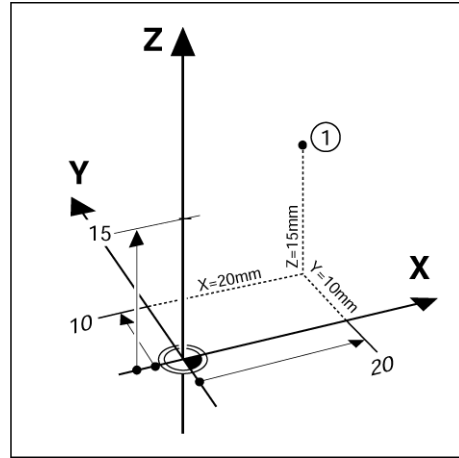
ตัวอย่าง: พิกัดสัมบูรณ์ของตำแหน่ง **1**:

X = 20 มม.

Y = 10 มม.

Z = 15 มม.

ถ้าคุณกำลังเจาะหรือกำลังกัดชิ้นงานตามแบบเขียนชิ้นงานด้วย พิกัดสัมบูรณ์ คุณกำลังเคลื่อนที่เครื่องมือไปยังค่าของพิกัด



รูป 1.2 ตำแหน่ง 1 กำหนดด้วยพิกัดสัมบูรณ์

### ตำแหน่งชิ้นงานส่วนเพิ่ม

เรายังสามารถอ้างอิงตำแหน่งหนึ่งๆ ไปยังตำแหน่งที่กำหนดก่อนหน้านี้ได้ด้วย ในกรณีนี้ จุดอ้างอิงสัมพัทธ์จะเป็นตำแหน่งที่กำหนดสุดท้ายเสมอ พิกัดดังกล่าวถูกอ้างถึงว่าเป็น **พิกัดส่วนเพิ่ม** (ส่วนเพิ่ม = เพิ่มขึ้น) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การวัดขนาดแบบส่วนเพิ่มหรือต่อเนื่อง (เนื่องจากตำแหน่งต่างๆ ดังกล่าวเรียกว่า ความต่อเนื่องของการวัดขนาด) พิกัดส่วนเพิ่มถูกกำหนดด้วยคำนำหน้า I

ตัวอย่าง: พิกัดส่วนเพิ่มของตำแหน่ง **3** อ้างอิงไปยังตำแหน่ง **2** ดูรูป 1.3

พิกัดสัมบูรณ์ของตำแหน่ง **2**:

X = 10 มม.

Y = 5 มม.

Z = 20 มม. พิกัดสัมบูรณ์ของตำแหน่ง

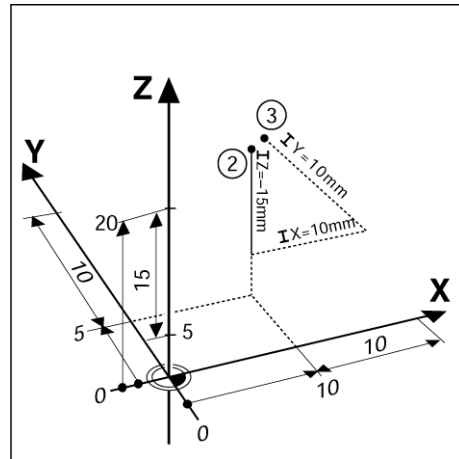
พิกัดสัมบูรณ์ของตำแหน่ง **3**:

IX = 10 มม.

IY = 10 มม.

IZ = -15 มม.

ถ้าคุณกำลังเจาะหรือกำลังกัดชิ้นงานตามแบบเขียนชิ้นงานด้วยพิกัดส่วนเพิ่ม คุณกำลังเคลื่อนที่เครื่องมือ โดย ค่าของพิกัด



รูป 1.3 ตำแหน่ง 3 ใช้พิกัดส่วนเพิ่ม

### แกนอ้างอิงมุมศูนย์

แกนอ้างอิงมุมศูนย์คือตำแหน่ง 0 องศา ซึ่งจะถูกกำหนดเป็นหนึ่งในสองแกนในระนาบของการหมุน ตารางต่อไปนี้จะอธิบายมุมศูนย์ ณ ตำแหน่งของมุมที่มีค่าเป็นศูนย์ สำหรับระนาบของการหมุนที่เป็นได้สามระนาบ

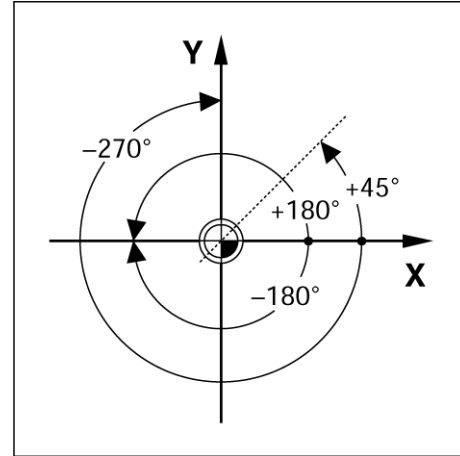
แกนอ้างอิงเหล่านี้จะถูกกำหนดไว้แล้วสำหรับตำแหน่งแบบมุม:

ระนาบ	แกนอ้างอิงมุมศูนย์
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

ทิศทางบวกของการหมุนคือทวนเข็มนาฬิกา ถ้ามองระนาบทำงานในทิศทางแกนเครื่องมือด้านลบ ดูรูป 1.4.

ตัวอย่าง: มุมในระนาบทำงาน X / Y

มุม	สัมพันธ์กับ...
+ 45°	... เส้นแบ่งครึ่งระหว่าง +X และ +Y
+/- 180°	... แกน X ทางลบ
- 270°	... แกน Y ทางบวก



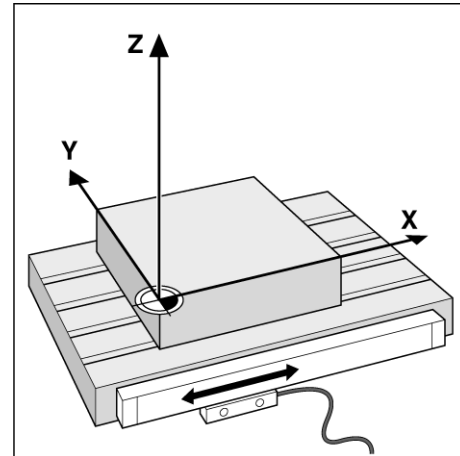
รูป 1.4 มุมและแกนมุมอ้างอิง นั่นคือ ในระนาบ X / Y

### ตำแหน่งตัวเข้ารหัส

ตัวเข้ารหัสแบบ **ป้อนกลับตำแหน่ง**

จะแปลงการเคลื่อนที่ของแกนเครื่องจักรไปเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า ND 522/523 จะประเมินผลสัญญาณเหล่านี้อย่างต่อเนื่องและคำนวณตำแหน่งจริงของแกนเครื่องจักรซึ่งแสดงเป็นค่าตัวเลขบนหน้าจอ ดูรูป 1.5.

หากระบบไฟฟ้าขัดข้อง ตำแหน่งที่คำนวณได้จะไม่ตรงกับตำแหน่งจริง เมื่อระบบจ่ายไฟฟ้ากลับคืนสู่สภาวะปกติ คุณสามารถกำหนดตำแหน่งดังกล่าวให้ตรงกันได้อีกครั้ง ด้วยการใช้อุปกรณ์หมายถึงอ้างอิงบนตัวเข้ารหัสตำแหน่งและคุณสมบัติการประเมินผลเครื่องมืออ้างอิงของ ND 522/523 (**อ้างอิง**)



รูป 1.5 ตัวเข้ารหัสตำแหน่งแบบเส้นตรง ตามภาพ สำหรับตำแหน่งตามแกน X

## เครื่องหมายอ้างอิงของตัวเข้ารหัส

โดยปกติ ตัวเข้ารหัสจะประกอบด้วยเครื่องหมายอ้างอิงหนึ่งเครื่องหมายหรือมากกว่านั้น (ดูรูป 1.6) ซึ่งคุณสมบัติการประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงของ ND 522/523 จะกำหนดตำแหน่งจุดอ้างอิงขึ้นอีกครั้งหลังจากระบบจ่ายไฟฟ้าขัดข้อง มีตัวเลือกหลักสำหรับเครื่องหมายอ้างอิงอยู่ 2 ตัวเลือก คือ แบบตายตัว และแบบเข้ารหัสระยะ

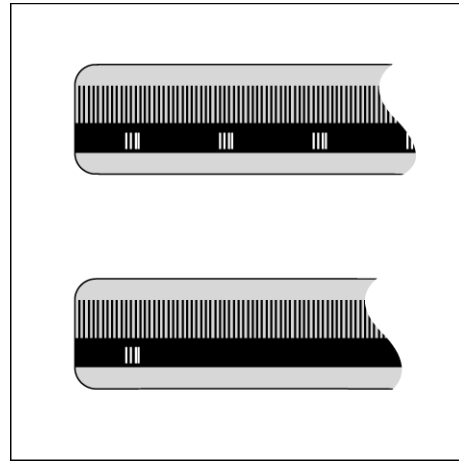
### ตัวเข้ารหัสที่มี เครื่องหมายอ้างอิงแบบเข้ารหัสระยะ

จะมีเครื่องหมายที่ถูกแยกโดยรูปแบบการเข้ารหัสแบบเฉพาะที่ทำให้ ND 522/523 สามารถใช้คู่ของเครื่องหมายคู่นี้ได้ตามความยาวของตัวเข้ารหัสในการกำหนดตำแหน่งจุดอ้างอิงก่อนหน้าขึ้นใหม่ได้อีกครั้ง การตั้งค่านี้ หมายความว่า ผู้ปฏิบัติงานเพียงแค่เคลื่อนตำแหน่งในระยะสั้นๆ บริเวณใดก็ได้บนตัวเข้ารหัส เพื่อกำหนดตำแหน่งจุดอ้างอิงขึ้นอีกครั้งเมื่อ ND 522/523 กลับมาทำงานตามปกติ

ตัวเข้ารหัสที่มีเครื่องหมายอ้างอิงแบบตายตัวจะมีเครื่องหมายตั้งแต่หนึ่งเครื่องหมายขึ้นไปในระยะห่างที่ตายตัว ในการกำหนดจุดอ้างอิงขึ้นใหม่อย่างถูกต้องอีกครั้ง จำเป็นจะต้องใช้เครื่องหมายอ้างอิงเครื่องหมายเดียวกัน ในระหว่างงานประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงตามปกติ ซึ่งเครื่องหมายดังกล่าวใช้ในการกำหนดจุดอ้างอิงขึ้นครั้งแรก



จุดอ้างอิงที่กำหนดขึ้นจะไม่สามารถเรียกกลับคืนได้เมื่อระบบจ่ายไฟฟ้ากลับสู่สภาพปกติ หากเครื่องยังไม่ได้เคลื่อนผ่านเครื่องหมายอ้างอิงดังกล่าวก่อนการกำหนดจุดอ้างอิง



รูป 1.6

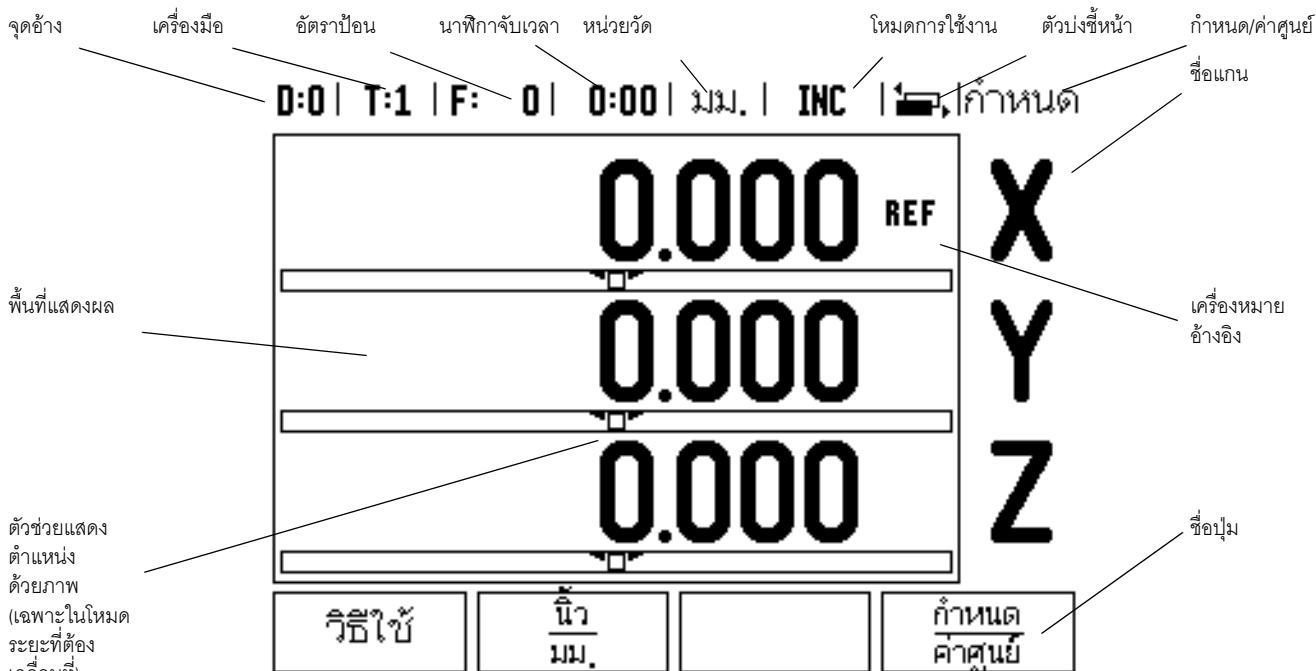
สเกลเส้นตรง: พร้อมด้วยเครื่องหมายอ้างอิงแบบเข้ารหัสระยะหลายๆ เครื่องหมาย (ภาพประกอบด้านบน) และเครื่องหมายอ้างอิงหนึ่งเครื่องหมาย (ภาพประกอบด้านล่าง)



## I – 2 การใช้งานทั่วไป ของ ND 522/523

### โครงสร้างของหน้าจอ

#### เครื่องหมายแถบสถานะ



การแสดงผลที่อ่านได้ของ ND 522/523 ทำให้คุณสามารถใช้คุณสมบัติที่กำหนดเฉพาะตามการใช้งานต่างๆ ได้ ทำให้คุณสามารถใช้เครื่องมือแบบแมนวลของคุณได้อย่างได้ประโยชน์สูงสุด

- **แถบสถานะ** - จะแสดงค่าปัจจุบันของจุดอ้างอิง, เครื่องมือ, อัตราป้อน, เวลานาฬิกาจับเวลา, หน่วยการวัด, ระยะที่ต้องเคลื่อนที่ (ส่วนเพิ่ม) หรือ สถานะของค่าจริง (สัมบูรณ์), ตัวบ่งชี้หน้า และกำหนด/ค่าศูนย์ โปรดดูรายละเอียดของการตั้งค่าพารามิเตอร์ แถบสถานะได้ในหัวข้อ การจัดเตรียมงาน
- **พื้นที่แสดงผล** - แสดงตำแหน่ง ณ ขณะนี้ของแต่ละแกน อีกทั้งยังแสดงฟอร์ม, ช่อง, บ็อกซ์คำแนะนำ, ข้อความข้อผิดพลาด และหัวข้อวิธีใช้
- **ชื่อแกน** - แสดงแกนสำหรับปุ่มแกนที่สอดคล้องกัน
- **เครื่องหมายอ้างอิง** - แสดงสถานะ ณ ขณะนี้ของเครื่องหมายอ้างอิง
- **ชื่อของปุ่ม** - แสดงฟังก์ชันที่หลากหลายของงานกัทหรืองานกลึง





## ภาพรวมฟังก์ชันของปุ่มบนตัวเครื่องของการใช้งานทั่วไป

ต่อไปนี้เป็นรายการของปุ่มบนตัวเครื่องและคำอธิบายฟังก์ชันของแต่ละปุ่มซึ่งอยู่บนแผงด้านหน้าจอแสดงค่าที่อ่านได้

ปุ่มบนตัวเครื่อง หน้า 1	ฟังก์ชันของปุ่มบนตัวเครื่อง	เครื่องหมาย ปุ่มบนตัวเครื่อง
ส่วนเพิ่ม/ สัมบูรณ์	สลับการแสดงผลระหว่าง ระยะที่ต้องเคลื่อนที่ (ส่วนเพิ่ม) กับ ค่าจริง (สัมบูรณ์) (หน้า 18)	
1/2 (ฟังก์ชันงาน กักเท่านั้น)	ใช้เพื่อแบ่งตำแหน่งปัจจุบันเป็นสองส่วน เท่าๆ กัน (หน้า 29)	
คำนวณ	เปิดฟังก์ชันเครื่องคำนวณ (หน้า 30)	
จุดอ้างอิง	เปิดฟอร์ม จุดอ้างอิง เพื่อกำหนดจุดอ้างอิงสำหรับ แต่ละแกน (หน้า 35)	
เครื่องมือ	เปิดตารางเครื่องมือ (หน้า 31 สำหรับ งานกัก หน้า 58 สำหรับงานกลึง)	
รูปแบบวงกลม	เปิดฟอร์ม รูปแบบวงกลม สำหรับ คำนวณตำแหน่งของรู (หน้า 46) ในงานกัก	
รูปแบบเส้นตรง	เปิดฟอร์ม รูปแบบเส้นตรง สำหรับ คำนวณตำแหน่งของรู (หน้า 49) ในงานกัก	
งานกักเอียง หรือการกำหนด ทิศทาง	เปิดฟอร์ม งานกักเอียง (หน้า 52) สำหรับ งานกัก หรือฟอร์ม การกำหนดทิศทาง (หน้า 66) สำหรับงานกลึง	
งานกักโค้ง หรือการคำนวณ ความเร็ว	เปิดฟอร์ม งานกักโค้ง (หน้า 55) สำหรับ งานกัก หรือฟอร์ม การคำนวณความเร็ว (หน้า 64) สำหรับงานกลึง	



## การสำรวจทั่วไป

- ใช้แผงปุ่มเพื่อป้อนค่าตัวเลขภายในแต่ละช่อง
- ปุ่ม Enter จะยืนยันการกรอกข้อมูลภายในช่องและย้อนกลับไปยัง หน้าจอก่อนหน้า
- กดปุ่ม C เพื่อลบการกรอกข้อมูลและข้อความข้อผิดพลาด หรือย้อนกลับไปหน้าจอ ก่อนหน้า
- **ชื่อของปุ่ม** แสดงฟังก์ชันที่หลากหลายของงานกัดหรือกลึง โดยสามารถเลือกฟังก์ชันเหล่านี้โดยการกดปุ่มที่เกี่ยวข้องที่อยู่ตรงใต้ชื่อปุ่มแต่ละปุ่ม มีหน้าฟังก์ชันของปุ่มที่เลือกได้อยู่ 2 หน้า โดยสามารถเข้าใช้หน้าทั้ง 2 ได้ด้วยการกดปุ่ม ลูกศรซ้าย/ขวา
- ปุ่ม ลูกศรซ้าย/ขวา ใช้เลื่อนไปยังหน้า 1 และ 2 ของฟังก์ชันที่เลือกใช้ได้ของปุ่ม หน้าปัจจุบันจะถูกเน้นด้วยแถบสว่างในแถบสถานะที่ด้านบนของจอภาพ
- ใช้ปุ่มลูกศรขึ้น/ลงเพื่อเลื่อนระหว่างช่องต่างๆ ในฟอร์มและบ็อกซ์รายการต่างๆ ในเมนู ตำแหน่งของเคอร์เซอร์จะย้อนกลับไปที่ด้านบนสุดทันทีที่เลื่อนเคอร์เซอร์ถึงด้านล่างของเมนู

## โหมดการใช้งาน

ND 522/523 มีโหมดการใช้งาน 2 โหมด คือ **ระยะที่ต้องเคลื่อนที่ (ส่วนเพิ่ม)** และ **ค่าจริง (สัมบูรณ์)** โหมด ระยะที่ต้องเคลื่อนที่ (ซึ่งจะเรียกว่า **ส่วนเพิ่ม** ในคู่มือนี้) ช่วยให้คุณสามารถกึ่งงานสู่ตำแหน่งที่กำหนดได้อย่างง่ายดาย โดยการเลื่อนเครื่องมือไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์ เมื่อทำงานในโหมด ส่วนเพิ่ม คุณสามารถป้อนค่าพิกัดที่กำหนดในรูปแบบการวัดขนาดแบบส่วนเพิ่มหรือแบบสัมบูรณ์ โหมด ค่าจริง (ซึ่งจะเรียกว่า **สัมบูรณ์** ในคู่มือนี้) จะแสดงตำแหน่งจริงในปัจจุบันของเครื่องมือซึ่งสัมพันธ์กับจุดอ้างอิงที่ใช้อยู่ ในโหมดนี้ การเคลื่อนที่ทั้งหมดทำได้โดยการเลื่อนเครื่องมือจนกระทั่งค่าที่แสดงบนจอภาพตรงกันกับตำแหน่งที่กำหนดตามที่ต้องการ

ในขณะที่อยู่ในโหมดค่าจริง หากกำหนดค่า ND 522/523 สำหรับการใช้งานกัด คุณจะ สามารถใช้เฉพาะค่าขีดเขตความยาวของเครื่องมือที่ใช้งานอยู่ ในโหมดระยะที่ต้องเคลื่อนที่ จะสามารถใช้ได้ทั้งค่าการขีดเขตรัศมีและความยาว เพื่อคำนวณระยะของ “ระยะที่ต้องเคลื่อนที่” ที่ต้องใช้เพื่อให้ถึงตำแหน่งที่กำหนดตามที่ต้องการ โดยสัมพันธ์กับขอบของเครื่องมือซึ่งใช้ในการตัด

หากกำหนดค่า ND 522/523 ให้ใช้กับเครื่องกลึง คุณสามารถใช้ค่าการขีดเขตเครื่องมือทั้งหมดได้ทั้งในโหมดส่วนเพิ่มและโหมดสัมบูรณ์

กดปุ่ม **ส่วนเพิ่ม/สัมบูรณ์** (ดูรูป I.7) เพื่อสลับไปมาระหว่างสองโหมดนี้ ในการดูฟังก์ชันของปุ่มในโหมดส่วนเพิ่มหรือโหมดสัมบูรณ์ ให้ใช้ปุ่ม ลูกศรซ้าย/ขวา

สำหรับงานกลึงมีวิธีการใช้งานอย่างรวดเร็วสำหรับการควบคุมตำแหน่งแกน Z ในระบบ 3 แกน ดู “การใช้การควบคุม” ในหน้า 67



รูป I.7

ปุ่มบนตัวเครื่อง ระยะที่ต้องเคลื่อนที่ (ส่วนเพิ่ม) / ค่าจริง (สัมบูรณ์)



**ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ**

เมื่อคุณเลื่อนไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์ (ในโหมดส่วนเพิ่ม) ND 522/523 จะแสดงตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ ดูรูป 1.8

ND 522/523 จะแสดงตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเล็กๆ ได้ค่าของแกนที่ทำงานในปัจจุบัน เครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมสองรูปกลางช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงถึงค่าตำแหน่งที่กำหนดที่คุณต้องการ

สี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ แสดงการเลื่อนของแกน ลูกศรแสดงทิศทางจะปรากฏในสี่เหลี่ยมจัตุรัสดังกล่าวในขณะที่แกนกำลังเคลื่อนที่ คุณสามารถทราบได้อย่างง่ายดายว่าคุณกำลังเคลื่อนที่ไปเข้าไปหรือเคลื่อนออกจากตำแหน่งที่กำหนด โปรดทราบว่าสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะไม่เริ่มเคลื่อนที่ จนกว่าการเลื่อนของแกนเข้าใกล้ตำแหน่งที่กำหนด สำหรับการตั้งค่าตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ ดู “ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ” ในหน้า 25 ที่หัวข้อจัดเตรียมงาน

**หน้าจอวิธีใช้**

คำแนะนำการใช้งานที่นำมาพร้อมกันนี้จะให้ข้อมูลและความช่วยเหลือในกรณีต่างๆ ดูรูป 1.9

การเรียกดูคำแนะนำการใช้งาน:

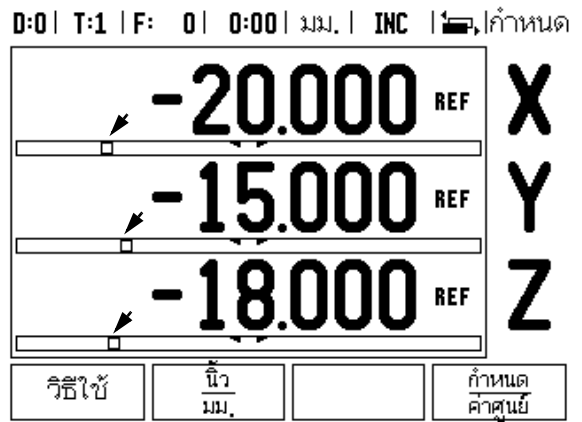
- ▶ กดปุ่ม **วิธีใช้**
- ▶ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานในขณะนั้นจะปรากฏขึ้น
- ▶ ใช้ปุ่มลูกศรขึ้น/ลง ถ้าคำอธิบายมีปรากฏมากกว่าหนึ่งหน้าจอ

การดูข้อมูลในหัวข้ออื่นๆ:

- ▶ กดปุ่ม **สารบัญหัวข้อ**
- ▶ กดปุ่มลูกศรขึ้น/ลง เพื่อเลื่อนดูตลอดทั้งดัชนี
- ▶ กดปุ่ม Enter เพื่อเลือกรายการที่คุณต้องการ

การออกจากคำแนะนำการใช้งาน:

- ▶ กดปุ่ม **C**



รูป 1.8 ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพใช้งานอยู่ (ดูลูกศร)

D:0   T:1   F: 0   0:00   มม.   ABS			
หัวข้อวิธีใช้			
2.1	เปิดระบบจ่ายไฟครั้งแรก		
2.2	ประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิง		
2.2.1	เครื่องหมายอ้างอิง		
<b>3</b>	<b>โหมดระยะจริงและระยะที่จะต้องเคลื่อนที่</b>		
3.1	นิ้ว/มม.		
3.2	การตั้งค่าแกนใหม่		
3.3	ค่าต้น		
3.4	1/2		
ดูหัวข้อ	เลื่อนหน้าขึ้น	เลื่อนหน้าลง	

รูป 1.9 รายการหัวข้อต่างๆ ภายใต้โหมดวิธีใช้




### ฟอร์มอินพุตข้อมูล

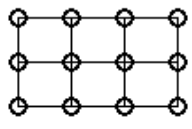
ข้อมูลที่เป็นสำหรับฟังก์ชันการใช้งานและพารามิเตอร์การตั้งค่าต่างๆ จะถูกป้อนในฟอร์มอินพุตข้อมูล ฟอร์มเหล่านี้จะปรากฏขึ้น เมื่อมีการเลือกใช้คุณสมบัติ ซึ่งคุณต้องป้อนข้อมูลเพิ่มเติม แต่ละฟอร์มจะมีช่องเฉพาะสำหรับป้อนข้อมูลที่จำเป็น

คุณต้องยืนยันการเปลี่ยนแปลงของคุณโดยการกดปุ่ม Enter เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงนั้นมีผล ถ้าคุณไม่ต้องการบันทึกการเปลี่ยนของคุณ กดปุ่ม C เพื่อย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้ โดยไม่มีการบันทึกการเปลี่ยนแปลง

#### ข้อความของบ็อกซ์คำแนะนำ

เมื่อใดก็ตามที่เมนูหรือฟอร์มได้เปิดขึ้น บ็อกซ์คำแนะนำจะเปิดขึ้นทันทีทางด้านขวาของเมนูหรือฟอร์ม บ็อกซ์ข้อความนี้จะมีข้อมูลไว้ให้กับผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงการทำงานของฟังก์ชันที่เลือกไว้ และแสดงคำแนะนำของตัวเลือกที่มีอยู่ ดูรูป I.10

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | 

รูปแบบเส้นตรง		เลือกชนิดของรูปแบบ (แถวลำดับ หรือแบบเฟรม)	
ชนิด			
รูทีหนึ่ง	แถวลำดับ		
X	20.000		
Y	15.000		
จำนวนรูต่อแถว	4		
แถวลำดับ			วิธีใช้
แบบเฟรม			

รูป I.10 ตัวอย่างของฟอร์มและบ็อกซ์คำแนะนำ

### ข้อความข้อผิดพลาด

หากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นในขณะที่คุณกำลังใช้งาน ND 522/523 จะมีข้อความปรากฏขึ้นบนหน้าจอและมีคำอธิบายถึงสาเหตุของข้อผิดพลาดนั้น

การลบข้อความข้อผิดพลาด:

- ▶ กดปุ่ม C

## เปิดระบบจ่ายไฟ



เปิดสวิตช์ระบบจ่ายไฟ (ตั้งอยู่ด้านหลัง) หน้าจอเริ่มแรกจะปรากฏขึ้น  
ดูรูป I.11 (หน้าจอนี้จะปรากฏเฉพาะครั้งแรกสุดที่เครื่อง  
เปิดระบบจ่ายไฟ ขั้นตอนเหล่านี้อาจดำเนินการเสร็จสมบูรณ์แล้ว  
โดยผู้ติดตั้ง)

- เลือกภาษาที่เหมาะสมโดยการกดปุ่ม **ภาษา**
- เลือกการใช้งานของคุณไม่ว่าจะเป็น **งานกัด** หรือ **งานกลึง**  
ปุ่ม **การใช้งาน [งานกัด/งานกลึง]** จะสลับไปมาระหว่างสองค่านี้
- ขึ้นถัดไปให้เลือกจำนวนแกนที่ต้องการ เมื่อเสร็จสมบูรณ์  
กดปุ่มบนตัวเครื่อง Enter

ในกรณีนี้จำเป็น คุณสามารถเปลี่ยนการใช้งานได้ในภายหลัง  
โดยเปลี่ยนในหน้า การจัดเตรียมการติดตั้ง ในส่วน การตั้งค่าตัวนับ

เครื่อง ND 522/523 ของคุณพร้อมแล้วที่จะทำงานโดยจะอยู่ในโหมดการทำงาน สัมบูรณ์  
แต่ละแกนที่ทำงานจะมีเครื่องหมาย “อ้างอิง” กะพริบถัดจากแกน ณ จุดนี้การประเมินผล  
เครื่องหมายอ้างอิงควรจะเสร็จสมบูรณ์

## การประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิง

คุณสมบัติประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงของ ND 522/523 จะสร้างความสัมพันธ์  
โดยอัตโนมัติอีกครั้งระหว่างตำแหน่งแกนเลื่อนกับค่าที่แสดงที่คุณกำหนดไว้ล่าสุด  
จากการตั้งค่าจุดอ้างอิง

หากตัวเข้ารหัสของแกนมีเครื่องหมายอ้างอิง ตัวบ่งชี้ REF จะกะพริบ ดูรูป I.12. หลังจาก  
ข้ามเครื่องหมายอ้างอิงไป ตัวบ่งชี้จะหยุดกะพริบ และตัวบ่งชี้อ้างอิงจะเปลี่ยนเป็นไม่กะพริบ

## การทำงานโดยไม่มีประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิง

คุณสามารถใช้งาน ND 522/523 ที่ไม่มีการข้ามเครื่องหมายอ้างอิงได้ด้วย กดปุ่ม **ไม่มีอ้างอิง**  
เพื่อออกจากบ็อกซ์คำสั่งประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงและทำงานต่อ

คุณสามารถข้ามผ่านเครื่องหมายอ้างอิงได้ในภายหลัง หากมีความจำเป็นที่จะต้อง  
กำหนดจุดอ้างอิง ซึ่งสามารถสร้างขึ้นได้อีกครั้ง หลังจากระบบจ่ายไฟถูกตัดขาด  
กดปุ่ม **ใช้อ้างอิง** เพื่อให้รอบคำสั่งประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงทำงาน



หากตั้งค่าตัวเข้ารหัสโดยไม่มีเครื่องหมายอ้างอิง ตัวบ่งชี้อ้างอิง  
จะไม่ปรากฏและจุดอ้างอิงจะสูญหายเมื่อระบบจ่ายไฟถูกปิด

**First-Time Configuration Screen**

# ND 522/523

SOFTWARE VERSION X.X.X  
ID XXXXXX-XX

**Select language, application, and number of axes. Press ENTER to continue.**

LANGUAGE [ENGLISH]	APPLIC. [MILL]	AXES [2]	HELP
-----------------------	-------------------	-------------	------

รูป I.11 หน้าจอเริ่มแรก

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

0.000	REF	X
0.000	REF	Y
0.000	REF	Z

เลือก อ้างอิง	ไม่ อ้างอิง	วิธีใช้
------------------	----------------	---------

รูป I.12 หน้าจอสำหรับการสร้างเครื่องหมายอ้างอิง



ฟังก์ชัน ใช้/เลิกใช้ อ้างอิง:

ปุ่ม **ใช้อ้างอิง** และ **เลิกใช้อ้างอิง** ซึ่งปรากฏในระหว่างรอบคำสั่งประเมินผล เครื่องหมายอ้างอิงทำงาน จะอนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานเลือกเครื่องหมายอ้างอิง ที่เฉพาะเจาะจงบนตัวเข้ารหัสได้

โดยการดำเนินการดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญเมื่อใช้ตัวเข้ารหัสกับเครื่องหมายอ้างอิงที่ตายตัว เมื่อกดปุ่ม **เลิกใช้อ้างอิง** รอบคำสั่งประเมินผลจะหยุดชั่วคราวและเครื่องหมายอ้างอิงใดๆ ที่ถูกข้ามในขณะที่ตัวเข้ารหัสเคลื่อนที่จะถูกละเว้น เมื่อกดปุ่ม **ใช้อ้างอิง** รอบคำสั่งประเมินผลจะกลับมาทำงานอีกครั้งทันทีและเครื่องหมายอ้างอิงที่ถูกข้ามถัดไปจะถูกเลือก

ทันทีที่เครื่องหมายอ้างอิงสำหรับทุกเกณฑ์ที่ต้องการได้ถูกสร้างขึ้น กดปุ่ม **ไม่มีอ้างอิง** เพื่อยกเลิกการออกจากรอบคำสั่ง คุณไม่จำเป็นต้องข้ามผ่านเครื่องหมายอ้างอิงของตัวเข้ารหัสทุกตัว แต่ให้ข้ามผ่านเฉพาะเกณฑ์ที่คุณต้องการเท่านั้น หากระบบพบเครื่องหมายอ้างอิงทั้งหมดแล้ว ND 522/523 จะย้อนกลับไปยังหน้าจอแสดงผล DRO โดยอัตโนมัติ



หากคุณ**ไม่ได้**ข้ามเครื่องหมายอ้างอิง ND 522/523 จะไม่เก็บค่าจุดอ้างอิงนั้น ซึ่งหมายความว่า เราจะไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์อีกครั้งระหว่างตำแหน่งแกนเคลื่อนกับค่าที่แสดงหลังจากระบบจ่ายไฟถูกตัด (ปิดสวิตช์)



ในการเปิดระบบจ่ายไฟประจำวัน ให้เปิดระบบจ่ายไฟและกดปุ่มใดๆ ข้ามเครื่องหมายอ้างอิง (โดยไม่ต้องเรียงลำดับ)

- วิธีอื่นๆ -

เลิกใช้  
อ้างอิง

กดปุ่ม **เลิกใช้อ้างอิง** และข้ามเครื่องหมายอ้างอิง

ใช้  
อ้างอิง

เลื่อนตัวเข้ารหัสไปยังเครื่องหมายอ้างอิงแบบตายตัวที่ต้องการ กดปุ่ม **เลิกใช้อ้างอิง** และข้ามเครื่องหมายอ้างอิง

- วิธีอื่นๆ -

ไม่  
อ้างอิง

**ไม่**ข้ามเครื่องหมายอ้างอิง และกดปุ่ม **ไม่มีอ้างอิง** หมายเหตุ: ในกรณีนี้ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเลื่อนของแกนและค่าที่แสดงจะสูญหาย หลังจากระบบจ่ายไฟถูกตัดขาด



## จัดเตรียม

ND 522/523 มีการจัดประเภทสำหรับการตั้งค่าพารามิเตอร์การใช้งาน 2 แบบ ได้แก่: จัดเตรียมงาน และจัดเตรียมการติดตั้ง พารามิเตอร์จัดเตรียมงานจะใช้เพื่อจัดความต้องการใช้งานเครื่องจักรที่เฉพาะเจาะจงให้เหมาะสมสำหรับแต่ละงาน คุณใช้จัดเตรียมการติดตั้งสำหรับสร้างพารามิเตอร์ตัวเข้ารหัสและการแสดงผล

คุณสามารถเข้าใช้เมนู จัดเตรียมงาน โดยการกดปุ่ม **จัดเตรียม** รูป I.13 เมื่ออยู่ในเมนูจัดเตรียมงาน มีปุ่มให้เลือกใช้ดังต่อไปนี้:

- **จัดเตรียมการติดตั้ง**  
กดเพื่อเริ่มต้นเข้าสู่พารามิเตอร์จัดเตรียมการติดตั้ง ดู “พารามิเตอร์จัดเตรียมการติดตั้ง” ในหน้า 73
- **นำเข้า/ส่งออก**  
กดเพื่อเริ่มต้นการนำเข้าหรือการส่งออกพารามิเตอร์การใช้งาน ดู “นำเข้า/ส่งออก” ในหน้า 26
- **วิธีใช้**  
จะเปิดวิธีใช้ออนไลน์

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

จัดเตรียมงาน	
หน่วยวัด	กำหนดหน่วยวัดในขณะทำงานสำหรับการวัดขนาดแบบเส้นตรงและแบบมุม
สเกลแฟกเตอร์	
เส้นผ่าศูนย์กลางของแฉ	
ตัวแสดงตำแหน่งด้วยก	
การตั้งค่าแถบสถานะ	
นาฬิกาจับเวลา	
การปรับค่าคอนโซล	
ภาษา	
จัดเตรียมการติดตั้ง	รับเข้าส่งออก
	วิธีใช้

รูป I.13 หน้าจอจัดเตรียมงานในงานกัด

## พารามิเตอร์จัดเตรียมงาน

ในการดูและเปลี่ยนพารามิเตอร์จัดเตรียมงาน ให้ใช้ปุ่ม ลูกศรขึ้น/ลง เพื่อเลื่อนแถบสีไปยังพารามิเตอร์ที่คุณต้องการ และกดปุ่ม Enter

### หน่วย

ฟอร์ม หน่วย จะใช้เพื่อระบุการแสดงผลหน่วยและรูปแบบที่ต้องการ ระบบจะเปิดขึ้นและใช้การตั้งค่าเหล่านี้

- ▶ **นิ้ว/มม.** - แสดงค่าการวัดการป้อนค่าในหน่วยการวัดที่เลือกในช่อง แบบเส้นตรงเลือกระหว่างนิ้วหรือมิลลิเมตร โดยการกดปุ่ม **นิ้ว/มม.** คุณสามารถเลือกหน่วยวัดโดยการกดปุ่ม **นิ้ว/มม.** ทั้งในโหมด ส่วนเพิ่ม หรือโหมด สัมบูรณ์
- ▶ **องศา/ศนิยม, เรเดียน หรือ องศา/ลิปดา/ฟิลิปดา (DMS)** - ช่องแบบมุมมีผลต่อการแสดงผลมุมและการป้อนค่าลงในฟอร์ม เลือกระหว่าง **องศา/ศนิยม, เรเดียน หรือ DMS** โดยใช้ปุ่ม



**สเกลแฟกเตอร์**

สเกลแฟกเตอร์ใช้สำหรับการปรับสัดส่วนให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง ค่าการเคลื่อนที่ของตัวเข้ารหัสทั้งหมดจะถูกนำมาคูณด้วยสเกลแฟกเตอร์ ค่าสเกลแฟกเตอร์ 1.0 จะสร้างชิ้นงานที่มีขนาดเท่ากับการวัดขนาดบนแบบพิมพ์ ดูรูป I.14

- ▶ ใช้ปุ่มตัวเลขเพื่อป้อนค่าจำนวนที่มากกว่าศูนย์ ช่วงตัวเลขคือ 0.1000 ถึง 10.000 คุณยังสามารถป้อนค่าติดลบได้อีกด้วย
- ▶ การตั้งค่าสเกลแฟกเตอร์จะยังคงอยู่ในรอบของระบบจ่ายไฟ
- ▶ เมื่อสเกลแฟกเตอร์คือค่าอื่นนอกจาก 1 สัญลักษณ์สเกล ∇ จะปรากฏขึ้นบนหน้าจอแสดงแทน
- ▶ ปุ่ม **ทำงาน/ไม่ทำงาน** จะใช้เพื่อยกเลิกสเกลแฟกเตอร์ ณ ขณะนี้

**มิเรอร์**

สเกลแฟกเตอร์ -1.00 จะสร้างมิเรอร์อิมเมจของชิ้นงาน  
คุณสามารถทำมิเรอร์และปรับขนาดชิ้นงานได้พร้อมกัน

**แกนเส้นผ่าศูนย์กลาง**

เลือก แกนเส้นผ่าศูนย์กลาง เพื่อกำหนดว่าจะให้แกนใดแสดงคาร์คิมิหรือเส้นผ่าศูนย์กลางทำงาน ซึ่งให้เห็นว่าตำแหน่งแกนจะแสดงเป็นค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง เมื่อใช้ตัวเลือก **ไม่ทำงาน** คุณสมบัติคาร์คิมิ/เส้นผ่าศูนย์กลางจะไม่ถูกนำไปใช้ ดูรูป I.15 คุณสมบัติคาร์คิมิ/เส้นผ่าศูนย์กลางดู “ปุ่ม Rx (คาร์คิมิ/เส้นผ่าศูนย์กลาง)” ในหน้า 65 สำหรับการใช้งานงานกลึง

- ▶ เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ แกนเส้นผ่าศูนย์กลาง และกด Enter
- ▶ เคอร์เซอร์จะอยู่ในช่อง X กดปุ่ม **ทำงาน/ไม่ทำงาน** เพื่อเปิดหรือปิดคุณสมบัตินี้ โดยขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่คุณต้องการสำหรับแกนนั้น
- ▶ กด Enter

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

สเกลแฟกเตอร์		กำหนดสเกลแฟกเตอร์เพื่อทำให้ชิ้นงานใหญ่ขึ้น เล็กลง หรือทำมิเรอร์ส่วนงาน
สเกลแฟกเตอร์		
X	ไม่ทำงาน	
Y	ไม่ทำงาน	
Z	ไม่ทำงาน	เมื่อสเกลแฟกเตอร์ถูกกำหนดให้ทำงาน ∇ ตัวบ่งชี้จะปรากฏบนแกนแสดงผล
ทำงาน	ไม่ทำงาน	วิธีใช้

รูป I.14 สเกลแฟกเตอร์

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

เส้นผ่าศูนย์กลางแกน		กำหนดให้ ทำงาน เพื่อแสดงตำแหน่งเป็นค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง
เส้นผ่าศูนย์กลางแกน		
X	ทำงาน	
Y	ไม่ทำงาน	
Z	ไม่ทำงาน	
ทำงาน	ไม่ทำงาน	วิธีใช้

รูป I.15 สูตรของแกนเส้นผ่าศูนย์กลาง





**ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ**

ฟอร์ม **ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ** ใช้ในการตั้งค่ากราฟแท่งซึ่งแสดงได้การแสดงผลใหม่ดส่วนเพิ่มของแกน แต่ละแกนจะมีช่วงของแกนเฉพาะของตน ดูรูป I.16

- ▶ กดปุ่ม **ทำงาน/ไม่ทำงาน** เพื่อใช้งานหรือเริ่มต้นการป้อนค่าโดยใช้ปุ่มตัวเลขได้โดยง่าย บ็อกซ์ตำแหน่งปัจจุบันจะเริ่มเคลื่อนที่เมื่อตำแหน่งอยู่ในช่วงที่กำหนด

**การตั้งค่าแถบสถานะ**

แถบสถานะ คือ แถบที่แยกเป็นส่วนๆ ทางด้านบนของหน้าจอซึ่งจะแสดงค่าจุดอ้างอิง, เครื่องมือ, อัตราป้อน, นาฬิกาจับเวลา และ ตัวบ่งชี้หน้าในขณะนั้น

- ▶ กดปุ่ม **ทำงาน/ไม่ทำงาน** สำหรับแต่ละการตั้งค่าที่คุณต้องการให้ปรากฏ

**นาฬิกาจับเวลา**

นาฬิกาจับเวลาจะแสดง ชั่วโมง (h), นาที (m), วินาที (s) การทำงานจะเหมือนนาฬิกาจับเวลาทั่วไปที่แสดงเวลาที่ผ่านไป (นาฬิกาเริ่มจับเวลาจาก 0:00:00)

ช่องเวลาที่ผ่านไปจะแสดงเวลาสะสมรวมของแต่ละช่วง

- ▶ กดปุ่ม **เริ่ม/หยุด** ช่องสถานะจะแสดงข้อความ **กำลังทำงานอยู่** กดปุ่มอีกครั้งเพื่อหยุดเวลาที่กำลังผ่านไป
- ▶ กด **ตั้งค่าใหม่** เพื่อตั้งค่าเวลาที่ผ่านไปใหม่ การตั้งค่าใหม่จะหยุดนาฬิกาถ้านาฬิกา กำลังทำงานอยู่

การกดปุ่มจุดทศนิยมขณะที่อยู่ในโหมดทำงาน จะหยุดและเริ่มนาฬิกาใหม่ การกดปุ่มศูนย์จะรีเซ็ตนาฬิกา

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

<b>ตัวแสดงตำแหน่งด้วยภาพ</b>		<b>กำหนดช่วงที่ใช้บนตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยกราฟแท่ง บ็อกซ์ตำแหน่ง ณ ขณะนี้ จะเริ่มต้นเคลื่อนที่เมื่อตำแหน่งอยู่ในช่วง</b>	
ช่วง			
X	5.000		
Y	5.000		
Z	5.000		
ทำงาน			วิธีใช้
ไม่ทำงาน			

รูป I.16 ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ



### การปรับค่าคอนโซล

ความเข้มของหน้าจอสามารถปรับได้โดยใช้ปุ่มในฟอร์มนี้ หรือโดยใช้ปุ่มลูกศรขึ้น/ลง บนปุ่มกดในโหมดการทำงานทั้งสอง การปรับความเข้มจะมีความจำเป็นขึ้นอยู่กับสภาพแสง โดยรอบที่เปลี่ยนแปลงและความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน ฟอร์มนี้ยังใช้ในการกำหนดค่า โทม์เอาต์ของการไม่ใช้งานหน้าจอสำหรับโปรแกรมพักหน้าจอ การตั้งค่าการพักหน้าจอ คือระยะเวลาที่ระบบอยู่ในสถานะไม่มีการใช้งาน ก่อนที่จอ LCD จะสลับไปที่โหมดพักหน้าจอ เวลาเมื่อไม่มีการใช้งานอาจกำหนดเป็น 30 ถึง 120 นาที การพักหน้าจอสามารถยกเลิก ในรอบระบบจ่ายไฟขณะนั้นได้

### ภาษา

ND 522/523 รองรับภาษาต่างๆ ได้หลายภาษา ในการเปลี่ยนภาษาที่เลือก ให้ทำดังนี้:

- ▶ กดปุ่ม **ภาษา** จนกระทั่งภาษาที่ต้องการเลือกปรากฏบนปุ่มและฟอร์ม
- ▶ กด Enter เพื่อยืนยันการเลือกของคุณ

### นำเข้า/ส่งออก

ข้อมูลพารามิเตอร์การใช้งานสามารถนำเข้าหรือส่งออกผ่านพอร์ตอนุกรม (ดู “พอร์ต USB (ชนิด “B”)” ในหน้า 81)

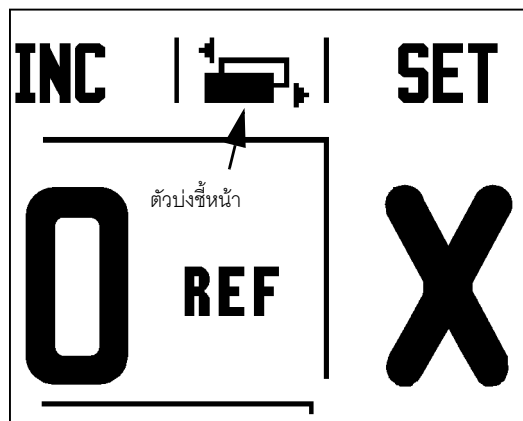
- ▶ กดปุ่ม **นำเข้า/ส่งออก** ในหน้าจอจัดเตรียม
- ▶ กด **นำเข้า** เพื่อดาวน์โหลดข้อมูลพารามิเตอร์การใช้งานจากคอมพิวเตอร์
- ▶ กด **ส่งออก** เพื่ออัปโหลดข้อมูลพารามิเตอร์การใช้งาน ณ ขณะนี้ ไปยังคอมพิวเตอร์
- ▶ กดปุ่ม C เพื่อออก



## ภาพรวมฟังก์ชันของปุ่มของหน้าจการทำงาน DRO

มีหน้าฟังก์ชันของปุ่มอยู่ 2 หน้าในหน้าจการทำงานให้เลือกใช้ ใช้ปุ่มลูกศรซ้าย/ขวา เพื่อเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังแต่ละหน้า ตัวบ่งชี้หน้าในแถบสถานะจะแสดงแนวการวางหน้า หน้าที่มีสีมืดทึบแสดงถึงหน้าที่คุณกำลังอยู่ในขณะนั้น แต่ละปุ่มจะมีหน้าอ้างอิง สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม ดูรูป I.17

ปุ่ม หน้า 1	ฟังก์ชันของปุ่ม	เครื่องหมาย ปุ่ม
วิธีใช้	เปิดคำแนะนำวิธีใช้บนหน้าจอ (หน้า 19)	วิธีใช้
นิ้ว/มม.	สลับไปมาระหว่างหน่วยนิ้วและมิลลิเมตร (หน้า 23)	นิ้ว มม.
รัศมี/เส้นผ่าศูนย์กลาง	สลับไปมาระหว่างการแสดงรัศมีและเส้นผ่าศูนย์กลาง ฟังก์ชันนี้เฉพาะสำหรับการใช้งานกลึง (หน้า 65)	Rx
กำหนด/ค่าศูนย์	สลับไปมาระหว่างฟังก์ชันกำหนดค่าศูนย์ต่างๆ ใช้กับปุ่มแกนเฉพาะแต่ละแกน (หน้า 28)	กำหนด ค่าศูนย์
ปุ่ม หน้า 2	ฟังก์ชันของปุ่ม	เครื่องหมาย ปุ่ม
จัดเตรียม	เปิดเมนู จัดเตรียมงาน และทำให้คุณสามารถเข้าใช้ปุ่ม จัดเตรียมการติดตั้งได้ (หน้า 23)	จัดเตรียม
ใช้อ้างอิง	กดเมื่อพร้อมที่จะกำหนดเครื่องหมายอ้างอิง (หน้า 21)	ใช้ อ้างอิง



รูป I.17 ตัวบ่งชี้หน้าและตัวบ่งชี้การกำหนดค่าศูนย์

## รายละเอียดฟังก์ชันของปุ่มของการใช้งานทั่วไป

หมวดนี้แสดงรายละเอียดของฟังก์ชันของปุ่มซึ่งคล้ายคลึงกัน โดยไม่คำนึงว่าจะกำหนด ND 522/523 ให้ใช้งานในโหมดงานกวดหรืองานกลึง

### ปุ่มกำหนดค่าศูนย์

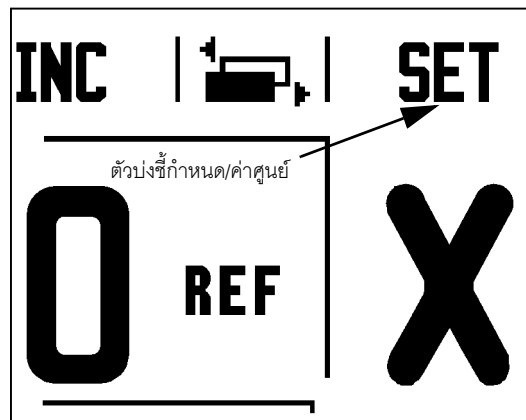
ปุ่ม **กำหนด/ค่าศูนย์** คือปุ่มซึ่งกำหนดผลของการกดปุ่มแกน ปุ่มนี้คือปุ่มที่สลับการใช้งานไปมาระหว่าง กำหนด และ ค่าศูนย์ สถานะปัจจุบันจะแสดงให้เห็นในแถบสถานะ ดูรูป 1.18

เมื่อกำหนดสถานะเป็น **กำหนด** และ ND 522/523 อยู่ในโหมดสัมบูรณ์ การเลือกปุ่ม แกน จะเป็นการเปิดฟอร์ม จุดอ้างอิงของแกนที่เลือกนั้น หาก ND 522/523 อยู่ในโหมดส่วนเพิ่ม ฟอร์ม **ค่าตั้ง** จะเปิดขึ้น

เมื่อกำหนดสถานะเป็น **ศูนย์** และ ND 522/523 อยู่ในโหมดสัมบูรณ์ การเลือกปุ่ม แกน จะเป็นการกำหนดจุดอ้างอิงสำหรับแกนนั้นให้เป็นศูนย์ ณ ตำแหน่งขณะนั้น หากอยู่ในโหมดส่วนเพิ่ม ค่าส่วนเพิ่มในขณะนั้นจะตั้งค่าที่ศูนย์



หาก ND 522/523 อยู่ในโหมด สัมบูรณ์ และสถานะของ **กำหนด/ค่าศูนย์** คือ ศูนย์ การกดปุ่มแกนใดๆ จะเป็นการตั้งค่าจุดอ้างอิงในขณะนั้นใหม่ ให้เป็นค่าศูนย์ ณ ตำแหน่งปัจจุบันสำหรับแกนนั้น




รูป 1.18 ตัวบ่งชี้หน้าและตัวบ่งชี้การกำหนดค่าศูนย์



**ปุม 1/2 บนตัวเครื่อง**

ปุม 1/2 ใช้สำหรับหาระยะครึ่งทาง (หรือจุดกึ่งกลาง) ระหว่างสองตำแหน่งตลอดแกนของชิ้นงานที่เลือก โดยสามารถดำเนินการได้ทั้งในโหมด ส่วนเพิ่ม หรือโหมด สัมบูรณ์ ดูรูป I.19

 คุณสมบัตินี้จะเปลี่ยนตำแหน่งจุดอ้างอิงเมื่ออยู่ในโหมดสัมบูรณ์

**ตัวอย่าง: การหาจุดกึ่งกลางตลอดแกนที่เลือก**

การวัดขนาด X: X = 100 มม.

จุดกึ่งกลาง: 50 มม.

**เลื่อนที่ไปยังจุดที่ 1**



เลื่อนเครื่องมือไปยังจุดที่ 1

ปุม กำหนด/ค่าศูนย์ ต้องกำหนดที่ศูนย์

**กำหนดค่าแกนเป็นศูนย์และเลื่อนที่ไปยังจุดที่ 2**



เลือกปุมแกน X และ

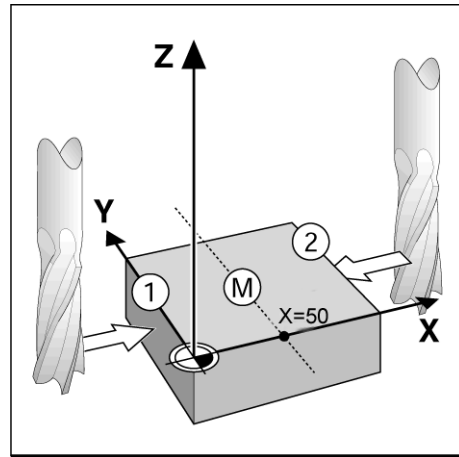


เลื่อนที่ไปยังจุดที่ 2

**กด 1/2 และเลื่อนที่ไปยังค่าศูนย์**



กดปุม 1/2 บนเครื่องแล้วกดปุมแกน X และเลื่อนเครื่องมือจนกระทั่งถึงค่าศูนย์ นี่คือนตำแหน่งจุดกึ่งกลาง



รูป I.19 ตัวอย่างของการหาจุดกึ่งกลาง



**ปุ่ม ค่านวน บนเครื่อง**

เครื่องคำนวณของ 522/523 สามารถใช้งานได้อย่างครบถ้วนทั้งด้านการคำนวณ เลขพื้นฐานไปจนถึงตรีโกณมิติที่ซับซ้อน และการคำนวณรอบต่อนาที (RPM)

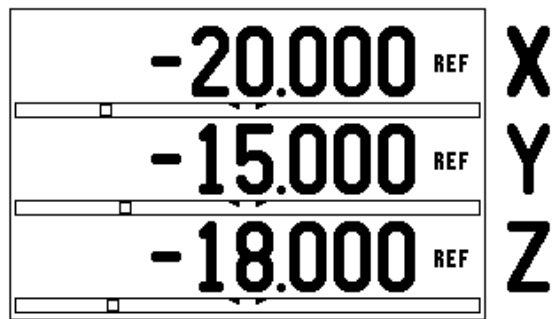
กดปุ่ม ค่านวน บนเครื่องเพื่อเข้าสู่ปุ่ม **มาตรฐาน/ตรีโกณ** และ **RPM** ดูรูป I.20 & รูป I.21

➔ เมื่อคุณต้องการป้อนค่าที่มีการคำนวณมากกว่าหนึ่งครั้งลงในช่องตัวเลข เครื่องคำนวณจะเริ่มจากการคูณ และการหาร ก่อนการบวก และการลบ หากคุณป้อนค่า  $3 + 1 \div 8$ , ND 522/523 จะหาร 1 ด้วย 8 แล้วบวกด้วย 3 ผลลัพธ์คือ 3.125

ฟังก์ชันตรีโกณมิติตัวดำเนินการด้านตรีโกณทั้งหมด รวมทั้งค่ายกกำลังสอง และรากที่สอง เมื่อใดก็ตามที่คุณคำนวณ SIN, COS หรือ TAN ของมุม ให้ป้อนค่ามุมเป็นอันดับแรก แล้วกดปุ่มที่เกี่ยวข้อง

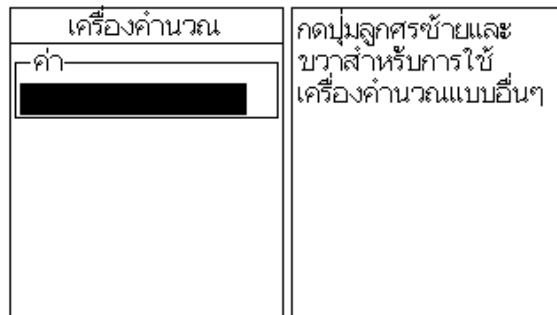
➔ การคำนวณค่ามุมจะใช้การเลือกรูปแบบองศาศนนิยมหรือเรเดียนในขณะนั้น

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | | กำหนด



รูป I.20 ปุ่มเครื่องคำนวณ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | |



รูป I.21 ปุ่มฟังก์ชันมาตรฐาน/ตรีโกณ




## I - 3 การใช้งานเฉพาะงานกัด

ในหมวดนี้จะอธิบายการใช้งานและฟังก์ชันของปุ่มเฉพาะกับการใช้งานกัดเท่านั้น ฟังก์ชันของปุ่มที่คล้ายคลึงกัน เมื่อคุณกำหนดค่า ND 522/523 ทั้งในการใช้งานงานกัดหรืองานกลึง ได้อธิบายโดยละเอียดเริ่มตั้งแตหน้า หน้า 17

### รายละเอียดฟังก์ชันของปุ่ม

#### ปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง

ปุ่มนี้จะเปิดตารางเครื่องมือและให้มีการเข้าใช้ฟอร์ม เครื่องมือ สำหรับการป้อนค่าพารามิเตอร์ของเครื่องมือ ND 522/523 สามารถเก็บค่าเครื่องมือได้ถึง 16 รายการ ในตารางเครื่องมือ ดูรูป I.22

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | 

ตารางเครื่องมือ (DIA/LENGTH)			
1	2.000/	20.000	มม. หัวแกะสลัก
2	5.000/	14.000	มม. หัวเจาะนำร่อง
3	25.000/	50.000	มม. ด้ามจับหัวกัด
4	6.000/	12.000	มม. หัวกัดคาร์ไบด์
5	10.000/	25.000	มม. หัวกัดคาร์ไบด์
6	2.000/	0.000	มม. หัวกัดปลายแฉก
7	2.500/	0.000	มม. หัวกัดปลายแฉก
8	3.000/	5.000	มม.



แทนเครื่องมือ [Z]	ลบ เครื่องมือ	ใช้ เครื่องมือ	วิธีใช้
----------------------	------------------	-------------------	---------

รูป I.22 ตารางเครื่องมือในงานกัด

#### นำเข้า/ส่งออก

ข้อมูลพารามิเตอร์การใช้งานสามารถนำเข้าหรือส่งออกผ่านพอร์ตอนุกรม

- ▶ ปุ่ม นำเข้า และ ส่งออก มีให้ใช้งานในหน้าจอ ตารางเครื่องมืองานกัด ด้วย
- ▶ กดปุ่ม นำเข้า เพื่อดาวน์โหลดข้อมูลพารามิเตอร์การใช้งานหรือตารางเครื่องมือจากคอมพิวเตอร์
- ▶ กดปุ่ม ส่งออก เพื่ออัปโหลดข้อมูลพารามิเตอร์การใช้งานปัจจุบันหรือตารางเครื่องมือไปยังคอมพิวเตอร์
- ▶ ในการออกจากโปรแกรม กดปุ่ม C

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. |   | |

จัดเตรียมตัวเข้ารหัส	
อินพุต X1	กำหนดการตั้งค่าพารามิเตอร์ตัวเข้ารหัสสำหรับ ทุกๆ สเกลอินพุต
อินพุต X2	
อินพุต X3	

จัดเตรียม งาน	รับเข้า ส่งออก		วิธีใช้
------------------	-------------------	--	---------

**คุณสมบัติการชดเชยรัศมีเครื่องมือ**

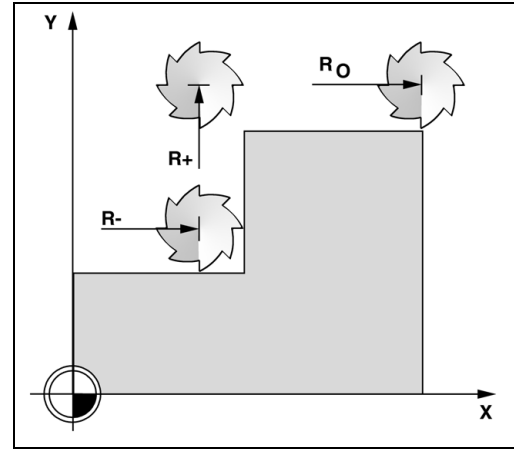
ND 522/523 มีคุณสมบัติการชดเชยรัศมีเครื่องมือ ซึ่งให้คุณป้อนค่าการวัดขนาดชิ้นงานได้โดยตรงจากแบบเขียน ส่วนเพิ่มเติมที่แสดงจะได้รับการปรับให้ยาวขึ้น (R+) หรือสั้นลง (R-) โดยอัตโนมัติตามค่าของรัศมีเครื่องมือ ดูรูป 1.23 (สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม ดู “การตั้งค่าต้น” ในหน้า 39)

**ความยาวเครื่องมือ**

การชดเชยความยาวอาจป้อนค่าด้วยค่าที่ทราบอยู่แล้ว หรือ ND 522/523 อาจจะกำหนดการชดเชยโดยอัตโนมัติ ตัวอย่าง การใช้ตารางเครื่องมือ ดังต่อไปนี้ประกอบด้วยข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปุ่ม **คำนวณความยาว**

ในขณะที่อยู่ในฟอร์มตารางเครื่องมือ หรือในแต่ละฟอร์มข้อมูลเครื่องมือแต่ละชนิด จะมีปุ่มที่ใช้ได้ดังต่อไปนี้:

ฟังก์ชัน	ปุ่ม
ปุ่มนี้ให้ผู้ใช้ปฏิบัติงานสามารถเลือกได้ว่าจะใช้การชดเชยความยาวเครื่องมือทั้งหมดกับแกนใด ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือจะถูกใช้ต่อมาเพื่อชดเชยสองแกนที่เหลือ	<b>แกนเครื่องมือ [Z]</b>
กดเพื่อป้อนค่าการชดเชยความยาวเครื่องมือโดยอัตโนมัติ มีเฉพาะในช่องความยาวเท่านั้น	<b>คำนวณความยาว</b>
ปุ่มนี้ใช้เปิดฟอร์ม ชนิดเครื่องมือ สำหรับการเลือก มีเฉพาะในช่องชนิด	<b>ชนิดเครื่องมือ</b>



รูป 1.23 การชดเชยรัศมีเครื่องมือ

**เครื่องหมายแสดงความแตกต่างของความยาว ΔL**

ถ้าเครื่องมือยาวกว่าเครื่องมืออ้างอิง:  $\Delta L > 0 (+)$

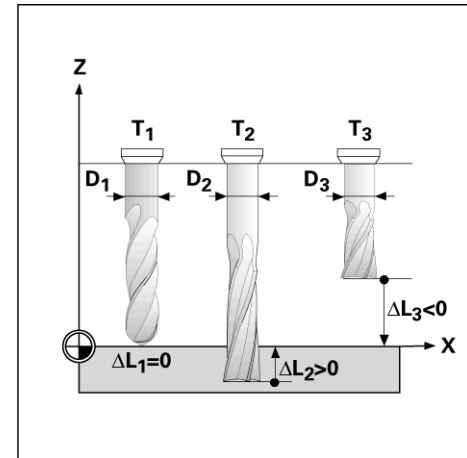
ถ้าเครื่องมือสั้นกว่าเครื่องมืออ้างอิง:  $\Delta L < 0 (-)$

ความยาวเครื่องมือ คือ ความแตกต่างของความยาว  $\Delta L$  ระหว่างเครื่องมือและเครื่องมืออ้างอิง เครื่องมืออ้างอิงแสดงเป็น T1 ใน รูป 1.24

ความแตกต่างของความยาวแสดงด้วยเครื่องหมาย “Δ”

**การป้อนข้อมูลเครื่องมือ (รูป 1.25)**

- ▶ เลือกปุ่มเครื่องมือ บนเครื่อง
- ▶ เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังเครื่องมือที่ต้องการและกด Enter ฟอร์ม คำอธิบายเครื่องมือ จะปรากฏขึ้น
- ▶ ป้อนเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ
- ▶ ป้อนค่าความยาวของเครื่องมือหรือกด **คำนวณความยาว**
- ▶ ป้อนค่าหน่วยเครื่องมือ
- ▶ ป้อนค่าชนิดเครื่องมือ และกด Enter เพื่อย้อนกลับไปยังตารางเครื่องมือ กด C เพื่อออก



รูป 1.24 ความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ





## การใช้ตารางเครื่องมือ

ตัวอย่าง: การตั้งค่าจุดอ้างอิง ของชิ้นงานโดยใช้ฟังก์ชันตรวจสอบ ดูรูป I.25

เส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ 2.00

ความยาวเครื่องมือ: 20.000

หน่วยเครื่องมือ: มม.

ชนิดเครื่องมือ: เครื่องกัดปลายแบน



คุณยังสามารถใช้ ND 522/523 กำหนดความยาวของการชดเชย  
ดูตัวอย่างอื่นๆ ด้านล่างนี้



กดปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง

เคอร์เซอร์จะเริ่มต้นที่ฟอร์มตารางเครื่องมือ

## ตารางเครื่องมือ



เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่เครื่องมือที่คุณต้องการกำหนด หรือป้อนค่า  
เลขที่เครื่องมือ กด Enter

## เส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ



ป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ (2) เลื่อนเคอร์เซอร์ลงไปที่ช่อง  
ความยาว



กดปุ่ม ลูกศรลง

## ความยาวเครื่องมือ



ป้อนค่าความยาวเครื่องมือ เช่น (20 มม.) และเลื่อนเคอร์เซอร์  
ลงไปที่ช่อง หน่วย



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC |

เครื่องมือ	X	0.000	X Y Z
เส้นผ่าศูนย์กลาง	Y	0.000	
2.000	Z	0.000	
ความยาว	ป้อนเส้นผ่าศูนย์กลาง กลางเครื่องมือ		วิธีใช้
20.000			
หน่วยวัด	มม.		

รูป I.25 การป้อนความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ



- วิธีอื่นๆ -

คุณสามารถกำหนดให้ ND 522/523 หาค่าการชดเชยได้ วิธีการนี้ ใช้การสัมผัสจุดปลายของเครื่องมือแต่ละชิ้นกับพื้นผิวอ้างอิงร่วม ซึ่งทำให้ ND 522/523 สามารถหาค่าความแตกต่างระหว่าง ความยาวของเครื่องมือแต่ละชิ้นได้

เลื่อนเครื่องมือจนกระทั่งปลายเครื่องมือสัมผัสกับพื้นผิวอ้างอิง

คำนวณ ความยาว

กดปุ่ม **คำนวณความยาว** ND 522/523 จะคำนวณค่าชดเชย ที่สัมพันธ์กับพื้นผิวนี้

ทำขั้นตอนนี้ซ้ำสำหรับเครื่องมือแต่ละรายการที่เพิ่มซึ่งใช้พื้นผิว อ้างอิงเดียวกัน



เฉพาะชุดเครื่องมือที่ใช้พื้นผิวอ้างอิงเดียวกันที่คุณสามารถเปลี่ยนเครื่องมือ ได้โดยไม่ต้องตั้งค่าจุดอ้างอิงใหม่



หากตารางเครื่องมือมีเครื่องมือซึ่งได้กำหนดความยาวไว้แล้ว ควรกำหนด พื้นผิวอ้างอิงเป็นอันดับแรกโดยใช้เครื่องมือหนึ่งในตารางดังกล่าว หากไม่เช่นนั้น

คุณ将无法สลับไปมาระหว่างเครื่องมือใหม่และเครื่องมือที่มีอยู่ โดยที่ไม่ต้องสร้างจุดอ้างอิงขึ้นใหม่ได้ ก่อนที่จะเพิ่มเครื่องมือใหม่ ให้เลือกเครื่องมือหนึ่งรายการจากตารางเครื่องมือ นำเครื่องมือแต่ละ ที่พื้นผิวอ้างอิง แล้วกำหนดจุดอ้างอิงไปที่ 0

หน่วยเครื่องมือ

นิ้ว มม.

▶ ป้อนค่าหน่วยเครื่องมือ (นิ้ว/มม.) และ



▶ เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังช่อง ชนิดเครื่องมือ

ชนิดเครื่องมือ

ชนิด เครื่องมือ

▶ กดปุ่ม **เครื่องมือ** เลือกจากสารบัญของเครื่องมือ และกด Enter (ดู รูป 1.26)

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC |

ชนิดเครื่องมือ	เลือกชนิดของ เครื่องมือที่ ต้องการ แล้วกด <b>ENTER</b>
หัวกัดปลายโค้ง หัวเจาะ หัวคว้านรู หัวกัดคาร์ไบด์ ด้ามจับหัวคว้านรู ด้ามจับหัวลบมุม หัวเจาะ หัวแกะสลัก	
	วิธีใช้

รูป 1.26 ช่องชนิดเครื่องมือ



**เรียกตารางเครื่องมือ**

ก่อนที่คุณจะเริ่มใช้งานเครื่องจักร ให้เลือกเครื่องมือที่คุณใช้จากตารางเครื่องมือ ND 522/523 จะนับรวมเอาข้อมูลของเครื่องมือที่ถูกเก็บไว้ด้วยเมื่อคุณใช้การชดเชยเครื่องมือ

**เรียกเครื่องมือ**

กดปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง

**เลขที่เครื่องมือ**

ใช้ปุ่มลูกศรขึ้น/ลงเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังรายการตัวเลือกเครื่องมือต่างๆ (1-16) เลื่อนแถบสีมาที่เครื่องมือที่คุณต้องการ



ตรวจสอบว่าได้เรียกเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้แล้วและกดปุ่ม C เพื่อออก

**ปุ่ม จุดอ้างอิง บนเครื่อง**

การตั้งค่าจุดอ้างอิงจะกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งแกนและค่าที่แสดง

วิธีการที่ง่ายที่สุดในการกำหนดค่าจุดอ้างอิง คือ การใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบของ ND 522/523 เมื่อคุณทำการตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ขอบด้านหนึ่งของเครื่องมือ

แน่นอนว่าคุณสามารถกำหนดค่าจุดอ้างอิงด้วยวิธีปกติโดยการสัมผัสขอบของชิ้นงานที่ละเอียดด้วยการใช้เครื่องมือ และป้อนค่าของตำแหน่งเครื่องมือเป็นค่าจุดอ้างอิงด้วยตนเอง (ดูตัวอย่างในหน้าถัดไป)

ตารางจุดอ้างอิงสามารถเก็บค่าจุดอ้างอิงได้ถึง 10 ค่า โดยส่วนใหญ่ ข้อมูลนี้จะช่วยให้คุณไม่ต้องคำนวณระยะเลือนของแกนเมื่อทำงานกับแบบเขียนของชิ้นงานที่ซับซ้อน ซึ่งมีจุดอ้างอิงหลายจุด



ตัวอย่าง: การตั้งค่าจุดอ้างอิง ของชิ้นงานโดยไม่ใช่ฟังก์ชันตรวจสอบ  
 รูป 1.27 & รูป 1.28

เส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ: D = 3 มม.

ลำดับของแกนในตัวอย่างเป็น: X - Y - Z

การเตรียมการ: กำหนดเครื่องมือที่จะทำงานเป็นเครื่องมือซึ่งจะถูกใช้กำหนดจุดอ้างอิง



กดปุ่ม **จุดอ้างอิง** บนเครื่อง

เคอร์เซอร์จะอยู่ในช่องเลขที่จุดอ้างอิง



ป้อนค่าตัวเลขที่จุดอ้างอิงและกดปุ่ม ลูกศรลง เพื่อไปยังช่องของแกน X



สัมผัสชิ้นงานที่ขอบ **1**

**การตั้งค่าจุดอ้างอิง X**

**- 1 . 5**

ป้อนค่าตำแหน่งของศูนย์กลางเครื่องมือ (X = - 1.5 มม.) และ



กดปุ่ม ลูกศรลง เพื่อเข้าไปที่แกน Y



สัมผัสชิ้นงานที่ขอบ **2**

**การตั้งค่าจุดอ้างอิง Y**

**- 1 . 5**

ป้อนค่าตำแหน่งของศูนย์กลางเครื่องมือ (Y = - 1.5 มม.) และ



กดปุ่มลูกศรลง



แตะพื้นผิวของชิ้นงาน

**การตั้งค่าจุดอ้างอิง Z = + 0**

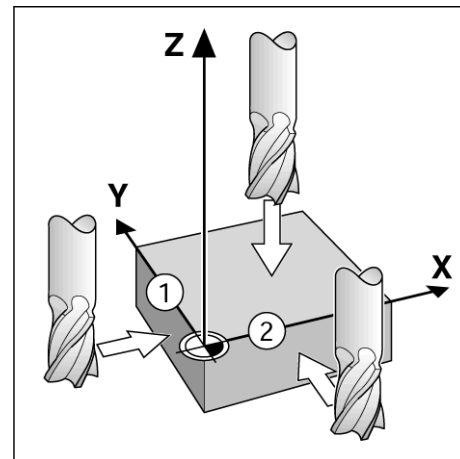
**0**

ป้อนค่าตำแหน่งของจุดปลายของเครื่องมือ (Z = 0 มม.)  
 สำหรับฟังก์ชัน Z-ของจุดอ้างอิง กด Enter

D:1 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | กำหนด

กำหนดจุดอ้างอิง		X	0.000	<b>X</b>
เลขที่จุดอ้างอิง		Y	0.000	
1		Z	0.000	
จุดอ้างอิง		ใส่ตำแหน่ง		
X	-1.500	ค่าจริงของ		
Y	-1.500	เครื่องมือหรือกด		
Z	0	ตรวจสอบ		
ตรวจสอบ				วิธีใช้

รูป 1.27      ฟอรมกำหนดจุดอ้างอิง



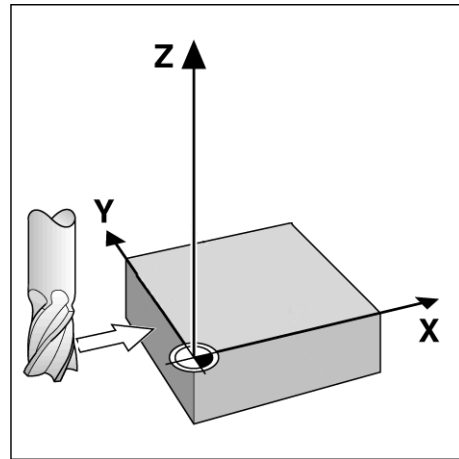
รูป 1.28



**การตรวจสอบด้วยเครื่องมือ**

การใช้เครื่องมือในการกำหนดจุดอ้างอิงด้วยการใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบของ ND 522/523  
ดูรูป I.29 & รูป I.30

การเตรียมการ: กำหนดเครื่องมือที่จะทำงานเป็นเครื่องมือซึ่งจะถูกใช้กำหนดจุดอ้างอิง



รูป I.29 การตั้งค่าจุดอ้างอิงด้วยการใช้ขอบด้านหนึ่ง

ตัวอย่าง: ตรวจสอบขอบชิ้นงานและกำหนดขอบเป็นจุดอ้างอิง

แกนจุดอ้างอิง: X = 0 มม.

เส้นผ่าศูนย์กลางกลางเครื่องมือ D = 3 มม.

	กด จุดอ้างอิง
	กดปุ่มลูกศรลง จนกระทั่งแถบสว่างอยู่ที่ช่องแกน X
<input type="button" value="ตรวจสอบ"/>	กดปุ่ม ตรวจสอบ
<input type="button" value="ขอบ"/>	กดปุ่ม ขอบ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | | กำหนด

กำหนดจุดอ้างอิง	X	0.000	XYZ
เลขที่จุดอ้างอิง	Y	0.000	
	Z	0.000	
จุดอ้างอิง	เลือกตรวจสอบ		XYZ
X			
Y			
Z			
<input type="button" value="ขอบ"/>	<input type="button" value="แนวเส้นศูนย์กลาง"/>	<input type="button" value="ศูนย์กลางวงกลม"/>	<input type="button" value="วิธีใช้"/>

รูป I.30



ตรวจสอบใน X



แตะขอบชิ้นงาน

หมายเหตุ

เก็บค่าตำแหน่งของขอบโดยการกดปุ่ม **บันทึก** โดยปุ่ม **บันทึก** จะมีประโยชน์เมื่อมีการกำหนดข้อมูลเครื่องมือโดยการสัมผัสชิ้นงาน ในกรณีที่ไม่มีตัวค้นหาขอบด้วยค่าป้อนกลับ ในการหลีกเลี่ยงการสูญหายของค่าตำแหน่งเมื่อถอยเครื่องมือออก ให้กดปุ่ม **บันทึก** เพื่อเก็บค่าในขณะที่เครื่องมือแตะขอบชิ้นงาน ตำแหน่งของขอบที่สัมผัสจะนับรวมเอาเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือที่ใช้ (T:1, 2...) เข้ามาด้วย และทิศทางสุดท้ายที่เครื่องมือเคลื่อนที่ไปก่อนหน้าการกดปุ่ม **บันทึก**



ถอยเครื่องมือจากชิ้นงาน

ป้อนค่าสำหรับ X

0

ป้อนพิกัดของขอบ

และ

Enter

กด Enter



**การตั้งค่าต้น**

ฟังก์ชันค่าต้นทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถระบุตำแหน่ง (เป้าหมาย) ที่กำหนดสำหรับการเคลื่อนที่ถัดไป เมื่อป้อนข้อมูลของตำแหน่งที่กำหนดใหม่ จอแสดงผลจะสลับไปที่ใหม่ส่วนเพิ่ม และแสดงระยะระหว่างตำแหน่งในขณะนั้นและตำแหน่งที่กำหนด ในขณะนี้ผู้ปฏิบัติงานเพียงแค่นำแท่งงานจนกระทั่งจอแสดงผลเป็นค่าศูนย์ และเครื่องมือก็จะอยู่ตำแหน่งที่กำหนดตามที่ต้องการ คุณสามารถป้อนข้อมูลที่ตั้งของตำแหน่งที่กำหนดค่าเป็นการเคลื่อนที่สัมบูรณ์จากค่าศูนย์ ณ จุดอ้างอิงนั้น หรือเป็นการเคลื่อนที่ส่วนเพิ่มจากตำแหน่งที่กำหนดในปัจจุบัน

การตั้งค่าต้นยังช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดว่าจะให้ด้านใดของเครื่องมือทำงานบนเครื่องจักร ณ ตำแหน่งที่กำหนด ปุ่ม **R+/-** ในฟอร์ม ค่าต้น จะกำหนดค่าชดเชย ซึ่งจะใช้ในขณะเคลื่อนเครื่องมือ R+ แสดงให้ทราบว่าแนวเส้นศูนย์กลางของเครื่องมือ ขณะนี้อยู่ในทิศทางบวกมากกว่าค่าขอบของเครื่องมือ R- แสดงให้เห็นว่าแนวเส้นศูนย์กลางของเครื่องมืออยู่ในทิศทางลบมากกว่าค่าขอบ ณ ขณะนี้ การใช้ค่าชดเชย R+/- จะปรับค่าส่วนเพิ่มโดยอัตโนมัติ เพื่อนับรวมค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือเข้ากับระยะที่ต้องเคลื่อนเครื่องมือด้วย ดู รูป 1.31

**ค่าต้นระยะสัมบูรณ์**

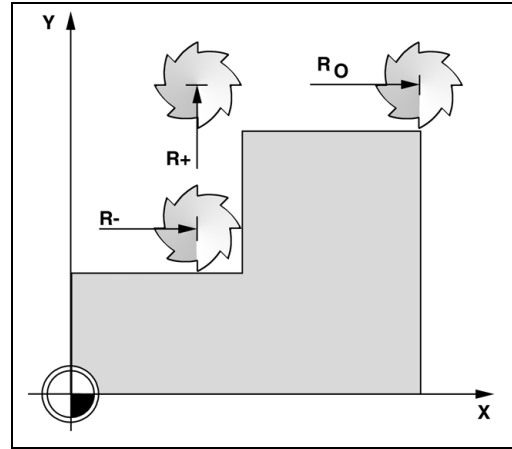
ตัวอย่าง:

งานกัดบ่าโดยการเคลื่อนเครื่องมือไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์โดยการใช้ตำแหน่งสัมบูรณ์

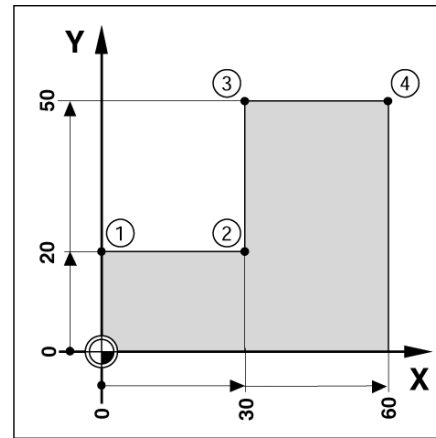
พิกัดจะถูกป้อนค่าเป็นการวัดขนาดแบบสัมบูรณ์; จุดอ้างอิงคือค่าศูนย์ของชิ้นงาน ดูรูป 1.32 และ รูป 1.33

- มุม 1: X = 0 มม. / Y = 20 มม.
- มุม 2: X = 30 มม. / Y = 20 มม.
- มุม 3: X = 30 มม. / Y = 50 มม.
- มุม 4: X = 60 มม. / Y = 50 มม.

หากคุณต้องการเรียกค่าต้นที่ป้อนครั้งสุดท้ายของแกนใดแกนหนึ่ง ให้กดปุ่มแกน



รูป 1.31 การชดเชยรัศมีเครื่องมือ



รูป 1.32 ค่าต้นรอบเดียว



การเตรียมการ:

- ▶ เลือกเครื่องมือด้วยข้อมูลเครื่องมือที่เหมาะสม
- ▶ จัดตำแหน่งเครื่องมือล่วงหน้าในตำแหน่งที่เหมาะสม (เช่น X = Y = -20 มม.)
- ▶ เลื่อนเครื่องมือไปยังระยะลึกของงานกัด

กำหนด  
ค่าศูนย์

กดปุ่มกำหนด/ค่าศูนย์ เพื่อให้คุณอยู่ในโหมดกำหนด



กดปุ่มแกน Y

ค่าตำแหน่งที่กำหนด

2 0

ป้อนค่าตำแหน่งที่กำหนดสำหรับจุดมุม 1: Y = 20 มม. และ

R +/-

เลือกการชดเชยรัศมีเครื่องมือ R+ ด้วยปุ่ม R+/- กดจนกระทั่ง B± แสดงถัดจากฟอร์มแกน

Enter

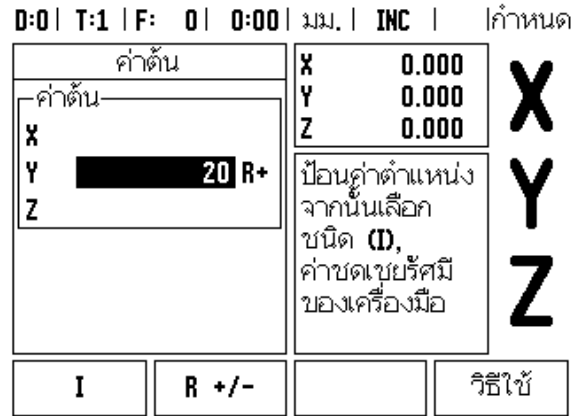
กด Enter



เลื่อนไปตามแกน Y จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์  
สี่เหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้จะอยู่ที่กึ่งกลาง  
กลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป



กดปุ่มแกน X



รูป I.33





## ค่าตำแหน่งที่กำหนด

3

0

ป้อนค่าตำแหน่งที่กำหนดสำหรับจุดมุม 2:  $X = +30$  มม. และ

R +/-

เลือกการชดเชยรัศมีเครื่องมือ R- ด้วยปุ่ม R+/- กดจนกระทั่ง B- แสดงถัดไปจากฟอร์มแกน

Enter

กด Enter



เลื่อนไปตามแกน X จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์  
ที่เหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้จะอยู่ที่กลาง  
กลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป



กดปุ่มแกน Y



ค่าตำแหน่งที่กำหนด

**5 0**

ป้อนค่าตำแหน่งที่กำหนดสำหรับจุดมุม **3**:  $Y = +50$  มม. และ

**R +/-**

เลือกการชดเชยรัศมีเครื่องมือ R+ ด้วย **R +/-** และกดจนกระทั่ง B± แสดงถัดจากฟอร์มแกน

**Enter**

กด Enter



เลื่อนไปตามแกน Y จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์  
สี่เหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้จะอยู่ที่กึ่งกลาง  
กลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป



กดปุ่มแกน X

ค่าตำแหน่งที่กำหนด

**6 0**

ป้อนค่าตำแหน่งที่กำหนดสำหรับจุดมุม **4**:  $X = +60$  มม.,

**R +/-**

เลือกการชดเชยรัศมีเครื่องมือ R+ และกด Enter



เลื่อนไปตามแกน X จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์  
สี่เหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้จะอยู่ที่กึ่งกลาง  
กลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป



ค่าต้นระยะส่วนเพิ่ม

ตัวอย่าง: การเจาะโดยการเลื่อนไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์ด้วยการกำหนดตำแหน่งส่วนเพิ่ม

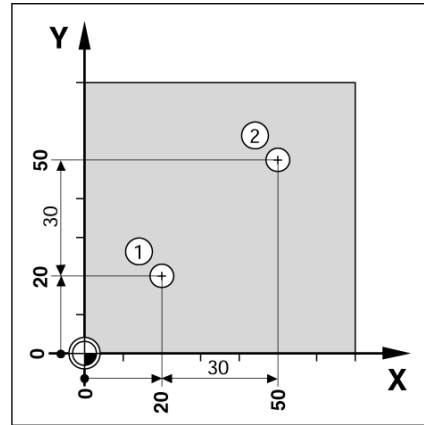
บ่อนค่าพิกัดในการวัดขนาดส่วนเพิ่ม ซึ่งจะแสดงให้เห็นดังนี้ (และบนหน้าจอ) พร้อมอักษร I นำหน้า จุดอ้างอิงคือค่าศูนย์ของชิ้นงาน ดูรูป I.34 และ รูป I.35

รู 1 ที่ : X = 20 มม. / Y = 20 มม.

ระยะจากรู 2 ไปยังรู 1: XI = 30 มม. / YI = 30 มม.

ระยะลึกกรู: Z = -12 มม.

โหมดการใช้งาน: ส่วนเพิ่ม



รูป I.34 ตัวอย่างการเจาะ

กำหนด  
ค่าศูนย์

กดปุ่มกำหนด/ค่าศูนย์ เพื่อให้คุณอยู่ในโหมดกำหนด



กดปุ่มแกน X

- ค่าตำแหน่งที่กำหนด -

2 0

บ่อนค่าตำแหน่งที่กำหนดของรู 1: X = 20 มม.  
และตรวจสอบว่าไม่ได้ใช้การชดเชยรัศมีของเครื่องมือ



กดปุ่ม ลูกศรลง

ค่าตำแหน่งที่กำหนด

2 0

บ่อนค่าตำแหน่งที่กำหนดของรู 1: Y = 20 มม.  
ตรวจดูให้แน่ใจว่าไม่มีการชดเชยรัศมีเครื่องมือแสดงอยู่



กดปุ่ม ลูกศรลง

ค่าตำแหน่งที่กำหนด

- 1 2

บ่อนค่าตำแหน่งที่กำหนด สำหรับระยะลึกกรู:  
Z = -12 มม. กด Enter



รูเจาะ 1: เลื่อนไปตามแกน XY และ Z จนกระทั่งค่าจอแสดงผล  
เป็นศูนย์ สี่เหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้  
จะอยู่ที่กึ่งกลางกลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป

ถอยตัวเจาะ



กดปุ่มแกน X



ค่าตำแหน่งที่กำหนด

**3 0**

ป้อนค่าตำแหน่งที่กำหนด สำหรับรู 2: X = 30 มม.,

**I**

ทำเครื่องหมายอินพุตของคุณเป็นการวัดขนาดส่วนเพิ่ม กดปุ่ม I

**Enter**

กด Enter



กดปุ่มแกน Y

ค่าตำแหน่งที่กำหนด

**3 0**

ป้อนค่าตำแหน่งที่กำหนด สำหรับรู 2: Y = 30 มม.,

**I**

ทำเครื่องหมายอินพุตของคุณเป็นการวัดขนาดส่วนเพิ่ม กดปุ่ม I

**Enter**

กด Enter



เลื่อนไปตามแกน X และ Y จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์ สีเหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้จะอยู่ที่กึ่งกลางกลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป



กดปุ่มแกน Z

ค่าตำแหน่งที่กำหนด

**Enter**

กด Enter (ใช้ค่าต้นสุดท้ายที่ป้อน)



รูเจาะ 2: เลื่อนไปตามแกน Z จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์ สีเหลี่ยมจัตุรัสในตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพขณะนี้จะอยู่ที่กึ่งกลางกลางระหว่างเครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป ถอยตัวเจาะ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | กำหนด

ค่าตั้ง		X	0.000	X Y Z
-ค่าตั้ง		Y	0.000	
		Z	0.000	
XI	30.000	ป้อนค่าตำแหน่งจากนั้นเลือกชนิด (I), ค่าชุดเบียร์คมีของเครื่องมือ		
YI	30			
Z				
I	R +/-			วิธีใช้

รูป I.35 ตัวอย่างการเจาะ



### เครื่องคำนวณ RPM

เครื่องคำนวณ RPM ใช้สำหรับหาค่า RPM (หรือความเร็วการเซาะผิว) โดยอ้างอิงจากเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือ (ส่วนของเครื่องมือ หากเป็นงานกลึง) ที่กำหนด ดูรูป I.36 ค่าที่แสดงในรูปนี้เป็นเพียงค่าตัวอย่างเท่านั้น ตรวจสอบกับคู่มือของผู้ผลิตเครื่องมือของคุณ เพื่อตรวจสอบช่วงความเร็วแกนของเครื่องมือ

- ▶ กด **คำนวณ**
- ▶ กดปุ่ม **RPM** เพื่อเปิดฟอร์มเครื่องคำนวณ RPM
- ▶ เครื่องคำนวณ RPM จะต้องใช้ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือในการคำนวณ ใช้ปุ่มตัวเลขบนตัวเครื่อง เพื่อป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง ค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง จะมีค่าเริ่มต้นเป็นค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือในขณะนั้น ถ้าไม่มีการป้อนค่าสุดท้ายในการจ่ายไฟรอบนี้ ค่าเริ่มต้นคือ ค่า 0
- ▶ ถ้าจำเป็นต้องใช้ค่าความเร็วที่ผิว ให้ป้อนค่าโดยใช้ปุ่มตัวเลขบนตัวเครื่อง เมื่อป้อนความเร็วที่ผิวแล้ว เครื่องจะคำนวณ RPM ที่เกี่ยวข้องกัน

เมื่ออยู่ในช่อง ความเร็วที่ผิว ปุ่มที่มีอยู่จะใช้สำหรับเปิดวิธีใช้ออนไลน์ คุณอาจตรวจสอบในตารางเพื่อหาช่วงความเร็วที่ผิวที่เหมาะสมสำหรับวัสดุที่จะใช้งานบนเครื่อง

- ▶ กดปุ่ม **หน่วย** เพื่อแสดงหน่วยเป็นนิ้วหรือมิลลิเมตร
- ▶ ฟอร์มเครื่องคำนวณ RPM จะถูกปิดโดยการกดปุ่ม **C**

D:0   T:1   F: 0   0:00   มม.   INC	
เครื่องคำนวณ RPM	
เส้นผ่าศูนย์กลาง	
5.0000 มม.	
ความเร็วที่ผิว	
47.1239 M/MIN	
ความเร็วรอบของแกนเพ	
3000.0 RPM	
หน่วยวัด	วิธีใช้

รูป I.36      ฟอร์มเครื่องคำนวณ RPM

**รูปแบบวงกลมและเส้นตรง (งานกัต)**

เนื้อหาในส่วนนี้อธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชันรูปแบบรูของรูปแบบวงกลมและรูปแบบเส้นตรง

กดปุ่ม รูปแบบวงกลม หรือ รูปแบบเส้นตรง บนเครื่องเพื่อเลือกฟังก์ชันรูปแบบรูที่ต้องการแล้วป้อนข้อมูลที่จำเป็น ข้อมูลนี้โดยปกติสามารถนำมาจากแบบเขียนชิ้นงาน (เช่น ระยะเวลา, จำนวนของรู เป็นต้น)

ด้วยรูปแบบรูที่ได ND 522/523 จะคำนวณตำแหน่งของรูทั้งหมดและแสดงรูปแบบด้วยภาพบนหน้าจอ

คุณสมบัติ การแสดงผลด้วยภาพ ช่วยให้สามารถตรวจสอบรูปแบบรูก่อนที่คุณจะเริ่มใช้งานเครื่องจักร และยังมีประโยชน์สำหรับ: การเลือกรูโดยตรง, ใช้งานรูแยกกัน และการข้ามผ่านรู

**ฟังก์ชันสำหรับรูปแบบงานกัต**

ฟังก์ชัน	ปุ่ม
กดเพื่อดูโครงร่างของรูปแบบปัจจุบัน	<input type="button" value="ดู"/>
กดเพื่อไปยังรูก่อนหน้า	<input type="button" value="รูก่อน"/>
กดเพื่อเลื่อนไปยังรูถัดไปด้วยตนเอง	<input type="button" value="รูถัดไป"/>
กดปุ่มนี้เพื่อใช้ตำแหน่งที่มีอยู่	<input type="button" value="หมายเหตุ"/>
กดเพื่อสิ้นสุดการเจาะ	<input type="button" value="สิ้นสุด"/>

**รูปแบบวงกลม**

ข้อมูลที่จำเป็น:

- ชนิดรูปแบบ (เต็มหรือส่วนตัด)
- รู (จำนวน)
- ศูนย์กลาง (ศูนย์กลางของรูปแบบวงกลมในระนาบของรูปแบบ)
- รัศมี (กำหนดรัศมีของรูปแบบวงกลม)
- มุมเริ่ม (มุมของรูแรกในรูปแบบ) - มุมเริ่มอยู่ระหว่างแกนอ้างอิงมุมศูนย์และรูแรก (สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม ดู “แกนอ้างอิงมุมศูนย์” ในหน้า 14)
- มุม Step (ตัวเลือก: คำนี้นำมาใช้เฉพาะกับการสร้างส่วนตัด วงกลม) - มุม Step คือมุมระหว่างรู
- ระยะเวลา (ระยะลึกเป้าหมายสำหรับการเจาะในแกนเครื่องมือ)

ND 522/523 จะคำนวณพิกัดของรู ซึ่งคุณสามารถเลื่อนเครื่องมือไปได้โดยง่ายโดยการเลื่อนเครื่องมือไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์



ตัวอย่าง: ป้อนค่าข้อมูลและประมวลผลรูปแบบวงกลม (ดูรูป I.37, รูป I.38 และ รูป I.39)

รู (จำนวน): 4

พิกัดของศูนย์กลาง: X = 10 มม. / Y = 15 มม.

รัศมีวงกลมของสลัก: 5 มม.

มุมเริ่มต้น: (มุมระหว่างแกน X และรูแรก): 25°

ระยะลึก: Z = -5 มม.

ขั้นตอนแรก: ป้อนข้อมูล



กดปุ่มรูปแบบวงกลม บนเครื่อง

### ชนิดรูปแบบ

เต็ม  
ส่วนตัด

ป้อนค่าชนิดของรูปแบบวงกลม (เต็ม) เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ช่องถัดไป

รู

4

ป้อนค่าจำนวนรู (4)

### ศูนย์กลางวงกลม

1 0

ป้อนค่าพิกัด X และ Y ของศูนย์กลางวงกลม

1 5

ตัวอย่าง: (X = 10), (Y = 15) หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิกัดโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน. เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ช่องถัดไป

### รัศมี

5

ป้อนค่ารัศมีของรูปแบบวงกลม (5)

### มุมเริ่มต้น:

2 5

ป้อนค่ามุมเริ่ม (25°)

### มุม Step

9 0

ป้อนค่ามุม Step (90°) (ค่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากป้อนค่า "ส่วนตัด")

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC |

รูปแบบวงกลม		ป้อนพิกัดศ.ก.วงกลม	
ชนิด	เต็ม		
รู	4		
ศูนย์กลาง			
X	10.000		
Y	15		
หมายเหตุ			วิธีใช้

รูป I.37 หน้าเริ่มต้นของฟอร์มรูปแบบวงกลม

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC |

รูปแบบวงกลม		กำหนดทิศทางของรูปแบบโดยกดปุ่ม -	
รัศมี	5.000		
มุมเริ่มต้น	25.0000°		
มุม Step	90.0000°		
หมายเหตุ			วิธีใช้

รูป I.38 หน้าที่ 2 ของฟอร์มรูปแบบวงกลม

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | H:1/4

	X	-14.530	
	Y	-17.115	
	Z	0.000	
เลื่อน (X,Y) ไปที่ 0.0 และเลื่อน Z ไปที่ 0.0			
ดู	รูก่อน	รูถัดไป	สิ้นสุด

รูป I.39 การแสดงผลด้วยภาพของรูปแบบวงกลม



ระยะลึก

— 5

ป้อนค่าระยะลึกหากต้องการ ระยะลึกของรูเป็นตัวเลือก และอาจจะเว้นว่างไว้ได้

Enter

กด Enter

ดู

การกดปุ่ม **ดู** จะเป็นการสลับไปมาระหว่างสามมุมมองของรูปแบบ (แสดงด้วยภาพ DTG และสัมบูรณ์)

ขั้นตอนที่สอง: เจาะรู



เลื่อนไปยังรู:

เลื่อนไปตามแกน X และ Y จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์



เจาะรู:

เลื่อนเครื่องมือไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์ในแกนเครื่องมือ



หลังจากการเจาะถอยตัวเจาะรูในแกนเครื่องมือ

รูถัดไป

กดปุ่ม **รูถัดไป**

สิ้นสุด

ทำการเจาะรูที่เหลือต่อไปด้วยวิธีเดียวกัน  
เมื่อรูปแบบเสร็จสมบูรณ์ กดปุ่ม **END**





## รูปแบบเส้นตรง

ข้อมูลที่จำเป็น:

- ชนิดของรูปแบบเส้นตรง (แถวลำดับ หรือแบบเฟรม)
- รูที่ 1 (รูที่ 1 ของรูปแบบ)
- รูต่อแถว (จำนวนรูในแต่ละแถวของรูปแบบ)
- ระยะเว้นรู (ระยะเว้นหรือค่าชดเชยระหว่างแต่ละรูในแถว)
- มุม (มุมหรือการหมุนของรูปแบบ)
- ระยะลึก (ระยะลึกเป้าหมายสำหรับการเจาะในแกนเครื่องมือ)
- จำนวนแถว (จำนวนแถวในรูปแบบ)
- ระยะเว้นของแถว (ระยะเว้นระหว่างแต่ละแถวของรูปแบบ)



ตัวอย่าง: ป้อนค่าข้อมูลและประมวลผลรูปแบบเส้นตรง (ดูรูป 1.40, รูป 1.41 และ รูป 1.42)

ชนิดของรูปแบบ: แถวลำดับ

พิกัด X แรกของรู:  $X = 20$  มม.

พิกัด Y แรกของรู:  $Y = 15$  มม.

จำนวนรูต่อแถว: 4

ระยะเว้นของรู: 10 มม.

มุมเอียง:  $18^\circ$

ระยะลึกรู:  $2^\circ$

จำนวนแถว: 3

ระยะเว้นของแถว: 12 มม.

ขั้นตอนแรก: ป้อนข้อมูล



กดปุ่ม รูปแบบเส้นตรง บนเครื่อง

ชนิดรูปแบบ

แถวลำดับ  
แบบเฟรม

ป้อนค่าชนิดของรูปแบบ (ตามลำดับ) เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ช่องถัดไป

รูแรก x และ y

2 0  
1 5

ป้อนค่าพิกัด X และ Y ( $X = 20$ ), ( $Y = 15$ ) เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ช่องถัดไป

จำนวนรูต่อแถว

4

ป้อนค่าจำนวนรูต่อแถว (4) เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ช่องถัดไป

ระยะเว้นของรู

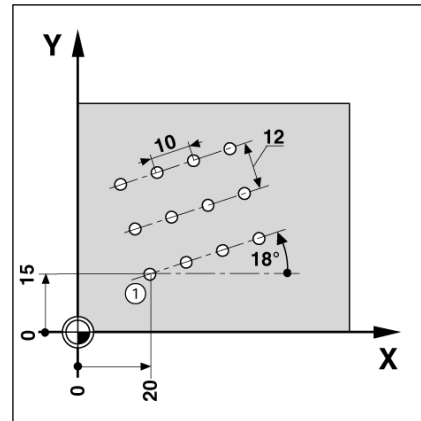
1 0

ป้อนค่าระยะเว้นรู (10)

มุม

1 8

ป้อนค่ามุมเอียง ( $18^\circ$ )



รูป 1.40 ตัวอย่างรูปแบบเส้นตรง

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC |

รูปแบบเส้นตรง		เลือกชนิดของรูปแบบ (แถวลำดับ หรือแบบเฟรม)	
ชนิด			
รูที่หนึ่ง			
X	20.000		
Y	15.000		
จำนวนรูต่อแถว		4	
แถวลำดับ			วิธีใช้
แบบเฟรม			

รูป 1.41 ฟอร์มรูปแบบเส้นตรง

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | INC | H:1/12

		X	-20.000
		Y	-15.000
		Z	2.000
		เลื่อน (X,Y) ไปที่ 0.0 และเลื่อน Z ไปที่ 0.0	
ดู	รูก่อน	รูถัดไป	สิ้นสุด

รูป 1.42 การแสดงผลด้วยภาพของรูปแบบเส้นตรง



## ระยะลึก

- 2

ป้อนค่าระยะลึกเมื่อต้องการ (-2) ระยะลึกของรูเป็นตัวเลือก  
และอาจจะเว้นว่างไว้ได้

## จำนวนแถว

3

ป้อนค่าจำนวนแถว (3)

## ระยะเว้นของแถว

1 2

ป้อนค่าระยะเว้นระหว่างแถว

Enter

กด Enter

ดู

กดปุ่ม **ดู** เพื่อดูการแสดงผลด้วยภาพ

## ขั้นตอนที่สอง: เจาะรู



## เลื่อนไปยังรู:

เลื่อนไปตามแกน X และ Y จนกระทั่งค่าจอแสดงผลเป็นศูนย์



## เจาะรู:

เลื่อนเครื่องมือไปจนหน้าจอแสดงค่าศูนย์ในแกนเครื่องมือ



หลังจากการเจาะถอยตัวเจาะรูในแกนเครื่องมือ

รูถัดไป

กดปุ่ม **รูถัดไป**

สิ้นสุด

ทำการเจาะรูที่เหลือต่อไปด้วยวิธีเดียวกัน

เมื่อรูปแบบเสร็จสมบูรณ์ กดปุ่ม **END**



**งานกัดเอียงและงานกัดโค้ง**

เนื้อหาในส่วนนี้อธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชันของคุณสมบัติงานกัดเอียงและงานกัดโค้ง

เมื่อกดปุ่ม งานกัดเอียง บนเครื่อง หรือปุ่ม งานกัดโค้ง บนเครื่องแล้ว โปรแกรมป้อนค่าที่เกี่ยวข้องจะปรากฏขึ้น คุณสมบัติเหล่านี้ช่วยให้คุณสามารถทำงานกัดกับพื้นผิวเรียบเอียง (งานกัดเอียง) หรือพื้นผิวโค้งกลม (งานกัดโค้ง) ได้ด้วยการใช้เครื่องแมนนวล

**ฟังก์ชันสำหรับงานกัดเอียงและงานกัดโค้ง**

ฟังก์ชัน	ปุ่ม
กดปุ่มนี้เพื่อเลือกระนาบ	<input type="text" value="ระนาบ [XY]"/>
กดปุ่มนี้เพื่อใช้ตำแหน่งที่มีอยู่	<input type="text" value="หมายเหตุ"/>
กดปุ่มนี้เพื่อไปยังขั้นตอนก่อนหน้า	<input type="text" value="ผ่าน ขั้นตอนก่อนหน้า"/>
กดปุ่มนี้เพื่อไปยังขั้นตอนถัดไป	<input type="text" value="ผ่าน ขั้นตอนถัดไป"/>

**งานกัดเอียง**

โปรแกรมป้อนค่า: รูป 1.43 และ รูป 1.44

- **ฟอร์ม** งานกัดเอียง ใช้สำหรับกำหนดพื้นผิวเรียบที่จะทำการกัด กดปุ่ม งานกัดเอียง บนเครื่องเพื่อเปิดฟอร์ม
- **ระนาบ** - เลือกระนาบโดยการกดปุ่ม **ระนาบ** ค่าที่เลือกในปัจจุบันจะแสดงบนปุ่มและในช่องระนาบ ภาพในมือชี้ข้อความจะช่วยให้คุณเลือกระนาบที่ถูกต้อง
- **จุดเริ่ม:** ป้อนระยะพิทักของจุดเริ่มหรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน
- **จุดสิ้นสุด:** ป้อนระยะพิทักของจุดสิ้นสุด หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน
- **Step:** ป้อนขนาด Step ในงานกัด นี่คือค่าระยะระหว่างแต่ละจุดที่ผ่านหรือแต่ละ Step ตลอดความยาวเส้น



ขนาด Step จะป้อนหรือไม่ก็ได้ หากมีค่าเป็นศูนย์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตัดสินใจในระหว่างปฏิบัติงานว่าจะเลื่อนเครื่องมือระหว่าง Step เป็นระยะเท่าใด

กด **Enter** เพื่อเริ่มงานกัดผิว กด **C** เพื่อออกโดยไม่ดำเนินการกัดผิว การตั้งค่าต่างๆ จะยังคงอยู่จนกว่าจะมีการปิดแหล่งจ่ายไฟ



## การดำเนินการ

- เริ่มงานกัดโดยเปิดฟอรมงานกัดเอียงและกด ปุ่ม Enter หน้าจอจะสลับไปที่มุมมอง DRO แบบส่วนเพิ่ม
- ในระยะแรกจะแสดงระยะเลื่อนแบบส่วนเพิ่มปัจจุบันจากจุดเริ่ม เลื่อนไปที่จุดเริ่ม และตัดในครั้งเดียวหรือตัดขวางพื้นผิวรอบแรก กดปุ่ม ผ่านขั้นถัดไป เพื่อดำเนินการต่อไปยัง Step ถัดไปในเส้นโครงร่าง
- หลังจากที่ถูก **ผ่านขั้นถัดไป** การแสดงส่วนเพิ่มจะแสดงระยะจาก Step ถัดไปตามเส้นโครงร่างของเส้นเอียง
- หากไม่มีการระบุขนาด Step การแสดงส่วนเพิ่มจะแสดงระยะจากจุดที่อยู่ใกล้ที่สุดบนเส้นนั้นเสมอ ในการกัดไปตามเส้นโครงร่าง ให้เลื่อนแกนทั้งสองในแต่ละ Step เล็กๆ รักษาตำแหน่ง (X,Y) ให้ใกล้กับ 0 มากที่สุด
- ในงานกัดผิว จะมีมุมมองอยู่ 3 มุมมองดังนี้: DRO แบบส่วนเพิ่ม, เส้นโครงร่าง และ DRO แบบคำสั่งมูร์นีย์ กดปุ่ม **มุมมอง** เพื่อสลับไปยังหน้าจอต่างๆ ที่มีอยู่
- มุมมองเส้นโครงร่างจะแสดงตำแหน่งของเครื่องมือที่สัมพันธ์กับผิวงานกัด เมื่อครอสแฮร์สสัญลักษณ์ของเครื่องมืออยู่บนเส้นที่เป็นสัญลักษณ์พื้นผิว แสดงว่าเครื่องมืออยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ครอสแฮร์เครื่องมือจะคงอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของกราฟ เมื่อแท่นเคลื่อนที่ เส้นผิวดังกล่าวจะเคลื่อนตามไปด้วย
- กดปุ่ม **สิ้นสุด** เพื่อออกจากงานกัด



เครื่องจะใช้การชดเชยรัศมีของเครื่องมือตามค่ารัศมีของเครื่องมือปัจจุบัน หากการเลือกกระนาบเกี่ยวข้องกับแกนเครื่องมือ เครื่องจะสันนิษฐานว่าจุดปลายของเครื่องมือมีปลายโค้ง



เครื่องจะใช้ทิศการชดเชยเครื่องมือ (R+ หรือ R-) ตามตำแหน่งเครื่องมือ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเลื่อนเครื่องมือไปตามผิวโครงร่างจากทิศทางที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการชดเชยเครื่องมืออย่างถูกต้อง



ตัวอย่าง: กดปุ่ม งานกัดเอียง บนเครื่องเพื่อเปิดฟอร์ม:  
(ดู ฟอร์มการป้อนค่า: ระนาบ รูป 1.43)

ระนาบ: XY (สามารถใช้ตัวเลือก 3 ตัวเลือก- XY, YZ และ XZ) ให้เลือกระนาบที่เหมาะสม

จุดเริ่ม: ป้อนข้อมูลหรือกดปุ่ม **บันทึก**

ขั้นตอนแรก: ป้อนข้อมูล

ระนาบ [XY]      กดปุ่ม **ระนาบ** เพื่อเลือกระนาบการกัด

▼      กดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

**จุดเริ่ม**

ป้อนระยะพิทักของ **จุดเริ่ม** ของแกนที่หนึ่ง หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบันกดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

ป้อนระยะพิทักของ **จุดเริ่ม** ของแกนที่สอง หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน

**ขั้นถัดไป การป้อนข้อมูล**

▼      กดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

**จุดสิ้นสุด**

ป้อนระยะพิทักของ **จุดสิ้นสุด** ของแกนที่หนึ่ง หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบันกดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

ป้อนระยะพิทักของ **จุดสิ้นสุด** ของแกนที่สอง หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน

**ขั้นถัดไป การป้อนข้อมูล**

▼      กดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

**ขนาด Step**

ป้อน**ขนาด Step** ขนาด Step จะป้อนหรือไม่ก็ได้ หากมีค่าเป็นศูนย์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตัดสินใจในระหว่างปฏิบัติงานว่าจะเลื่อนเครื่องมีอ ระหว่างแต่ละจุดที่ผ่านเป็นระยะเท่าใด

**Enter**      กดปุ่ม Enter เพื่อรันโปรแกรม หรือกดปุ่ม **สิ้นสุด** เพื่อออกจากโปรแกรม

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS |

เส้นงานกัด		กด <b>ระนาบ</b> เพื่อเลือกระนาบ
ระนาบ	XY	
จุดเริ่ม		
X	0.000	
Y	0.000	
ระนาบ [XY]		วิธีใช้

รูป 1.43      ฟอร์มการป้อนค่า: ระนาบ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS |

เส้นงานกัด		ป้อนจุดสิ้นสุด
จุดสิ้นสุด		
X	0.000	
Y	0.000	
STEP		
หมายเหตุ		วิธีใช้

รูป 1.44      ฟอร์มการป้อนค่า: จุดสิ้นสุด



## งานกัดโค้ง

พอร์มการป้อนค่า: ดูรูป I.45, รูป I.46 และ รูป I.47

พอร์มงานกัดโค้ง ใช้สำหรับกำหนดพื้นผิวโค้งที่จะทำการกัด กดปุ่ม งานกัดโค้งบนเครื่องเพื่อเปิดพอร์ม

- **การเลือกระนาบ:** เลือกระนาบโดยการกดปุ่ม **ระนาบ** ค่าที่เลือกในปัจจุบันจะแสดงบนปุ่มและในช่องระนาบ ภาพในมือถือนี้ข้อความจะช่วยให้คุณเลือกระนาบที่ถูกต้อง
- **จุดศูนย์กลาง:** ป้อนระยะพิทักของจุดศูนย์กลางของเส้นโค้ง
- **จุดเริ่ม:** ป้อนระยะพิทักของจุดเริ่ม
- **จุดสิ้นสุด:** ป้อนระยะพิทักของจุดสิ้นสุด
- **Step:** ป้อนขนาด Step ในงานกัด นี่คือการระยะตามเส้นรอบวงของเส้นโค้ง ระหว่างแต่ละจุดที่ผ่านหรือแต่ละ Step ตลอดความยาวเส้นโคจร่างของเส้นโค้ง



ขนาด Step จะป้อนหรือไม่ก็ได้ หากมีค่าเป็นศูนย์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตัดสินใจในระหว่างปฏิบัติงานว่าจะเลื่อนเครื่องมีระยะห่าง Step เป็นระยะเท่าใด

กดปุ่ม **Enter** หรือ **เดินเครื่อง** เพื่อดำเนินงานกัด กัด C เพื่อออกโดยไม่ดำเนินการกัดผิว การตั้งค่าต่างๆ จะยังคงอยู่จนกว่าจะมีการปิดแหล่งจ่ายไฟ

- **การดำเนินการ**
- เริ่มงานกัดโดยเปิดพอร์มการป้อนค่าและกดปุ่ม **เดินเครื่อง** หรือปุ่ม ENTER หน้าจอจะสลับไปที่มุมมอง DRO แบบส่วนเพิ่ม
- ในระยะแรก DRO จะแสดงระยะส่วนเพิ่มปัจจุบันจากจุดเริ่ม เลื่อนไปที่จุดเริ่มและตัดในครั้งเดียวหรือตัดขวางพื้นผิวรอบแรก กดปุ่ม **ผ่านขั้นถัดไป** เพื่อดำเนินการต่อไปยัง Step ถัดไปในเส้นโคจร่าง
- หลังจากที่ถูก **ผ่านขั้นถัดไป** การแสดงส่วนเพิ่มจะแสดงระยะจาก Step ถัดไปตามเส้นโคจร่างของเส้นโค้ง
- หากไม่มีกัระนาบขนาด Step การแสดงส่วนเพิ่มจะแสดงระยะจากจุดที่อยู่ใกล้ที่สุดบนเส้นโค้งนั้นเสมอ ในการกัดไปตามเส้นโคจร่าง ให้เลื่อนแกนทั้งสองในแต่ละ Step เล็กๆ รักษาตำแหน่ง (X,Y) ให้ใกล้กับ 0 มากที่สุด
- ในงานกัดผิว จะมีมุมมองอยู่ 3 มุมมองดังนี้: DRO แบบส่วนเพิ่ม, เส้นโคจร่าง และ DRO แบบค่าสัมบูรณ์ กดปุ่ม **มุมมอง** เพื่อสลับไปยังหน้าจอต่างๆ ที่มีอยู่



- มุมมองเส้นโครงร่างจะแสดงตำแหน่งของเครื่องมือที่สัมพันธ์กับผิวงานกัด เมื่อครอสเซร์สัญลักษณ์ของเครื่องมืออยู่บนเส้นที่เป็นสัญลักษณ์พื้นผิว แสดงว่าเครื่องมืออยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ครอสเซร์เครื่องมือจะคงอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของกราฟ เมื่อแทนเคลื่อนที่ เส้นผิวดังกล่าวจะเคลื่อนตามไปด้วย
- กดปุ่ม **สิ้นสุด** เพื่อออกจากงานกัด



เครื่องจะใช้การชดเชยรัศมีของเครื่องมือตามค่ารัศมีของเครื่องมือปัจจุบัน หากการเลือกกระนาบเกี่ยวข้องกับแกนเครื่องมือ เครื่องจะสันนิษฐานว่าจุดปลายของเครื่องมือมีปลายโค้ง



เครื่องจะใช้ทิศการชดเชยเครื่องมือ (R+ หรือ R-) ตามตำแหน่งเครื่องมือ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเลื่อนเครื่องมือไปตามผิวโครงร่างจากทิศทางที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการชดเชยเครื่องมืออย่างถูกต้อง





ตัวอย่าง: กัดปุ่ม งานกัดเฉียง บนเครื่องเพื่อเปิดฟอร์มการป้อนค่า: (ดู รูป I.45), (รูป I.46) และ (รูป I.47)

ระนาบ: XY (สามารถใช้ตัวเลือก 3 ตัวเลือก- XY, YZ และ XZ) ให้เลือกระนาบที่เหมาะสม

จุดศูนย์กลาง: ป้อนข้อมูลหรือกดปุ่ม **บันทึก**

ขั้นตอนแรก: **ป้อนข้อมูล**


**ระนาบ** [XY]    กัดปุ่ม **ระนาบ** เพื่อเลือกระนาบการกัด

 กัดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

**จุดศูนย์กลาง**

ป้อนระยะพิทักของ **จุดศูนย์กลาง** หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน กัดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง


**ขั้นถัดไป การป้อนข้อมูล**

 กัดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

**จุดเริ่มและจุดสิ้นสุด**

ป้อนระยะพิทัก XY ของ **จุดเริ่ม** หรือกด **บันทึก** เพื่อกำหนดระยะพิทักโดยใช้ตำแหน่งปัจจุบัน ป้อนระยะพิทักของ **จุดสิ้นสุด** ของแกน หรือกด **บันทึก** กัดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

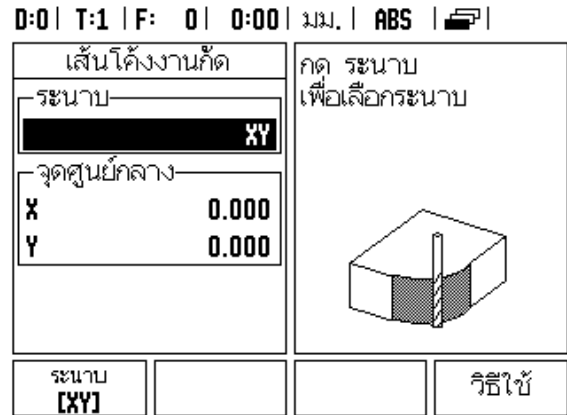
**ขั้นถัดไป การป้อนข้อมูล**

 กัดปุ่ม ลูกศรลง บนเครื่อง

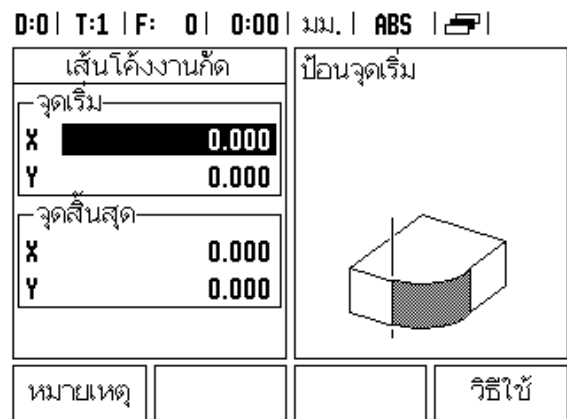
**ขนาด Step**

ป้อน**ขนาด Step** ขนาด Step จะป้อนหรือไม่ก็ได้ หากมีค่าเป็นศูนย์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตัดสินใจในระหว่างปฏิบัติงานว่าจะเลื่อนเครื่องมือระหว่างแต่ละจุดที่ผ่านเป็นระยะเท่าใด

**Enter**    กัดปุ่ม Enter เพื่อรันโปรแกรม หรือกดปุ่ม **สิ้นสุด** เพื่อออกจากโปรแกรม



รูป I.45    ฟอร์มการป้อนค่า: เส้นโค้ง



รูป I.46    ฟอร์มการป้อนค่า: จุดเริ่ม



รูป I.47    ฟอร์มการป้อนค่า: จุดสิ้นสุด



## I – 4 การใช้งานเฉพาะงานกลึง

ในหมวดนี้จะอธิบายการใช้งานและฟังก์ชันของปุ่มเฉพาะกับการใช้งานกลึงเท่านั้น ฟังก์ชันของปุ่มที่คล้ายคลึงกัน เมื่อคุณกำหนดค่า ND 522/523 ทั้งในการใช้งานงานกัดหรืองานกลึง ได้อธิบายโดยละเอียดเริ่มตั้งแต่นำหน้า 17

### รายละเอียดฟังก์ชันของปุ่ม

#### ไอคอนที่แสดงเฉพาะงานกลึง

ฟังก์ชัน	ไอคอนที่แสดง
ไอคอนนี้จะแสดงให้ทราบว่า ค่าที่ปรากฏอยู่คือเส้นผ่าศูนย์กลาง หากไม่มีไอคอนแสดงว่า ค่าที่แสดงคือคาร์ตมี	∅

#### ปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง

ND 522/523 สามารถเก็บค่าการชดเชยของขนาดเครื่องมือต่างๆ ได้ถึง 16 ชนิด เมื่อคุณเปลี่ยนชิ้นงานและสร้างจุดอ้างอิงใหม่ เครื่องมือทั้งหมดจะอ้างอิงจากจุดอ้างอิงใหม่โดยอัตโนมัติ

ก่อนที่คุณจะสามารถใช้เครื่องมือ คุณต้องป้อนค่าชดเชยของเครื่องมือเสียก่อน (ตำแหน่งขอบตัด) การชดเชยเครื่องมือสามารถกำหนดโดยใช้คุณสมบัติ เครื่องมือ/กำหนด หรือ บันทึก/กำหนด

ถ้าคุณวัดเครื่องมือของคุณโดยใช้ตัวตั้งค่าต้นเครื่องมือ คุณสามารถป้อนค่าชดเชยได้โดยตรง ดูรูป 1.48

#### การเข้าใช้เมนูตารางเครื่องมือ:



กดปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง

เคอร์เซอร์จะเริ่มต้นที่ช่อง ตารางเครื่องมือ

#### ตารางเครื่องมือ



เลื่อนไปยังเครื่องมือที่คุณต้องการจะกำหนด กด Enter

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

ตารางเครื่องมือ (X/Z)	
1	19.082 <sup>∅</sup>
2	
3	
4	
5	19.451 <sup>∅</sup>
6	
7	
8	

ลบ เครื่องมือ
ใช้ เครื่องมือ
วิธีใช้

รูป 1.48 ตารางเครื่องมือในงานกลึง



การใช้ตารางเครื่องมือ

ตัวอย่าง: การป้อนค่าขนาดเขยลงในตารางเครื่องมือ

การตั้งค่าขนาดเขยเครื่องมือโดยใช้ เครื่องมือ/กำหนด

คุณสามารถใช้งาน เครื่องมือ/กำหนด เพื่อกำหนดการชดเชยเครื่องมือโดยใช้เครื่องมือเมื่อทราบเส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงาน ดูรูป I.49

แตะเส้นผ่าศูนย์กลางที่ทราบในแกน X



กดปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง เลื่อนไปที่เครื่องมือที่ต้องการ



กดปุ่ม Enter



เลือกปุ่มแกน (X)



ป้อนค่าตำแหน่งจุดปลายของเครื่องมือ เช่น  $X=Ø$  20 มม.

โปรดอย่าลืมตรวจสอบว่า ND 522/523 อยู่ในโหมดแสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง (Ø) หากคุณป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง

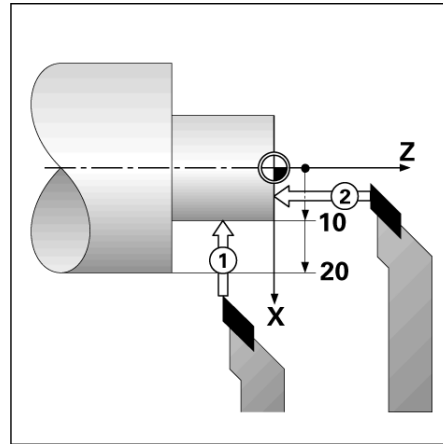
แตะผิวหน้าชิ้นงานด้วยเครื่องมือ



เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่แกน Z



กำหนดการแสดงผลตำแหน่งสำหรับจุดปลายเครื่องมือที่ ค่าศูนย์  $Z=0$   
กด Enter



รูป I.49

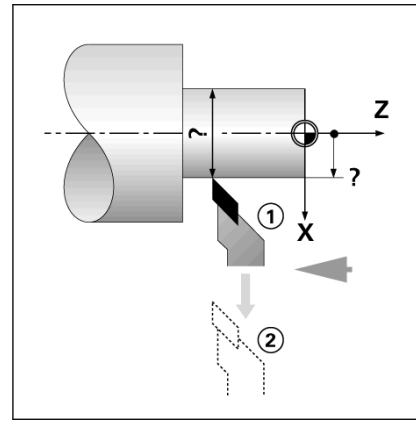


**การตั้งค่าชดเชยเครื่องมือโดยใช้ฟังก์ชันบันทึก/กำหนด**

ฟังก์ชันบันทึก/กำหนด สามารถใช้เพื่อกำหนดค่าชดเชยเครื่องมือ เมื่อเครื่องมืออยู่ในเครื่อง และไม่ทราบเส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงาน ดูรูป I.50 ฟังก์ชัน บันทึก/กำหนด จะมีประโยชน์เมื่อมีการหาข้อมูลเครื่องมือโดยการแตะชิ้นงาน เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญหายของค่าตำแหน่งเมื่อถอยเครื่องมือออกเพื่อวัดชิ้นงาน คุณสามารถเก็บค่านี้ได้โดยการกด **บันทึก**

ในการใช้ฟังก์ชัน บันทึก/กำหนด:

-  กดปุ่ม เครื่องมือ บนเครื่อง เลือกเครื่องมือที่ต้องการ และกดปุ่ม Enter
-  เลือกปุ่มแกน X
- กลิ้งแกน X ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่กำหนด
-  กดปุ่ม**บันทึก** ในขณะที่เครื่องมือยังคงทำการตัด
- ถอยเครื่องจากตำแหน่งขณะนั้น
- ปิดตัวแกนหมุนแล้ววัดเส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงาน
-  ป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลางหรือรัศมีที่จะวัด ตัวอย่างเช่น 15 มม. และกด Enter
- โปรดอย่าลืมตรวจสอบว่า ND 522/523 อยู่ในโหมดแสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง (O) หากคุณป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง



รูป I.50 การตั้งค่าการชดเชยเครื่องมือ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | กำหนด

เครื่องมือ/กำหนด	X	0.000 <del>ø</del>	X
เครื่องมือ	Z	0.000	
X		15.000 <del>ø</del>	Z
Z			
หมายเหตุ			วิธีใช้

ถอยเส้นผ่าศูนย์กลาง กลางเข้า X กดบันทึกหรือป้อนตำแหน่งเครื่องมือ

รูป I.51 ฟอรัมเครื่องมือ/กำหนด



**ปั๊ม จุดอ้างอิง บนเครื่อง**





ดู “ปั๊ม จุดอ้างอิง บนเครื่อง” ในหน้า 35 สำหรับข้อมูลพื้นฐาน การตั้งค่าจุดอ้างอิงจะกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งแกนและค่าที่แสดง สำหรับการใช้งานเครื่องกลึงส่วนใหญ่ จะมีเพียงจุดอ้างอิงแกน X เพียงหนึ่งแกน นั่นก็คือ ศูนย์กึ่งกลางของตัวยึด แต่การกำหนดจุดอ้างอิงเพิ่มเติมสำหรับแกน Z อาจมีประโยชน์ในการทำงาน ตูรวางสามารถเก็บค่าจุดอ้างอิงได้ถึง 10 ค่า วิธีที่ง่ายที่สุดที่จะกำหนดจุดอ้างอิง คือ การแตะชิ้นงานที่เส้นผ่าศูนย์กลางหรือตำแหน่งที่ทราบค่าแล้ว จากนั้นป้อนค่าขนาดนั้นเป็นค่าซึ่งจอแสดงผลผลควรจะแสดง

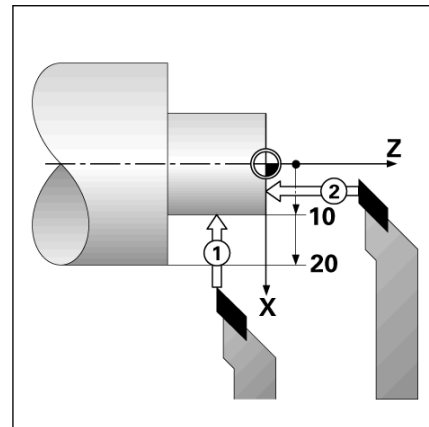
ตัวอย่าง: การตั้งค่าจุดอ้างอิงของชิ้นงาน ดูรูป I.52 และ รูป I.53

ลำดับของแกนในตัวอย่างนี้: X - Z

**การเตรียมการ:**

เรียกข้อมูลของเครื่องมือโดยการเลือกเครื่องมือที่คุณจะใช้เพื่อแตะชิ้นงาน

-  กดปุ่ม จุดอ้างอิง บนเครื่อง
-  เครื่องเซอร์จะอยู่ในช่อง เลขที่จุดอ้างอิง
-  ป้อนค่าตัวเลขที่จุดอ้างอิงและกดปุ่มลูกศรลง เพื่อไปยังช่องของแกน X
-  สัมผัสชิ้นงานที่ขอบ **1**



รูป I.52 การตั้งค่าจุดอ้างอิงชิ้นงาน

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | | กำหนด

กำหนดจุดอ้างอิง	X	0.000	X Z
เลขที่จุดอ้างอิง	Z	0.000	
จุดอ้างอิง	X	20.000 ∅	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Z	0.0	
หมายเหตุ			วิธีใช้

รูป I.53



### การตั้งค่าจุดอ้างอิง X

**2 0**

ป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงาน ณ จุดนั้น



โปรดอย่าลืมตรวจสอบว่า ND 522/523 อยู่ในโหมดแสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง (D) หากคุณป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง

กดปุ่มลูกศรลง เพื่อข้ามไปที่แกน Z



แตะผิวชิ้นงานที่จุด **2**

### การตั้งค่าจุดอ้างอิง Z

**0**

ป้อนค่าตำแหน่งของจุดปลายของเครื่องมือ (Z = 0 มม.) สำหรับพิกัด Z-ของจุดอ้างอิง

**Enter**

กด Enter



**การตั้งค่าจุดอ้างอิงโดยใช้ฟังก์ชัน บันทึกลง/กำหนด**

ฟังก์ชัน บันทึกลง/กำหนด จะมีประโยชน์สำหรับการตั้งค่าจุดอ้างอิง เมื่อเครื่องมืออยู่ต่ำกว่าชิ้นงาน และไม่ทราบเส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงาน ดูรูป I.54 และ รูป I.55

ในการใช้ฟังก์ชัน บันทึกลง/กำหนด:

- กดปุ่ม จุดอ้างอิง บนเครื่อง
- เคอร์เซอร์จะอยู่ในช่องเลขที่จุดอ้างอิง
- ป้อนค่าตัวเลขที่จุดอ้างอิงและกดปุ่มลูกศรลง เพื่อไปยังช่องของแกน X กลึงแกน X ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่กำหนด
- หมายเหตุ**

กดปุ่ม**บันทึก** ในขณะที่เครื่องมือยังคงทำการตัด
- 1

5

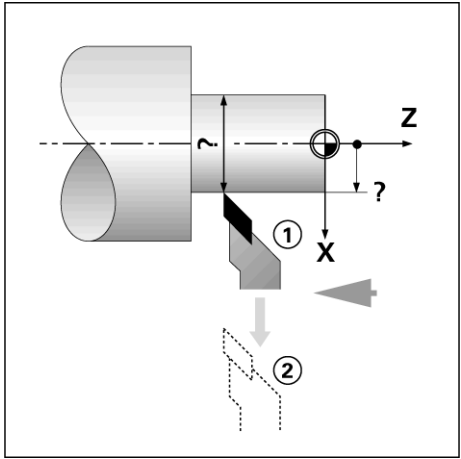
กดปุ่ม**บันทึก** ในขณะที่เครื่องมือยังคงทำการตัด
- 1

5

ป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่จะวัด ตัวอย่าง เช่น 15 มม. และกด Enter
- 1

5

โปรดอย่าลืมตรวจสอบว่า ND 522/523 อยู่ในโหมดแสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง (Ø) หากคุณป้อนค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง



รูป I.54

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | | กำหนด

กำหนดจุดอ้างอิง	X 0.000 Ø	X
เลขที่จุดอ้างอิง	Z 0.000	
จุดอ้างอิง	ใส่ตำแหน่งค่าจริงของเครื่องมือ	Z
X 15 Ø		
		วิธีใช้

รูป I.55 การตั้งค่าจุดอ้างอิงโดยใช้ บันทึกลง/กำหนด



### ปุ่มเครื่องคำนวณความเร็วบนเครื่อง

คุณสามารถคำนวณความเร็วได้ด้วยการป้อนค่าขนาดจากแบบพิมพ์ หรือด้วยการแตะชิ้นงานที่เรียวด้วยเครื่องมือหรือตัวชี้วัด

ใช้เครื่องคำนวณความเร็วเพื่อคำนวณมุมของความเร็ว ดูรูป 1.56 และ รูป 1.57

ค่าที่ป้อน:

สำหรับอัตราส่วนความเร็ว การคำนวณต้องการค่า:

- การเปลี่ยนแปลงในรัศมีของความเร็ว
- ความยาวของความเร็ว

สำหรับการคำนวณความเร็วซึ่งใช้ทั้งเส้นผ่าศูนย์กลาง (D1, D2) และความยาวนั้น ต้องการค่า:

- เส้นผ่าศูนย์กลางเริ่มต้น
- เส้นผ่าศูนย์กลางสุดท้าย
- ความยาวของความเร็ว



กดปุ่ม คำนวณ บนเครื่อง

คุณจะได้สังเกตเห็นว่าการเลือกปุ่มได้เปลี่ยนไป และในขณะที่ ได้รวมฟังก์ชันเครื่องคำนวณความเร็วไว้ด้วย

#### ความยาว D1/D2

ความเร็ว:  
D1/D2/L

ในการคำนวณค่ามุมความเร็วโดยใช้ค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ค่าและระยะห่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางทั้ง 2 ดังกล่าว ให้กดปุ่ม **ความเร็ว: ปุ่ม D1/D2/L**

จุดความเร็วแรก, เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ป้อนจุดโดยใช้ปุ่มตัวเลข แล้วกดปุ่ม Enter หรือแตะเครื่องมือที่จุดหนึ่งแล้วกด หมายเลข

ทำซ้ำในขั้นตอนนี้สำหรับช่อง เส้นผ่าศูนย์กลาง 2

เมื่อใช้ปุ่ม หมายเลข มุมความเร็วจะได้รับการคำนวณโดยอัตโนมัติ

เมื่อป้อนข้อมูลเป็นตัวเลข ป้อนข้อมูลลงในช่อง ความยาว แล้วกด Enter มุมความเร็วจะปรากฏขึ้นในช่อง มุม

#### อัตราส่วนความเร็ว

ความเร็ว:  
อัตราส่วน

ในการคำนวณค่ามุมโดยใช้อัตราส่วนของเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่เปลี่ยนแปลงไปตามความยาว ให้กดปุ่ม **ความเร็ว: ปุ่ม อัตราส่วน**

ใช้ปุ่มตัวเลข ป้อนค่าข้อมูลลงในช่องค่า 1 และค่า 2 กด Enter หลังจากการเลือกแต่ละครั้ง

ค่าอัตราส่วนและมุมที่คำนวณได้จะปรากฏในช่องของค่าอื่นๆ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

เครื่องคำนวณความเร็ว		ป้อนเส้นผ่าศูนย์กลาง ค่าที่สอง	
เส้นผ่าศูนย์กลาง			
D1	10.0000		
D2	5.0000		
ความยาว		25.0000	
มุม		5.7106°	
หมายเหตุ			วิธีใช้

รูป 1.56      ฟอรัมเครื่องคำนวณความเร็ว - เส้นผ่าศูนย์กลาง 1

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

เครื่องคำนวณความเร็ว		ป้อนเส้นผ่าศูนย์กลาง ค่าที่หนึ่ง	
เส้นผ่าศูนย์กลาง			
D1	10.0000		
D2	5.0000		
ความยาว		25.0000	
มุม		5.7106°	
หมายเหตุ			วิธีใช้

รูป 1.57      ฟอรัมเครื่องคำนวณความเร็ว - เส้นผ่าศูนย์กลาง 2





### การตั้งค่าต้น

ฟังก์ชันค่าต้นได้อธิบายไว้ก่อนหน้านี้อยู่แล้วในคู่มือเล่มนี้ (ดู “การตั้งค่าต้น” ในหน้า 39) คำอธิบายและตัวอย่างในหน้าเหล่านั้นสำหรับใช้กับงานกัด คำอธิบายพื้นฐานเหล่านั้นจะเหมือนกันสำหรับการใช้งานงานกลึง แต่มีข้อยกเว้น 2 ประการ คือ การชดเชยเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือ (R+/-) และรัศมี เทียบกับ อินพุตของเส้นผ่าศูนย์กลาง

การชดเชยเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือจะไม่ใช้กับงานกับเครื่องมืองานกลึง ดังนั้นจะไม่มีฟังก์ชันนี้ในขณะที่คุณกำหนดค่าต้นสำหรับงานกลึง

ในขณะที่กำลังทำงานกลึง ค่าที่ป้อนอาจเป็นได้ทั้งค่ารัศมีหรือค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง สิ่งสำคัญก็คือ คุณต้องมั่นใจว่าหน่วยที่คุณป้อนค่าสำหรับค่าต้นนั้นตรงกับสถานะซึ่งจอแสดงผลใช้อยู่ในขณะนั้น ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางจะแสดงพร้อมสัญลักษณ์  $\varnothing$  สถานะของจอแสดงผลสามารถเปลี่ยนแปลงโดยใช้ปุ่ม  $R_x$  (ดูด้านล่าง)

### ปุ่ม $R_x$ (รัศมี/เส้นผ่าศูนย์กลาง)

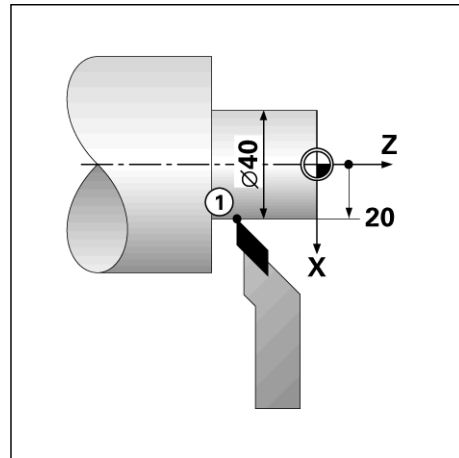
แบบเขียนสำหรับชิ้นส่วนเครื่องกลึงโดยปกติจะแสดงค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง ND 522/523 สามารถแสดงเป็นรัศมีหรือเส้นผ่าศูนย์กลางสำหรับคุณ เมื่อแสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง จะมีเครื่องหมายเส้นผ่าศูนย์กลาง ( $\varnothing$ ) ปรากฏใกล้กับค่าตำแหน่ง ดูรูป I.58

ตัวอย่าง: แสดงรัศมี, ตำแหน่ง 1 X = 20 มม.

แสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง, ตำแหน่ง 1 X =  $\varnothing$  40 มม.

$R_x$


กดปุ่ม  $R_x$  เพื่อสลับไปมาระหว่างการแสดงรัศมีและเส้นผ่าศูนย์กลาง



รูป I.58 ชิ้นงานสำหรับแสดงรัศมี/เส้นผ่าศูนย์กลาง

**ปุ่ม การกำหนดทิศทาง บนเครื่อง**

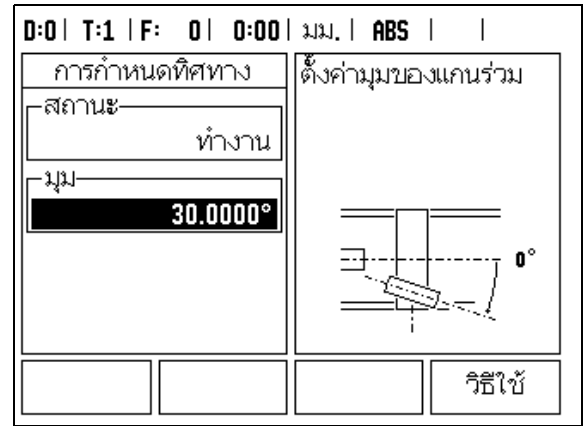
การกำหนดทิศทางจะแสดงรายละเอียดการเคลื่อนที่ของแกนร่วมในแกนแนวตั้งหรือแนวขวาง ดู รูป 1.59 ตัวอย่างเช่น ในการกลึงเกลียว การกำหนดทิศทางจะช่วยให้คุณมองเห็นเส้นผ่าศูนย์กลางของเกลียวในการแสดงแกน X แม้ว่า你会เลื่อนเครื่องมือการตัดโดยใช้ล้อหมุนแกนร่วม การใช้การกำหนดทิศทางจะช่วยให้คุณสามารถกำหนดครีมีหรือเส้นผ่าศูนย์กลางที่ต้องการในแกน X ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้คุณสามารถ “กำหนดค่าเป็นศูนย์” ได้

 เมื่อมีการใช้การกำหนดทิศทาง ตัวเข้ารหัสแกนเลื่อนด้านบน (แกนร่วม) จะต้องถูกกำหนดให้กับแกนที่แสดงอยู่ทางด้านล่าง แกนที่แสดงอยู่ทางด้านบนจะแสดงส่วนที่เคลื่อนไหวในแนวตั้งของแกน แกนที่แสดงอยู่ตรงกลางจะแสดงส่วนที่เคลื่อนไหวในแนวขวางของแกน

กดปุ่ม การกำหนดทิศทาง บนเครื่อง

กดปุ่ม **ทำงาน** เพื่อใช้งานคุณสมบัติการกำหนดทิศทาง

เลื่อนลูกศรลงไปที่ช่อง มุม เพื่อป้อนมุมระหว่างแกนเลื่อนแนวขวางและแกนเลื่อนด้านบน โดยที่ 0° จะหมายถึง แกนเลื่อนด้านบนจะเลื่อนขนานไปกับแกนเลื่อนแนวขวาง กด **Enter**

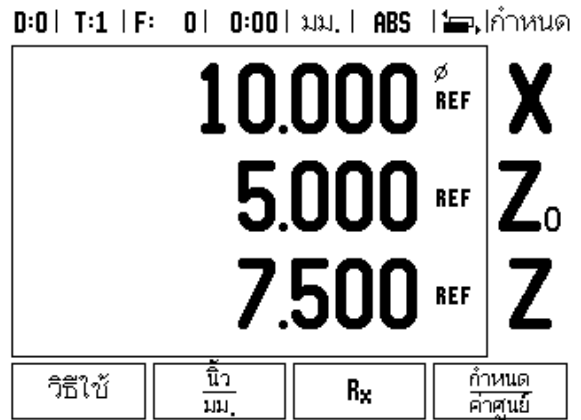


รูป 1.59 การกำหนดทิศทาง



### การควบคุม Z (เฉพาะการใช้งานกลึง)

งานกลึงของเครื่อง ND 522/523 มีวิธีการควบคุม Z<sub>0</sub> และตำแหน่งแกน Z เช้ากับระบบ 3 แกนได้อย่างรวดเร็ว จอแสดงผลสามารถควบคุมการแสดงผลหน้าจอ Z หรือหน้าจอ Z<sub>0</sub> ได้ ดูรูป I.60



รูป I.60    ฟอร์มแสดงผลปกติ

#### การใช้การควบคุม Z

ในการควบคุมแกน Z<sub>0</sub> และ Z และให้แสดงผลลัพท์ในหน้าจอ Z<sub>0</sub> ให้กดปุ่ม Z<sub>0</sub> ค้างไว้ ประมาณ 2 วินาที ผลรวมของตำแหน่ง Z ทั้งสองจะแสดงในหน้าจอ Z<sub>0</sub> และหน้าจอ Z จะว่างเปล่า ดูรูป I.61

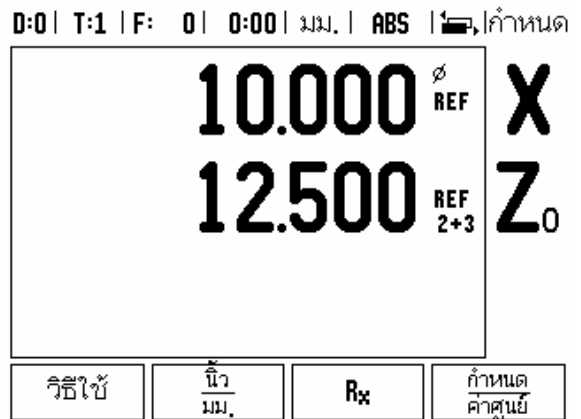
ในการควบคุมแกน Z<sub>0</sub> และ Z และให้แสดงผลลัพท์ในหน้าจอ Z ให้กดปุ่ม Z ค้างไว้ ประมาณ 2 วินาที ผลรวมของตำแหน่ง Z จะแสดงในหน้าจอ Z และหน้าจอ Z<sub>0</sub> จะว่างเปล่า การควบคุมจะได้รับการรักษาไว้ในเครื่องในระหว่างรอบกระแสไฟ

การย้ายอินพุต Z<sub>0</sub> หรือ Z จะอัปเดตตำแหน่งการควบคุม Z

เมื่อมีการควบคุมตำแหน่งแล้ว ระบบจะต้องมีจุดอ้างอิงสำหรับตัวเข้ารหัสทั้งสอง เพื่อให้สามารถเรียกคืนจุดอ้างอิงก่อนหน้าได้

#### การยกเลิกการควบคุม Z

ในการยกเลิกการใช้การควบคุม Z ให้กดปุ่มแกนของหน้าจอที่ว่าง การแสดงผลของตำแหน่ง Z<sub>0</sub> และ Z แต่ละตำแหน่งจะถูกเรียกคืนกลับมาอีกครั้ง



รูป I.61    การใช้การควบคุม Z







ข้อมูลทางเทคนิค



### II – 1 การติดตั้งและการเชื่อมต่อไฟฟ้า

#### สิ่งที่ให้มา

- ชุดจอแสดงผล ND 522/523
- ตัวเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ
- คู่มืออ้างอิงอย่างย่อ
- ชุดอุปกรณ์เสียง/หมუნ

#### อุปกรณ์เพิ่มเติม

- ฐานยึด
- ชุดแกนยึดต่างๆ

#### ชุดจอแสดงผล ND 522/523

##### ตำแหน่งยึด

ติดตั้งเครื่องในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศดี ซึ่งสามารถเข้าใช้เครื่องได้โดยง่าย  
ในระหว่างการใช้งานปกติ

##### การติดตั้ง

อุปกรณ์ติดตั้งประกอบด้วยด้ามจับตัวล็อกที่ใช้ยึดเครื่อง ND 522/523 เข้ากับแกนยึด  
จากทางด้านล่าง ชุดติดตั้ง DRO มาพร้อมกับชุดอุปกรณ์หมุน/เสียงตัวเครื่องอย่างครบถ้วน:  
ดู “ND 522/523 ที่จับ Id. Nr. 618025-01” ในหน้า 88

##### การเชื่อมต่อไฟฟ้า



ไม่มีชิ้นส่วนที่ซ่อมแซมได้เองในเครื่องนี้ ดังนั้น คุณไม่ควรเปิดโครงเครื่อง  
ND 522/523

ความยาวของสายไฟต้องไม่เกิน 3 เมตร

เชื่อมต่อสายดินสำหรับป้องกันเข้ากับขั้วสายดินสำหรับป้องกันที่ด้านหลัง  
ของเครื่อง การเชื่อมต่อนี้จะต้องเชื่อมต่ออยู่ตลอดเวลา



ห้ามเชื่อมต่อหรือปลดการเชื่อมต่อใดๆ ในขณะที่มีการจ่ายไฟฟ้าให้เครื่องอยู่  
เพราะอาจเกิดความเสียหายต่อส่วนประกอบภายในได้

ใช้ฟิวส์ของแท้เท่านั้นในการเปลี่ยนฟิวส์ใหม่



**ข้อกำหนดทางไฟฟ้า**


แรงดันไฟฟ้า	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %)
กำลังไฟฟ้า	สูงสุด 54 W
ความถี่	47 Hz ... 63 Hz (๗3 Hz)
ฟิวส์	T 500 มิลลิแอมป์/250 โวลต์กระแสสลับ, 5 มม. x 20 มม., Slo-Blo (ฟิวส์ที่สายมีไฟ และสายไม่มีไฟ)

**สภาวะแวดล้อม**

การป้องกัน (EN 60529)	IP 40 ที่แผงด้านหลัง
	IP 54 ที่แผงด้านหน้า
อุณหภูมิในการทำงาน	0° ถึง 45°C (32° ถึง 113°F)
อุณหภูมิในการจัดเก็บ	-20° ถึง 70°C (-4° ถึง 158°F)
น้ำหนักเครื่อง	2.6 กก. (5.8 ปอนด์)


**การต่อสายตัวเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ (ดูรูป II.1)**

สายนำไฟฟ้า: L และ N

สายดิน: 

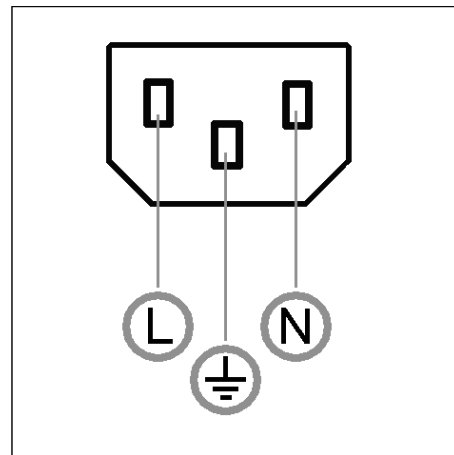
เส้นผ่าศูนย์กลางขั้นต่ำของสายเชื่อมต่อไฟฟ้า: 0.75 มม.<sup>2</sup>

**สายดินสำหรับป้องกัน (การต่อสายดิน)**

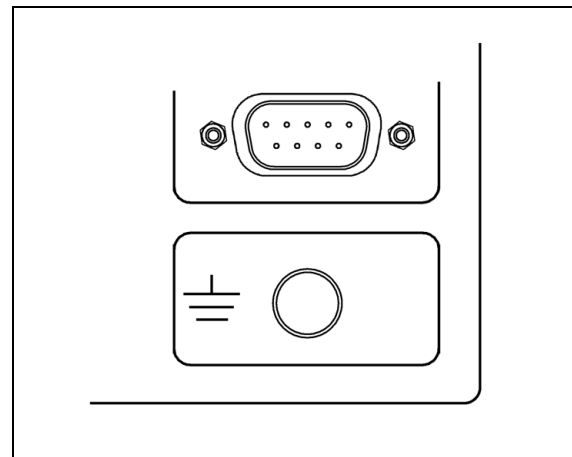
 คุณจำเป็นต้องเชื่อมต่อเสียบสายดินสำหรับป้องกันที่ด้านหลังของเครื่องเข้ากับจุดร่วมของสายดินของเครื่อง พื้นที่หน้าตัดขั้นต่ำของสาย เชื่อมต่อ: 6 มม.<sup>2</sup> ดูรูป II.2

**การดูแลรักษาเชิงป้องกัน**

ตัวเครื่องไม่จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาเชิงป้องกันเป็นพิเศษ สำหรับการทำความสะอาดให้เช็ดเบาๆ ด้วยผ้าแห้งที่ไม่มีขุย



รูป II.1 ตัวเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ



รูป II.2 ช่องเสียบสายดินสำหรับป้องกันที่ด้านหลังของเครื่อง



**การเชื่อมต่อตัวเข้ารหัส**

คุณสามารถใช้ ND 522/523 กับตัวเข้ารหัสทั้งแบบเส้นตรงและแบบหมุนของ HEIDENHAIN ซึ่งให้สัญญาณระดับ TTL แบบดิจิตอล

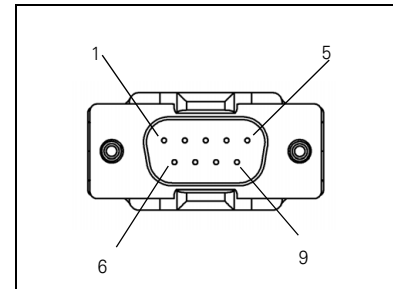
สายเชื่อมต่อ ต้องมีความยาวไม่เกิน 30 ม. (100 ฟุต)



ห้ามเชื่อมต่อหรือปลดการเชื่อมต่อใดๆ ในขณะที่มีการจ่ายไฟฟ้าให้เครื่องอยู่

**ผังแสดงขาสัญญาณสำหรับอินพุตของตัวเข้ารหัส**

ตัวเชื่อมต่อ D-sub 9 ขา	สัญญาณ
1	/
2	$U_{a1}$
3	$\overline{U_{a1}}$
4	$U_{a2}$
5	$\overline{U_{a2}}$
6	0 V
7	F p
8	$U_{a0}$
9	$\overline{U_{a0}}$



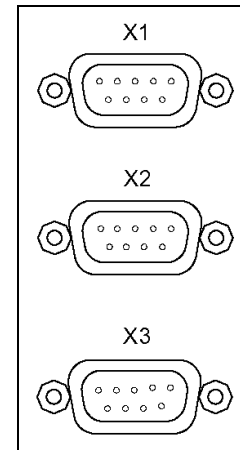
รูป II.3

ผังแสดงสัญญาณของปลั๊ก X1 ถึง X3 ชนิด 9 ขา สำหรับอินพุตสัญญาณของตัวเข้ารหัสที่อยู่ด้านหลังของ ND 522/523

ผู้ปฏิบัติงานสามารถเชื่อมต่ออินพุตของตัวเข้ารหัสใดๆ ไปยังแกนใดๆ ก็ได้

การตั้งค่าค่าเริ่มแรก:

อินพุตตัวเข้ารหัส	งานกัด	งานกลึง
X1	X	X
X2	Y	Z0
X3	Z	Z



รูป II.4

อินพุตของตัวเข้ารหัสที่อยู่ด้านหลังของ ND 522/523





## II – 2 จัดเตรียมการติดตั้ง

### พารามิเตอร์จัดเตรียมการติดตั้ง

คุณสามารถเข้าสู่จัดเตรียมการติดตั้งได้โดยการกดปุ่ม **จัดเตรียม** ซึ่งจะทำให้ปุ่ม **จัดเตรียมการติดตั้ง** ปรากฏขึ้น ดูรูป II.5

พารามิเตอร์จัดเตรียมการติดตั้งจะถูกสร้างในระหว่างการติดตั้งเริ่มแรก และโดยส่วนใหญ่จะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุผลนี้ พารามิเตอร์จัดเตรียมการติดตั้งจะถูกป้องกันโดยรหัสผ่าน: (95148) พิมพ์ตัวเลขเหล่านี้โดยใช้แผงปุ่มตัวเลขแล้วกด Enter

D:0   T:1   F: 0   0:00   มม.   ABS	
จัดเตรียมการติดตั้ง จัดเตรียมตัวเข้ารหัส ตั้งค่าการแสดงผล การชดเชยข้อผิดพลาด ชดเชยระยะจากการสีก การตั้งค่าตัวนับ วิเคราะห์	กำหนดการใช้งาน ตัวนับ (งานกัด หรือ งานกลึง) และจำนวนแกน
จัดเตรียมงาน	รับเข้าส่งออก
	วิธีใช้

รูป II.5 หน้าจอการติดตั้ง

### จัดเตรียมตัวเข้ารหัส

จัดเตรียมตัวเข้ารหัสจะใช้เพื่อกำหนดความละเอียดตัวเข้ารหัส และชนิด (แบบเส้นตรง, แบบหมุน), ทิศการนับ, ชนิดเครื่องหมายอ้างอิง ดูรูป II.6

- ▶ เครื่องจะเริ่มต้นที่ช่อง **จัดเตรียมตัวเข้ารหัส** เมื่อจัดเตรียมการติดตั้งปรากฏขึ้น กด **Enter** รายการอินพุตตัวเข้ารหัสที่ใช้งานได้จะปรากฏขึ้น
- ▶ เลื่อนไปที่ตัวเข้ารหัสที่คุณต้องการจะเปลี่ยนและกด Enter
- ▶ เครื่องจะอยู่ในช่อง ชนิดตัวเข้ารหัส เลือกชนิดตัวเข้ารหัส โดยการกดปุ่ม **แบบเส้นตรง/แบบหมุน**
- ▶ สำหรับตัวเข้ารหัสแบบเส้นตรง เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ช่อง ความละเอียด และใช้ปุ่ม **แบบหยاب** หรือ **แบบละเอียด** เพื่อเลือกความละเอียดตัวเข้ารหัสในหน่วย  $\mu\text{m}$  (10, 5, 2, 1, 0.5) หรือพิมพ์ความละเอียดที่ต้องการ สำหรับตัวเข้ารหัสแบบหมุน ป้อนจำนวนเส้นต่อรอบ
- ▶ ในช่อง เครื่องหมายอ้างอิง ให้ใช้ปุ่ม **เครื่องหมายอ้างอิง** สลับเลือก หากตัวเข้ารหัสเป็นแบบไม่มีสัญญาณอ้างอิง ให้เลือกปุ่ม **ไม่มี** หากมีเครื่องหมายอ้างอิงแบบเดียว ให้เลือกปุ่ม **แบบเดียว** หรือเลือก **เข้ารหัส** สำหรับตัวเข้ารหัสที่มีการอ้างอิงแบบเข้ารหัสระยะทาง
- ▶ ในช่องทิศทางนับ เลือกทิศทางนับ โดยการกดปุ่ม **ทางบวก** หรือ **ทางลบ** หากทิศทางนับของตัวเข้ารหัสตรงกับทิศทางนับของผู้ใช้ ให้เลือก **ทางบวก** หากทิศทางนับไม่ตรงกัน ให้เลือก **ทางลบ**
- ▶ ในช่อง เตือนข้อผิดพลาด ให้เลือกว่าจะให้ระบบเฝ้าดูและแสดงข้อผิดพลาดตัวเข้ารหัสหรือไม่ โดยการเลือก **ทำงาน** หรือ **ไม่ทำงาน** เมื่อมีข้อความข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ให้กดปุ่ม C เพื่อลบทิ้ง

D:0   T:1   F: 0   0:00   มม.   ABS	
จัดเตรียมตัวเข้ารหัส (1) ชนิดของตัวเข้ารหัส แบบเส้นตรง ความละเอียด 5.0 $\mu\text{m}$ เครื่องหมายอ้างอิง เข้ารหัสแล้ว / 1000	กด เครื่องหมายอ้างอิง เพื่อเลือกชนิดของ เครื่องหมายอ้างอิงใน ตัวเข้ารหัส
อ้างอิง [เข้ารหัสแล้ว]	ระยะกัน [1.000]
	วิธีใช้

รูป II.6 ฟอรัมจัดเตรียมตัวเข้ารหัส



## ตั้งค่าการแสดงผล

ฟอร์ม **ตั้งค่าการแสดงผล** คือ ฟอร์มที่ผู้ปฏิบัติงานจะกำหนดว่าแกนใดจะถูกแสดงบ้าง และในลำดับใด

- ▶ เลื่อนไปที่การแสดงผลที่ต้องการและกด Enter
- ▶ กดปุ่ม **ทำงาน/ไม่ทำงาน** เพื่อเปิดหรือปิดการแสดงผล กดปุ่มลูกศร ซ้าย หรือ ขวา เพื่อเลือกชื่อแกน
- ▶ เลื่อนไปที่ช่องอินพุต
- ▶ กด 1, 2 หรือ 3 เพื่อเลือกหมายเลขอินพุตตัวเข้ารหัส (X1, X2 หรือ X3)
- ▶ เลื่อนไปที่ช่อง **แสดงความละเอียด** กดปุ่ม **แบบหยาบ** หรือ **แบบละเอียด** เพื่อเลือกความละเอียดของการแสดงผล
- ▶ สำหรับตัวเข้ารหัสแบบหมุน ให้เลื่อนไปที่ช่อง **แสดงมุม** กดปุ่ม **มุม** เพื่อเลือกรูปแบบของการแสดงมุม

### การรวบรวม

- ▶ กดปุ่มตัวเลขตามหมายเลขอินพุตตัวเข้ารหัสที่ด้านหลังของเครื่อง กดปุ่ม + หรือ - เพื่อรวบรวมอินพุตที่สองกับอินพุตที่หนึ่ง หมายเลขอินพุตจะแสดงถัดจากชื่อแกนเพื่อแสดงให้ทราบว่าตำแหน่งนั้นเป็นตำแหน่งรวบรวม (เช่น “2 + 3” ดูรูป II.8)

### การชดเชยข้อผิดพลาด

ระยะที่เครื่องมือการตัดเคลื่อนที่ ซึ่งวัดโดยตัวเข้ารหัส สามารถแตกต่างจากระยะเคลื่อนที่จริงของเครื่องมือได้ในบางกรณี ข้อผิดพลาดนี้สามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากข้อผิดพลาดของระยะพื้นของสกรูบอล หรือการเบี่ยงเบนและการเอียงของแกน ข้อผิดพลาดนี้สามารถเกิดได้ไม่ว่าจะเป็นแบบเส้นตรง หรือแบบไม่ใช่เส้นตรง คุณสามารถหาข้อผิดพลาดเหล่านี้ด้วยการใช้ระบบการวัดอ้างอิง เช่น VM 101 จาก HEIDENHAIN หรือด้วยบลิ๊อควัดค่า จากการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดทำให้สามารถกำหนดได้ว่าต้องการฟอร์มการชดเชยแบบใด เช่น ข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง หรือแบบไม่ใช่เส้นตรง

ND 522/523 ให้มีการชดเชยข้อผิดพลาดเหล่านี้ และแต่ละแกนสามารถโปรแกรมแยกจากกันด้วยการชดเชยที่เหมาะสม



การชดเชยข้อผิดพลาดจะใช้ได้เมื่อใช้ตัวเข้ารหัสแบบเส้นตรงเท่านั้น



**การชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง**

การชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรงสามารถใช้ได้ ถ้าผลของการเปรียบเทียบด้วยมาตรฐานอ้างอิงแสดงค่าเบี่ยงเบนแบบเส้นตรงตลอดช่วงความยาวที่วัดทั้งหมด ในกรณีนี้ข้อผิดพลาดสามารถชดเชยโดยการคำนวณค่าแฟกเตอร์แก้ไขแบบเดียว ดูรูป II.7 & รูป II.8

- ▶ เมื่อพบข้อผิดพลาดแล้ว เครื่องจะป้อนข้อมูลข้อผิดพลาดของตัวเข้ารหัสโดยตรง กดปุ่ม **ชดเชย** เพื่อเลือกการชดเชยแบบเส้นตรง
- ▶ ป้อนค่าแฟกเตอร์การชดเชยในหน่วยหนึ่งในล้านส่วน (ppm) และกดปุ่ม **ป้อนค่า**

ในการคำนวณการชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง ให้ใช้สูตรนี้:

$$\text{แฟกเตอร์แก้ไข LEC} = \left( \frac{S - M}{M} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

โดย S = ความยาวที่วัดได้ด้วยการอ้างอิงมาตรฐาน  
 M = ความยาวที่วัดได้ด้วยอุปกรณ์ที่แทน

ตัวอย่าง  
 ถ้าความยาวมาตรฐานที่คุณใช้คือ 500 มม. และความยาวที่วัดได้ตลอดแกน X คือ 499.95 ดังนั้น LEC สำหรับแกน X คือ 100 ส่วนในล้านส่วน (ppm)

$$\text{LEC} = \left( \frac{500 - 499.95}{499.95} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

**LEC = 100 ppm**  
 (ปรับเป็นจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงที่สุด)

รูป II.7 การชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง, สูตรการคำนวณ

**การชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรง**

คุณควรใช้การชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรง ถ้าผลของการเปรียบเทียบด้วยมาตรฐานอ้างอิงแสดงค่าเบี่ยงเบนที่มีการสลับหรือการแกว่งไปมา ค่าแก้ไขที่ต้องการจะถูกคำนวณและป้อนค่าในตาราง ND 522/523 สามารถรองรับได้ถึง 200 จุดต่อแกน ค่าผิดพลาดระหว่างค่าจุดแก้ไขสองค่าที่ป้อนไว้ซึ่งอยู่ติดกัน จะคำนวณด้วยการแก้ไขโดยการประมาณค่าแบบเส้นตรง

การชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรงจะมีเฉพาะในสเกลที่มีเครื่องหมายอ้างอิงเท่านั้น ถ้าการชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรงถูกกำหนดไว้แล้ว จะไม่มีการใช้การชดเชยข้อผิดพลาดจนกระทั่งเครื่องหมายอ้างอิงถูกข้ามผ่าน

เริ่มตารางการชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรง:

- ▶ เลือกแบบไม่ใช่เส้นตรง โดยการกดปุ่ม **ชดเชย**
- ▶ ในการเริ่มตารางการชดเชยใหม่ ให้เริ่มจากการกดปุ่ม **แก้ไขตาราง** กด Enter
- ▶ จุดแก้ไขทั้งหมด (ได้ถึง 200 จุด) จะมีระยะเว้นเท่าๆ กันจากจุดเริ่ม ป้อนค่าระยะระหว่างจุดแก้ไขแต่ละจุด กดปุ่ม ลูกศรลง
- ▶ ป้อนค่าจุดเริ่มของตาราง จุดเริ่มจะวัดจากจุดอ้างอิงของสเกล ถ้าคุณไม่ทราบระยะดังกล่าว คุณสามารถเคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่งของจุดเริ่มและกด **คำนวณตำแหน่ง** กด Enter

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

การชดเชยข้อผิดพลาด อินพุต X1 <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">0 PPM</div> อินพุต X2 <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ไม่ทำงาน</div> อินพุต X3 <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ไม่ทำงาน</div>	ชดเชยข้อผิดพลาดสำหรับอินพุตนี้ไม่ทำงาน  กด ชดเชย เพื่อเลือกชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง หรือ ไม่ใช่แบบเส้นตรง
ชนิด <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">[ไม่ทำงาน]</div>	วิธีใช้

รูป II.8 ฟอรัมการชดเชยข้อผิดพลาดแบบเส้นตรง



### การตั้งค่าตารางการชดเชย

- ▶ กดปุ่ม **แก้ไขตาราง** เพื่อดูค่าในตาราง
- ▶ ใช้ปุ่มลูกศร **ขึ้น** หรือ **ลง** หรือปุ่มตัวเลขเพื่อเลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่จุดแก้ไขที่จะถูกเพิ่มหรือเปลี่ยน กด Enter
- ▶ ป้อนค่าข้อผิดพลาดที่ทราบซึ่งมีอยู่ ณ จุดนี้ กด Enter
- ▶ เมื่อเสร็จสมบูรณ์ให้กด C เพื่อออกจากตารางและย้อนกลับไปที่ฟอร์มการชดเชยข้อผิดพลาด

### การอ่านกราฟ

คุณสามารถดูตารางการชดเชยข้อผิดพลาดในรูปแบบตาราง หรือแสดงด้วยภาพกราฟแสดงแผนผังของข้อผิดพลาดการแปลค่าเทียบกับค่าที่วัดได้ กราฟจะมีสเกลที่ตายตัว ในขณะที่เคอร์เซอร์เลื่อนผ่านฟอร์ม ตำแหน่งของจุดบนกราฟจะแสดงด้วยเส้นแนวตั้ง

### การดูตารางการชดเชย

- ▶ กดปุ่ม **แก้ไขตาราง**
- ▶ ในการสลับระหว่างมุมมองแบบตารางและกราฟ ให้กดปุ่ม **ดู**
- ▶ กดปุ่มลูกศร **ขึ้น**หรือ**ลง** หรือปุ่มตัวเลขเพื่อเลื่อนเคอร์เซอร์ภายในตาราง

ข้อมูลตารางการชดเชยข้อผิดพลาดอาจจะถูกบันทึกไปที่ หรือโหลดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB

### การส่งออกตารางการชดเชย ณ ขณะนี้

- ▶ กดปุ่ม **แก้ไขตาราง**
- ▶ กดปุ่ม **นำเข้า/ส่งออก**
- ▶ กดปุ่ม **ส่งออกตาราง**

### การนำเข้าตารางการชดเชยใหม่

- ▶ กดปุ่ม **แก้ไขตาราง**
- ▶ กดปุ่ม **นำเข้า/ส่งออก**
- ▶ กดปุ่ม **นำเข้าตาราง**



### การชดเชยระยะการสึก

เมื่อใช้ตัวเข้ารหัสแบบหมุนด้วยสกรูเกลียวนำ การเปลี่ยนทิศของตารางอาจเป็นเหตุให้เกิดข้อผิดพลาดในตำแหน่งที่แสดง เนื่องจากช่องว่างภายในส่วนประกอบสกรูเกลียวนำ ช่องว่างที่อ้างถึงนี้ คือระยะ Backlash ข้อผิดพลาดนี้สามารถชดเชยโดยการป้อนค่าระยะ Backlash ภายในสกรูเกลียวนำลงในคุณสมบัติการชดเชยระยะ Backlash ดูรูป II.9

ถ้าตัวเข้ารหัสแบบหมุนอยู่นอกเหนือจากตาราง (ค่าที่แสดงมากกว่าค่าตำแหน่งจริงของตาราง) จะเรียกว่าระยะการสึกทางบวกและค่าที่ป้อนควรจะเป็นค่าทางบวกของจำนวนของข้อผิดพลาด

ไม่มีการชดเชยระยะ Backlash จะมีค่าเป็น 0.000

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | มม. | ABS | |

ชดเชยระยะจากการสึก		ระบุจำนวนระยะจากการสึก (backlash) ระหว่าง ตัวเข้ารหัส และเครื่องจักร	
อินพุต X1	0.2		
อินพุต X2	ไม่ทำงาน		
อินพุต X3	ไม่ทำงาน		
ทำงาน / ไม่ทำงาน			วิธีใช้

รูป II.9      สูตรการชดเชยระยะ Backlash



## การตั้งค่าการนับ

ฟอร์มการตั้งค่าการนับเป็นพารามิเตอร์ซึ่งผู้ปฏิบัติงานกำหนดการใช้งานของผู้ใช้ไว้สำหรับการอ่านค่าที่ได้ ตัวเลือกต่างๆ ใช้สำหรับการใช้ในงานกัตหรืองานกลิ้ง ดูรูป II.10

ปุ่ม **ค่าเริ่มต้นจากโรงงาน** ปรากฏในตัวเลือกการตั้งค่าการนับของตัวเลือก เมื่อกดพารามิเตอร์การตั้งค่า (ที่อ้างถึงไม่ว่าจะเป็นงานกัต หรืองานกลิ้ง) จะถูกตั้งค่าใหม่เป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน ผู้ปฏิบัติงานจะถูกเตือนให้กด **ใช่** เพื่อกำหนดพารามิเตอร์ไปเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน หรือ **ไม่** เพื่อยกเลิกและย้อนกลับไปที่หน้าจอของเมนูก่อนหน้า

ช่อง จำนวนแกน จะกำหนดจำนวนแกนที่ต้องการ ปุ่มแกนจะปรากฏขึ้นเพื่อให้เลือกจำนวนแกนระหว่าง 2 หรือ 3 แกน

D:0   T:1   F: 0   0:00		mm.	ABS		
การตั้งค่าตัวนับ		กำหนดการใช้งานเป็นงานกัต หรือ งานกลิ้ง			
การใช้งาน		กัต			
จำนวนแกน		3			
การเรียกคืนตำแหน่ง		ไม่ทำงาน			
งานกัต งานกลิ้ง	ค่าจากโรงงาน ค่าเริ่มต้น				วิธีใช้

รูป II.10 ฟอร์มการตั้งค่าการนับ

## วิเคราะห์

ฟอร์ม *วิเคราะห์* ช่วยให้คุณสามารถเข้าใช้งานทดสอบแผงปุ่มและการแสดงผล ดูรูป II.11

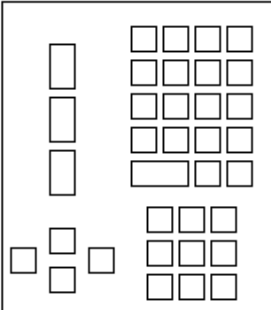
### ทดสอบแผงปุ่ม

ภาพจำลองของแผงปุ่มจะมีตัวบ่งชี้ เมื่อมีการกดและปล่อยสวิตช์

- ▶ กดปุ่มบนตัวเครื่องและปุ่มเลือกแต่ละปุ่มเพื่อทดสอบ จุดจะปรากฏขึ้นบนแต่ละปุ่มเมื่อถูกกด ซึ่งแสดงว่าใช้งานได้ตามปกติ
- ▶ กดปุ่ม C สองครั้งเพื่อออกจากการทดสอบแผงปุ่ม

### ทดสอบการแสดงผล

- ▶ เพื่อทดสอบการแสดงผล กดปุ่ม Enter เพื่อกำหนดการแสดงผลให้เป็น คำทึบ, ขาวทึบและกลับเป็นปกติ

D:0   T:1   F: 0   0:00		mm.	ABS		
		ใช้กราฟิกเพื่อยืนยันว่ามีการกดปุ่มและปล่อย			
		ในการออก กดปุ่มลบ (C) สองครั้ง			

รูป II.11 ฟอร์มการวิเคราะห์

## II – 3 พารามิเตอร์ตัวเข้ารหัส

ตารางต่อไปนี้จะแสดงรายการบางส่วนของตัวเข้ารหัส ตารางเหล่านี้จะอธิบายพารามิเตอร์การใช้งานทั้งหมดซึ่งคุณต้องกำหนดให้กับตัวเข้ารหัส คุณสามารถดูค่าส่วนมากได้ในคำแนะนำการใช้งานของตัวเข้ารหัสของคุณ

ตัวอย่างการตั้งค่าสำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบเส้นตรง

ตัวเข้ารหัส	ความละเอียด	เครื่องหมายอ้างอิง
LS 328C LS 628C	5 µm	แบบเดี่ยว/1000
LB 382 พร้อมด้วย IBV 101	1 µm	แบบเดี่ยว
LB 382C พร้อมด้วย IBV 101	1 µm	แบบเดี่ยว/2000
LS 378C LS 678C	1 µm	แบบเดี่ยว/1000

ตัวอย่างการตั้งค่าสำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบหมุน

ตัวเข้ารหัส แบบหมุน	การนับจำนวนเส้น	ความละเอียด	เครื่องหมาย อ้างอิง
ROD 420	50 ถึง 5000	1.8° ถึง 64.8 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ROD 426	50 ถึง 10000	1.8° ถึง 32.4 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ROD 1020	250 ถึง 3600	.36° ถึง 90 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ROD 1070	1000 ถึง 3600	32.4 ถึง 9 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ERN 120	1000 ถึง 5000	324 ถึง 64.8 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ERN 420	250 ถึง 5000	.36° ถึง 64.8 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ERN 1020	250 ถึง 3600	.36° ถึง 90 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ERN 1070	1000 ถึง 3600	32.4 ถึง 9 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว

ตัวอย่างการตั้งค่าสำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบมุม

ตัวเข้ารหัส แบบมุม	การนับจำนวนเส้น	ความละเอียด	เครื่องหมาย อ้างอิง
ROD 225	9000 หรือ 10000	36 ถึง 18 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว
ROD 275	18000	3.6 ถึง 1.8 พิลิปดาเส้นโค้ง	เดี่ยว

### II – 4 อินเทอร์เน็ตเฟซข้อมูล

อินเทอร์เน็ตเฟซข้อมูลของ ND 522/523 ประกอบด้วยพอร์ต USB พอร์ต USB จะรองรับทั้งการติดต่อสื่อสารของข้อมูลแบบสองทาง ซึ่งให้มีการส่งข้อมูลออกหรือนำเข้ามาจากอุปกรณ์ภายนอกและการใช้งานภายนอกผ่านอินเทอร์เน็ตเฟซข้อมูลนี้

ข้อมูลที่สามารถส่งออกจาก ND 522/523 ไปยังอุปกรณ์อนุกรมภายนอกประกอบด้วย:

- พารามิเตอร์งานและการตั้งค่าการติดตั้ง
- ตารางชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรง

ข้อมูลที่สามารถนำเข้ามาถึง ND 522/523 จากอุปกรณ์อนุกรมภายนอกประกอบด้วย:

- คำสั่งป้อนแบบรีโมทจากอุปกรณ์ภายนอก
- พารามิเตอร์งานและการตั้งค่าการติดตั้ง
- ตารางชดเชยข้อผิดพลาดแบบไม่ใช่เส้นตรง

บทนี้จะครอบคลุมเนื้อหาที่คุณต้องการทราบเกี่ยวกับ การตั้งค่า อินเทอร์เน็ตเฟซข้อมูล:





## พอร์ต USB (ชนิด "B")

พอร์ต USB จะอยู่ที่แผงด้านหลัง อุปกรณ์เหล่านี้สามารถเชื่อมต่อกับพอร์ตนี้ได้:

- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีอินเตอร์เฟซข้อมูลแบบอนุกรม

สำหรับการใช้งานซึ่งรองรับการถ่ายโอนข้อมูล ปุ่ม **นำเข้า/ส่งออก** จะมีให้ใช้ได้

ในการส่งออกหรือนำเข้าข้อมูลระหว่าง ND 522/523 และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คอมพิวเตอร์นั้นจะต้องใช้ซอฟต์แวร์การติดต่อสื่อสารปลายทาง เช่น TNC Remo (TNC Remo มีบริการให้คุณใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายที่: [http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv\\_0.htm](http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm) ติดต่อผู้แทนจำหน่าย HEIDENHAIN ของคุณ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม) ซอฟต์แวร์นี้จะประมวลผลข้อมูลที่ส่งหรือรับจากการเชื่อมต่อสายแบบอนุกรม ข้อมูลทั้งหมดที่ถ่ายโอนระหว่าง ND 780 และคอมพิวเตอร์จะอยู่ในรูปแบบข้อความ ASCII

ในการส่งออกข้อมูลจาก ND 522/523 ไปยังคอมพิวเตอร์ อันดับแรกคุณต้องเตรียมคอมพิวเตอร์ให้พร้อมที่จะรับข้อมูล เพื่อบันทึกลงในไฟล์ จัดเตรียมโปรแกรมการติดต่อสื่อสารปลายทางเพื่อบันทึกข้อมูลข้อความ ASCII จากพอร์ต COM ลงในไฟล์บนคอมพิวเตอร์ หลังจากเตรียมคอมพิวเตอร์ให้พร้อมที่จะรับข้อมูลแล้ว ให้เริ่มถ่ายโอนข้อมูลโดยการกดปุ่ม **นำเข้า/ส่งออก** ของ ND 522/523 เลือก **ส่งออก**

ในการนำเข้าข้อมูลมายัง ND 522/523 จากคอมพิวเตอร์ อันดับแรกคุณต้องเตรียม ND 522/523 ให้พร้อมสำหรับการรับข้อมูล กดปุ่ม **นำเข้า/ส่งออก** ของ ND 522/523 เลือก **นำเข้า** หลังจากเตรียม ND 522/523 ให้พร้อมแล้ว จัดเตรียมโปรแกรมการติดต่อสื่อสารปลายทางบนคอมพิวเตอร์เพื่อส่งไฟล์ที่ต้องการในรูปแบบข้อความ ASCII

### รูปแบบข้อมูล

ข้อมูลจะถูกถ่ายโอนในลำดับดังต่อไปนี้:



ND 522/523 ไม่รองรับรูปแบบรหัสการติดต่อสื่อสาร เช่น Kermit หรือ Xmodem

### การใช้งานภายนอกผ่านทางพอร์ต USB

คุณสามารถใช้งานชุดอุปกรณ์แสดงผลผ่านอินเทอร์เน็ตฟัซซ์มูลพอร์ต USB โดยใช้อุปกรณ์ภายนอก คำสั่งของปุ่มมีให้เลือกใช้ได้ดังนี้

รูปแบบ	
<ESC>TXXXX<CR>	ปุ่มถูกกด
ลำดับของคำสั่ง	ฟังก์ชัน
<ESC>T9000<CR>	ปุ่ม '0'
<ESC>T9001<CR>	ปุ่ม '1'
<ESC>T9002<CR>	ปุ่ม '2'
<ESC>T9003<CR>	ปุ่ม '3'
<ESC>T9004<CR>	ปุ่ม '4'
<ESC>T9005<CR>	ปุ่ม '5'
<ESC>T9006<CR>	ปุ่ม '6'



ลำดับของคำสั่ง	ฟังก์ชัน
<ESC>T9007<CR>	ปุ่ม '7'
<ESC>T9008<CR>	ปุ่ม '8'
<ESC>T9009<CR>	ปุ่ม '9'
<ESC>T9010<CR>	ปุ่ม 'CE' หรือ 'CL'
<ESC>T9011<CR>	ปุ่ม '.'
<ESC>T9012<CR>	ปุ่ม 'Enter'
<ESC>T9013<CR>	ปุ่ม 'X'
<ESC>T9014<CR>	ปุ่ม 'Y'/'Z'/'Z <sub>0</sub> '
<ESC>T9015<CR>	ปุ่ม 'Z'
<ESC>T9016<CR>	ปุ่ม 'ปุ่ม 1'
<ESC>T9017<CR>	ปุ่ม 'ปุ่ม 2'
<ESC>T9018<CR>	ปุ่ม 'ปุ่ม 3'
<ESC>T9019<CR>	ปุ่ม 'ปุ่ม 4'
<ESC>T9020<CR>	ปุ่ม 'เคอร์เซอร์ซ้าย'
<ESC>T9021<CR>	ปุ่ม 'เคอร์เซอร์ขวา'
<ESC>T9022<CR>	ปุ่ม 'เคอร์เซอร์ขึ้น'
<ESC>T9023<CR>	ปุ่ม 'เคอร์เซอร์ลง'
<ESC>T9024<CR>	ปุ่ม '+'
<ESC>T9025<CR>	ปุ่ม '-'
<ESC>T9026<CR>	ปุ่ม 'X'
<ESC>T9027<CR>	ปุ่ม '/'
<ESC>T9028<CR>	ปุ่ม 'รากที่สอง'
<ESC>T9029<CR>	ปุ่ม 'Pi'
<ESC>T9030<CR>	ปุ่ม 'INC/ABS'
<ESC>T9031<CR>	ปุ่ม '1/2'
<ESC>T9032<CR>	ปุ่ม 'คำนวณ'
<ESC>T9033<CR>	ปุ่ม 'จุดอ้างอิง'
<ESC>T9034<CR>	ปุ่ม 'เครื่องมือ'
<ESC>T9035<CR>	ปุ่ม 'รูปแบบวงกลม'
<ESC>T9036<CR>	ปุ่ม 'รูปแบบวงกลม'
<ESC>T9037<CR>	ปุ่ม 'งานกีดเสียง'/'การกำหนดทิศทาง'
<ESC>T9038<CR>	ปุ่ม 'งานกีดโค้ง/การคำนวณความเร็ว'



## II – 5 เอาต์พุตค่าที่วัดได้

ตัวอย่างของเอาต์พุตอักขระที่อินเทอร์เฟซข้อมูล

หากคุณมีคอมพิวเตอร์ คุณสามารถเรียกค่าจาก ND 522/523 ในตัวอย่างทั้งสามนี้ เอาต์พุตค่าที่วัดได้เริ่มด้วย Ctrl B (ส่งทางอินเทอร์เฟซ USB) Ctrl B จะส่งค่าที่แสดง ในขณะที่นั้นทั้งในโหมดสัมบูรณ์หรือโหมดส่วนเพิ่ม ขึ้นอยู่กับค่าที่มองเห็นในขณะนั้น

ตัวอย่าง 1: แกนแบบเส้นพร้อมด้วยการแสดงรัศมี  $X = + 41.29$  มม.

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 แกนพิกัด

2 เครื่องหมายเท่ากับ

3 เครื่องหมาย +/-

4 หน้าจุดทศนิยม 2 ถึง 7 ตำแหน่ง

5 จุดทศนิยม

6 หลังจุดทศนิยม 1 ถึง 6 ตำแหน่ง

7 หน่วย: ระยะเว้นว่างสำหรับมม., "สำหรับนิ้ว

8 การแสดงค่าสัมบูรณ์:

**R** สำหรับรัศมี, **D** สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลาง  
แสดงระยะที่ต้องเคลื่อนที่:

**r** สำหรับรัศมี, **d** สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลาง

9 เลื่อนไปบรรทัดใหม่

10 บรรทัดว่าง (Line Feed)



ตัวอย่าง 2: แกนแบบหมุนพร้อมกับการแสดงค่าทศนิยมขององศา

C = + 1260.0000°

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 แกนพิกัด
- 2 เครื่องหมายเท่ากับ
- 3 เครื่องหมาย +/-
- 4 4 ถึง 8 ตำแหน่งก่อนจุดทศนิยม
- 5 จุดทศนิยม
- 4 0 ถึง 4 ตำแหน่งหลังจุดทศนิยม
- 7 ว่าง
- 8 **W** สำหรับมุม (ในการแสดงระยะที่ต้องเคลื่อนที่: **w**)
- 9 เลื่อนไปบรรทัดใหม่
- 10 บรรทัดว่าง (Line Feed)

ตัวอย่าง 3: แกนแบบหมุนพร้อมกับการแสดงค่า องศา/ลิปดา/ฟิลิปดา

C = + 360° 23' 45" '

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- 1 แกนพิกัด
- 2 เครื่องหมายเท่ากับ
- 3 เครื่องหมาย +/-
- 4 องศา 3 ถึง 8 ตำแหน่ง
- 5 เครื่องหมายโคลอน (:)
- 6 ลิปดา 0 ถึง 2 ตำแหน่ง
- 7 เครื่องหมายโคลอน (:)
- 8 ฟิลิปดา 0 ถึง 2 ตำแหน่ง
- 9 ว่าง
- 10 **W** สำหรับมุม (ในการแสดงระยะที่ต้องเคลื่อนที่: **w**)
- 11 Carriage return
- 12 บรรทัดว่าง (Line Feed)



## II – 6 ข้อกำหนดสำหรับงานกัด

ข้อมูล ND 522/523	
แกน	2 หรือ 3 แกน จาก A - Z, 0-9
อินพุตตัวเข้ารหัส	ระดับสัญญาณ TTL แบบดิจิทัล; ความถี่อินพุต สูงสุด 100 kHz สำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบส่วนเพิ่ม
ชั้นการแสดงผล	แกนแบบเส้นตรง: 1 มม. ถึง 0.1 µm แกนแบบหมุน: 1° ถึง 0.0001° (00°00'01")
การแสดงผล	แสดงผลแบบขาวดำสำหรับค่าตำแหน่ง, การแสดงผลไดอะล็อกและอินพุต, ฟังก์ชันการแสดงผลด้วยภาพ, ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ  <b>■ การแสดงผลสถานะ:</b> โหมดการใช้งาน, อังอิง, นิ้ว/มม., สเกลแฟกเตอร์, อัตราป้อน, นาฬิกาจับเวลา เลขที่จุดอ้างอิง เลขที่เครื่องมือ การชดเชยเครื่องมือ R-, R+
ฟังก์ชัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงสำหรับเครื่องหมายอ้างอิงแบบเข้ารหัสระยะหรือแบบเดี่ยว</li> <li>■ โหมดระยะที่ต้องเคลื่อนที่, อินพุตของตำแหน่งที่กำหนด (ส่วนเพิ่มหรือสมบูรณ์)</li> <li>■ แฟกเตอร์การกำหนดสัดส่วน</li> <li>■ วิธีใช้: คำแนะนำการใช้งานบนหน้าจอ</li> <li>■ ข้อมูล: เครื่องคำนวณ, เครื่องคำนวณข้อมูลการตัด, ผู้ใช้งานและพารามิเตอร์การใช้งาน</li> <li>■ จุดอ้างอิง 10 จุด และเครื่องมือ 16 รายการ</li> <li>■ การชดเชยรัศมีเครื่องมือ</li> <li>■ การคำนวณตำแหน่งของวงกลมของรูสลักและรูปแบบรูแบบเส้นตรง</li> </ul>
การชดเชยข้อผิดพลาด	แบบเส้นตรงและไม่ใช้แบบเส้นตรง, วัดได้ถึง 200 จุด
การชดเชยระยะ Backlash	การใช้งานตัวเข้ารหัสแบบหมุนด้วยสกรูบอล
อินเตอร์เฟซข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ USB (ช่องเสียบชนิด B) 115 200 baud สำหรับเอาต์พุตของค่าที่วัดได้และพารามิเตอร์; สำหรับอินพุตของพารามิเตอร์, และปุ่มแบบรีโมท</li> </ul>
อุปกรณ์เพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ฐานยึด</li> <li>■ ชุดแกนยึดคอนกรีตประสงค์</li> </ul>
อินพุตระบบจ่ายไฟหลัก	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %) ; 47 Hz ... 63 Hz (๓3 Hz); ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุด 54 W
อุณหภูมิในการทำงาน	0°C ถึง 45°C (32 °F ถึง 113 °F)
อุณหภูมิในการจัดเก็บ	-20°C ถึง 70°C (-4°F ถึง 158°F)
องศาของการป้องกัน (EN 60 529)	IP 40 (IP 54 ที่แผงด้านหน้า)
น้ำหนัก	2.6 กก.

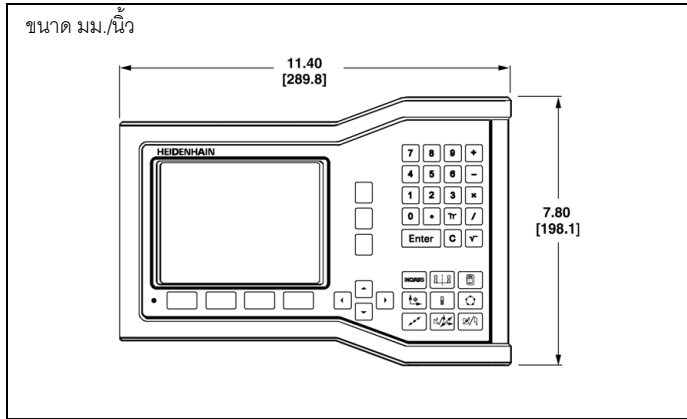


## II – 7 ข้อกำหนดสำหรับงานกลึง

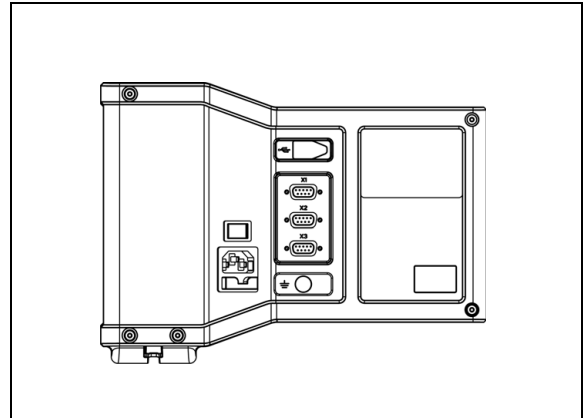
ข้อมูล ND 522/523	
แกน	2 หรือ 3 แกน จาก A ถึง Z, Z <sub>0</sub> , 0-9
อินพุตตัวเข้ารหัส	ระดับสัญญาณ TTL แบบดิจิทัล; ความถี่อินพุต สูงสุด 100 kHz สำหรับตัวเข้ารหัส HEIDENHAIN แบบส่วนเพิ่ม
ชั้นการแสดงผล	แกนแบบเส้นตรง: 1 มม. ถึง 0.1 µm แกนแบบหมุน: 1° ถึง 0.0001° (00°00'01")
การแสดงผล	แสดงผลแบบขาวดำสำหรับค่าตำแหน่ง, การแสดงผลไดอะล็อกและอินพุต, ฟังก์ชันการแสดงผลด้วยภาพ, ตัวช่วยแสดงตำแหน่งด้วยภาพ  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>การแสดงผลสถานะ:</b> เลขที่เครื่องมือ, โหมดการใช้งาน, ช่างอิง, นิ้ว/มม., สเกลแฟกเตอร์, อัตราป้อน, แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø, นาฬิกาจับเวลา, จุดอ้างอิง</li> </ul>
ฟังก์ชัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การประเมินผลเครื่องหมายอ้างอิงสำหรับเครื่องหมายอ้างอิงแบบเข้ารหัสระยะหรือแบบเดี่ยว</li> <li>■ โหมดระยะที่ต้องเคลื่อนที่, อินพุตของตำแหน่งที่กำหนด (ส่วนเพิ่มหรือสัมบูรณ์)</li> <li>■ แฟกเตอร์การกำหนดสัดส่วน</li> <li>■ <b>วิธีใช้:</b> คำแนะนำการใช้งานบนหน้าจอ</li> <li>■ <b>ข้อมูล:</b> เครื่องคำนวณ, เครื่องคำนวณความเร็ว, ผู้ใช้งาน และพารามิเตอร์การใช้งาน</li> <li>■ จุดอ้างอิง 10 จุด, เครื่องมือ 16 รายการ</li> <li>■ หยุดตำแหน่งเครื่องมือชั่วคราว สำหรับถอยหลังออก</li> </ul>
การชดเชยระยะการสึก	การใช้งานตัวเข้ารหัสแบบหมุนด้วยสกรูปอล
การชดเชยข้อผิดพลาด	แบบเส้นตรงและไม่ใช้แบบเส้นตรง, วัดได้ถึง 200 จุด
อินเทอร์เฟซข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ USB (ช่องเสียบชนิด B) 115 200 baud สำหรับเอาต์พุตของค่าที่วัดได้และพารามิเตอร์; สำหรับอินพุตของพารามิเตอร์, และปุ่มแบบรีโมทและคำสั่ง</li> </ul>
อุปกรณ์เพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ฐานยึด</li> <li>■ ชุดแกนยึดอเนกประสงค์</li> </ul>
อินพุตระบบจ่ายไฟหลัก	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %) ; 47 Hz ... 63 Hz (๓3 Hz); ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุด 54 W
อุณหภูมิในการทำงาน	0°C ถึง 45°C (32 °F ถึง 113 °F)
อุณหภูมิในการจัดเก็บ	-20°C ถึง 70°C (-4°F ถึง 158°F)
องศาของการป้องกัน (EN 60 529)	IP 40 (IP 54 ที่แผงด้านหน้า)
น้ำหนัก	2.6 กก.



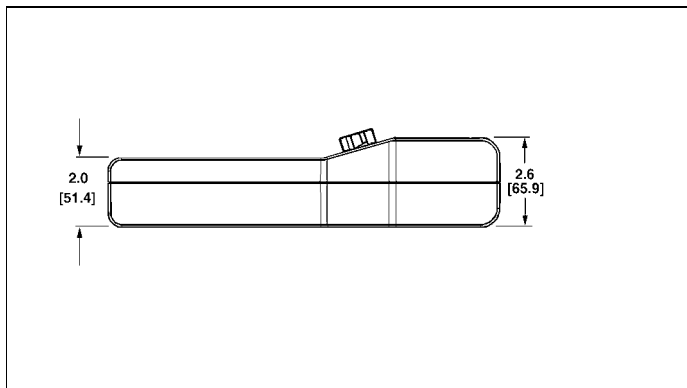
## II – 8 ขนาด



มุมมองด้านหน้าพร้อมขนาด



มุมมองด้านหลัง



มุมมองด้านล่างพร้อมขนาด

## II – 9 อุปกรณ์เพิ่มเติม

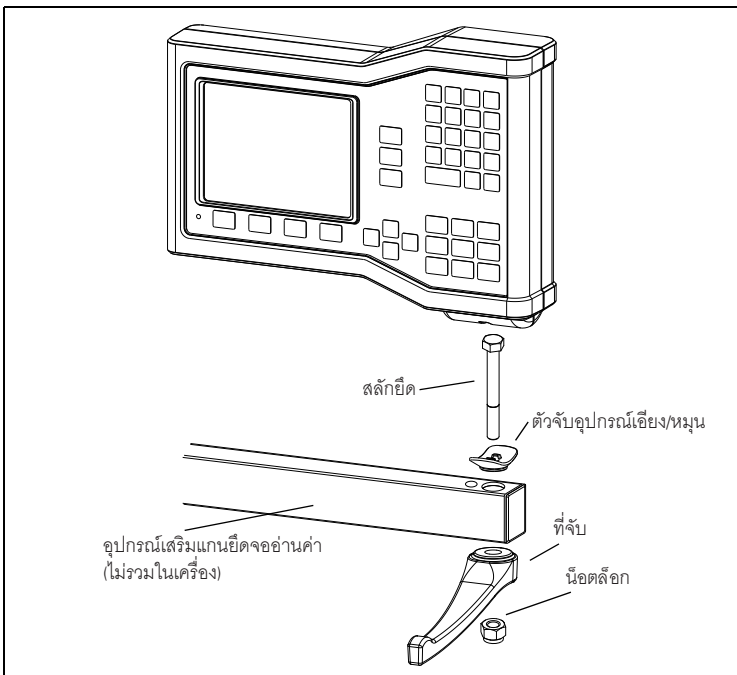
หมายเลข ID อุปกรณ์เสริม

หมายเลข ID	อุปกรณ์เพิ่มเติม
532522-01	Pkgd, ND 522
532523-01	Pkgd, ND 523
625491-01	Pkgd, ฐานยึด ND 522/523

ND 522/523 ที่จับ

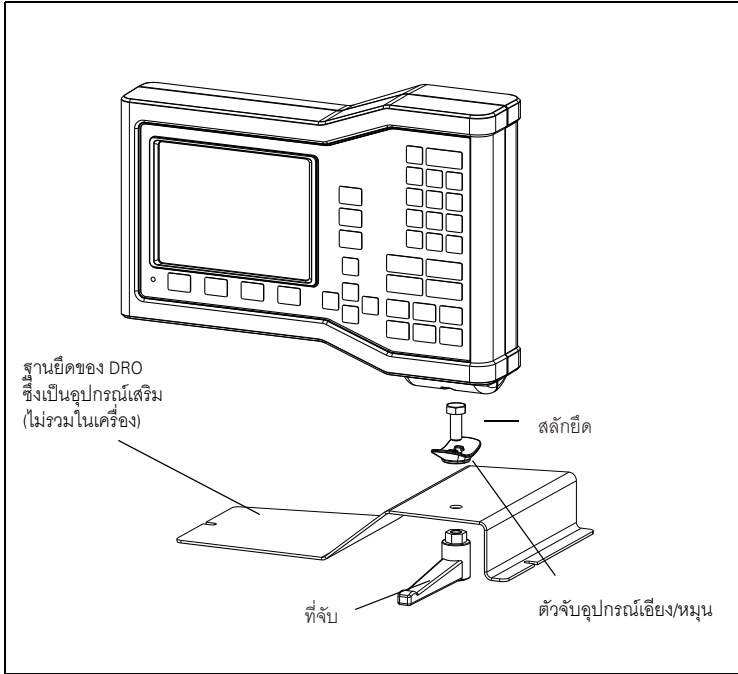
Id. Nr. 618025-01

ชุดติดตั้ง DRO พร้อมแกน (ข้อมูลอ้างอิง)





ชุดติดตั้ง DRO พร้อมแกน (ข้อมูลอ้างอิง)



โดยปกติอุปกรณ์เสริมฐานยึดของ DRO จะติดตั้งบนพื้นที่เรียบบนเครื่อง  
ชุดฮาร์ดแวร์จะยึดติดกับเครื่อง DRO ในลักษณะเดียวกับชุดด้ามจับ  
(ซึ่งให้มาพร้อมกับเครื่อง DRO)





# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**