

การใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ อำนวยความสะดวกในการประมาณค่าเกี่ยวกับตัวเลขต่าง ๆ ได้ อย่างแม่นยำ และใช้เวลาเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าหากผู้ใช้ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งาน ก็จะเป็นการ ลำบากในการประมาณค่า จึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานที่คุ้มค่า เครื่อง คำนวณวิทยาศาสตร์ ที่นำมาเป็นตัวอย่าง ได้แก่ Fx-82MS, Fx-82SX PLUS, Fx-85MS, Fx-220 PLUS, Fx-300MS และ Fx-350MS

1.1 การเปิด และปิดเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ ให้กิด

- (ON) เปิดให้เครื่องคำนวณทำงาน
- (SHIFT) (AC) OFF ปิดเครื่องคำนวณ

1.2 การเริ่มต้นใหม่ (Initializing, Reset) ก่อนการใช้งานควรทำการเริ่มต้นใหม่ ให้กิด

- (SHIFT) (MODE) CLR (3) ALL (=)

1.3 การปรับคอนแทรสต์ของจอแสดงผล ให้กิด

- (MODE) (MODE) (MODE) (MODE) (2) (←)

◀ LIGHT	DARK ▶
CAS 10	
- กด (AC) เพื่อล้างหน้าจอแสดงผล

-	D	0
---	---	---

1.4 การกำหนดหน่วยของมุม องศา (Degree), เรเดียน (Radian) และ เกรเดียน (Gradian) ให้กิด

- (MODE) (MODE) (1) ตั้งเป็น องศา (D)

-	D	0
---	---	---
- (MODE) (MODE) (2) ตั้งเป็น เรเดียน (R)

-	R	0
---	---	---
- (MODE) (MODE) (3) ตั้งเป็น เกรเดียน (G)

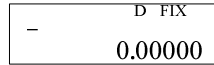
-	G	0
---	---	---

1.5 การกำหนดจำนวนหลักของตัวเลขของจอแสดงผลในการประมาณค่า ให้กิด

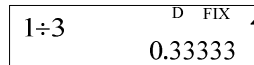
- 1.5.1 (MODE) (MODE) (MODE) (1) (5) แสดงผลลัพธ์เป็นแบบเลขทศนิยม โดยมีเลข

ภาคผนวก

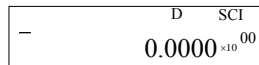
หลังจุดทศนิยม 5 หลัก

 D FIX
- 0.00000

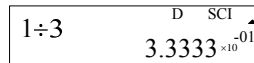
เช่น $1 \div 3 = 0.33333$

 D FIX
1÷3 0.33333

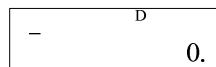
1.5.2 (MODE) (MODE) (MODE) (2) (5) แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (แบบเลขยกกำลัง) หลักของตัวเลขของจอแสดงผลจำนวน 5 หลัก

 D SCI
- 0.0000^{x10⁰⁰}

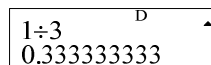
เช่น $1 \div 3 = 3.3333 \times 10^{-01}$

 D SCI
1÷3 3.3333^{x10⁻⁰¹}

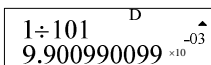
1.5.3 (MODE) (MODE) (MODE) (3) (1) แสดงผลลัพธ์เป็นแบบเลขทศนิยม โดยจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 10^{-2} ถึง 10^{10} หรือ 0.01 ถึง 10000000000 แต่ถ้ามีค่าน้อยกว่า 10^{-2} หรือมากกว่า 10^{10} จะแสดงผลในรูปแบบสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

 D
- 0.

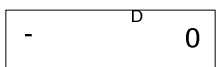
เช่น $1 \div 3 = 0.333333333$

 D
1÷3 0.333333333

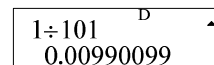
$1 \div 101 = 9.900990099 \times 10^{-03}$

 D
1÷101 9.900990099^{x10⁻⁰³}

1.5.4 (MODE) (MODE) (MODE) (3) (2) แสดงผลลัพธ์เป็นแบบเลขทศนิยม โดยจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 10^{-9} ถึง 10^{10} แต่ถ้ามีค่าน้อยกว่า 10^{-9} หรือมากกว่า 10^{10} จะแสดงผลในรูปแบบสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

 D
- 0

เช่น $1 \div 101 = 0.00990099$

 D
1÷101 0.00990099

$10^{11} = 1 \times 10^{12}$ ถ้ากดไม่เป็นให้กด (I) (0) (EXP) (I) (I) (=)

1.6 การลบตัวเลข หรือตัวอักษร

ให้กด (◀▶) เพื่อเลื่อนตำแหน่งซ้าย หรือขวา ตามต้องการ สังเกตเครื่องหมาย _ กระทบ

ให้กด (DEL) เมื่อต้องลบตัวเลข หรือตัวอักษร ออก

ภาคผนวก

เช่น ต้องการลบเลข 3 ทิ้ง จาก 1234_ $\leftarrow \leftarrow$ (DEL) จะได้ 124

^D $\leftarrow \leftarrow$ (DEL)

1.7 การแทรกตัวเลข หรือตัวอักษร

ให้กด $\leftarrow \rightarrow$ เพื่อเลื่อนตำแหน่งซ้าย หรือขวา ตามต้องการ สังเกตเครื่องหมาย _ กระทบ

ให้กด (SHIFT) (DEL) เมื่อต้องแทรกตัวเลข หรือตัวอักษร

เช่น ต้องการแทรกเลข 1 ให้อยู่หน้าเลข 4 จาก 124_

ให้กด \leftarrow (SHIFT) (DEL) (1) \rightarrow (SHIFT) (DEL) จะได้ 1214_

1.8 การกรอกตัวเลขปริมาณทางอิเล็กทรอนิกส์

1.8.1 $R_{B1} = 35 \text{ k}\Omega$ ให้กด (3) (5) (EXP) (3)

^D 0.

1.8.2 $R_{B2} = 100 \text{ M}\Omega$ ให้กด (1) (0) (0) (EXP) (6)

^D 0.

1.8.3 $L_1 = 100 \text{ mH}$ ให้กด (1) (0) (0) (EXP) (-) (3)

^D 0.

1.8.4 $L_2 = 100 \text{ }\mu\text{H}$ ให้กด (1) (0) (0) (EXP) (-) (6)

^D 0.

1.8.5 $L_3 = 10.7 \text{ nH}$ ให้กด (1) (0) (.) (7) (EXP) (-) (9)

^D 0.

1.8.6 $C_1 = 10 \text{ }\mu\text{F}$ ให้กด (1) (0) (EXP) (-) (6)

^D 0.

1.8.7 $C_1 = 10 \text{ pF}$ ให้กด (1) (0) (EXP) (-) (1) (2)

^D 0.

1.8.8 $I_1 = 10 \text{ mA}$ ให้กด (1) (0) (EXP) (-) (3)

^D 0.

ภาคผนวก

1.8.9 $V_1 = 5 \text{ mV}$ ให้กด (5) (EXP) (-) (3)

5E-3_ ^D 0.

1.8.10 $T_1 = 5.89 \mu\text{s}$ ให้กด (5) (.) (8) (9) (EXP) (-) (6)

5.89E-3_ ^D 0.

1.8.11 $g_{m1} = 190.5 \text{ mS}$ ให้กด (1) (9) (0) (.) (5) (EXP) (-) (3)

190.5E-3_ ^D 0.

1.9 การบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำ และการเรียกใช้ข้อมูลจากหน่วยความจำ

โดยสามารถบันทึกลงในตัวแปร A, B, C, E, F, X และ Y (เฉพาะ Fx-82MS, Fx-85MS, Fx-300MS และ Fx-350MS)

1.9.1 ต้องการบันทึก "123" ลงในตัวแปร A ให้กด

(1) (2) (3) (SHIFT) (RCT) STO (-) A 123→A ^D 123. ▲

1.9.2 ต้องการบันทึก "10 + 20" ลงในตัวแปร B ให้กด

(1) (0) (+) (2) (0) (SHIFT) (RCT) STO (o'") B 10+20→B ^D 30. ▲

1.9.3 ต้องการบันทึก "10 + 20 = 30" ลงในตัวแปร C ให้กด

(1) (0) (+) (2) (0) (=) (Ans) (SHIFT) (RCT) STO (hyp) C

Ans→C ^D 30. ▲

การเรียกใช้ข้อมูลผ่านตัวแปร

1.9.4 ต้องการแสดงผลในตัวแปร A ให้กด

(RCT) (-) A A= ^D 123.

1.9.5 ต้องการแสดงผลในตัวแปร B ให้กด

(RCT) (o'") B B= ^D 30.

1.9.6 ต้องการนำ ตัวแปร A บวกกับ ตัวแปร B

(() (RCT) (-) A (+) (RCT) (o'") B) (=) (A+B) ^D 153. ▲

ภาคผนวก

1.9.7 ต้องการนำ ตัวแปร B บวกกับ ตัวแปร C

$$\left(\left(\text{RCT} \right) \text{B} + \left(\text{RCT} \right) \text{C} \right) = \boxed{\text{(B+C)} \quad \text{D} \quad \text{60.} \quad \blacktriangle}^{\text{D}}$$

สามารถลบหน่วยความจำทั้งหมดได้ โดยกด

$$\left(\text{SHIFT} \right) \left(\text{MODE} \right) \text{CLR} \left(\text{I} \right) = \boxed{\text{Mem clear} \quad \text{D} \quad \text{0.} \quad \blacktriangle}^{\text{D}}$$

1.10 การกำหนดลำดับการประมวลผลโดยใช้วงเล็บ

$$1.10.1 \quad (2 + (4 \times 5)) \div ((2 \times 5) + 1) = \dots\dots\dots \boxed{2} \quad (\text{โดยห้ามใช้เครื่องคำนวณ})$$

$$(2 + (4 \times 5)) \div ((2 \times 5) + 1) = \dots\dots\dots \boxed{2} \quad (\text{ใช้เครื่องคำนวณ})$$

$$1.10.2 \quad R_{TH} = (R_{B1} \parallel R_{B2}) = \frac{R_{B1} R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} = (R_{B1} \times R_{B2}) \div (R_{B1} + R_{B2})$$

$$R_{B1} = 47 \text{ k}\Omega, R_{B2} = 30 \text{ k}\Omega;$$

$$R_{TH} = \dots\dots\dots \boxed{18.311 \times 10^3 \text{ }\Omega, 18.311 \text{ k}\Omega;}$$

$$1.10.3 \quad V_{TH} = \frac{V_{CC} R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} = (V_{CC} \times R_{B2}) \div (R_{B1} + R_{B2})$$

$$V_{CC} = 12 \text{ V}, R_{B1} = 47 \text{ k}\Omega, R_{B2} = 30 \text{ k}\Omega;$$

$$V_{TH} = \dots\dots\dots \boxed{4.675 \text{ V}}$$

$$1.10.4 \quad I_B = \frac{V_{TH} - V_{BE}}{R_{TH} + (\beta_F + 1) R_E} = (V_{TH} - V_{BE}) \div (R_{TH} + (\beta_F + 1) \times R_E)$$

$$V_{TH} = 4.675 \text{ V}, R_{TH} = 18.311 \text{ k}\Omega, V_{BE} = 0.6 \text{ V}, \beta_F = 100, R_E = 270 \text{ }\Omega;$$

$$I_B = \dots\dots\dots \boxed{90 \times 10^{-6} \text{ A}, 90 \text{ }\mu\text{A};}$$

$$1.10.5 \quad V_T = \frac{k_B T}{q} = (k_B \times (273 + T_A)) \div q$$

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}, T_A = 25^\circ \text{ C}, q = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C};$$

$$V_T = \dots\dots\dots \boxed{25.7025 \times 10^{-3} \text{ V}, 25.7025 \text{ mV};}$$

$$1.10.6 \quad g_m = \frac{I_{C(dc)}}{k_B T / q} = I_{C(dc)} \div ((k_B \times (273 + T_A)) \div q)$$

$$I_{C(dc)} = 5 \text{ mA}, k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}, T_A = 25^\circ \text{ C}, q = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C};$$

$$g_m = \dots\dots\dots \boxed{194.5336057 \times 10^{-3} \text{ S}, 194.5336057 \text{ mS};}$$

ภาคผนวก

1.10.7 $g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_P|} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right) = (2 \times I_{DSS} \div |V_P|) \rightarrow A, (1 - (V_{GS} \div V_P)) \rightarrow B;$
 $g_m = (A \times B)$
 $I_{DSS} = 10 \text{ mA}, V_P = -5 \text{ V}, V_{GS} = -1.5 \text{ V};$
 $g_m = \dots\dots\dots 2.8 \times 10^{-3} \text{ S}, 2.8 \text{ mS};$

1.11 การคำนวณโดยฟังก์ชัน

1.11.1 π มีค่า 3.141592654 ให้กด

$(\text{SHIFT}) (\text{EXP}) \pi (=)$ π 3.141592654 ^D ▲

1.11.2 x^2 ยกกำลังสอง

เช่น $(5^2)^2 = 625$ ให้กด $(5) (x^2) (x^2) (=)$ $(5^2)^2$ ^D 625. ▲

1.11.3 $^x(y)$ ยกกำลังวาย(y)

เช่น $(5^{\sqrt{3}}) = 16.24245082$ ให้กด $(5) (\wedge) (\sqrt{}) (3) (=)$ $5^{\wedge} \sqrt{3}$ ^D 16.24245082 ▲

1.11.4 $\sqrt{}$ รากที่ 2

เช่น $\sqrt{(2+7)} = 3$ ให้กด $(\sqrt{}) ((2) (+) (7)) (=)$ $\sqrt{(2+7)}$ ^D 3. ▲

1.11.5 $^x\sqrt{}$ รากที่ เอกซ์(x)

เช่น $^7\sqrt{(2+5)} = 1.320469248$

ให้กด $(7) (\text{SHIFT}) (\wedge) (x\sqrt{}) ((2) (+) (5)) (=)$ $7^x \sqrt{(2+5)}$ ^D 1.320469248 ▲