

8 复数

复数计算

计算 $\frac{2+3i}{3-4i} + (1-i)^5$ 。

按 ON （主屏幕）打开主屏幕，
按 2nd 进入复数应用。

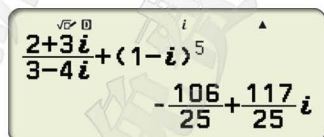


默认的复数结果输出形式为代数形式
($a+bi$)，屏幕上方显示符号“ i ”。

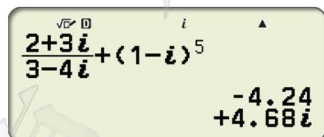


若设置为极坐标形式 ($r\angle\theta$) 输出，屏幕上方
将显示符号“ $\angle$ ”。

按 2nd 2 + 3 2nd 9 (i) v 3 — 4 2nd 9 (i) > +
 1 — 4 2nd 9 (i) 1 2nd 5 输入表达式，然后
按 EXE 执行计算。

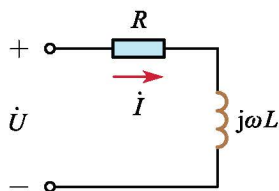


若需要将结果转换为小数，可按 2nd F/D 将结果转
换为小数形式，小数形式的结果会以实部与虚
部（或模与辐角主值）分两行的形式显示。



电学相量应用

在右图所示的正弦交流电路中， $\dot{U} = 220 \angle 0^\circ \text{ V}$ ，
 $R = 30 \Omega$ ， $L = 0.2 \text{ H}$ ，频率 $f = 50 \text{ Hz}$ 。求该电路的
复阻抗 Z 、阻抗模 $|Z|$ 、阻抗角 φ 以及电流相量 $\dot{I}$ 。



复阻抗 $Z = R + j\omega L$ ，角频率 $\omega = 2\pi f$ 。

按 $\odot$ (主屏幕) 打开主屏幕,
按 $\textcircled{8}$ 进入复数应用。



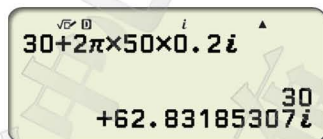
检查屏幕上方的角度单位指示符是否显示为“D”，若不是，在计算前需先执行以下设置：
按 $\textcircled{=}$ (设置) $\textcircled{1}$ (计算设置) $\textcircled{2}$ (角度单位) $\textcircled{1}$ (度(D)) $\textcircled{AC}$ 。



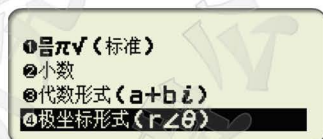
按 $30 \oplus 2 \uparrow \textcircled{7} (\pi) \otimes 50 \otimes 0.2 \uparrow \textcircled{9} (i)$ 输入表达式，然后按 $\textcircled{=}$ 执行计算。由此得到：
复阻抗 $Z = (30 + j20\pi) \Omega$ 。



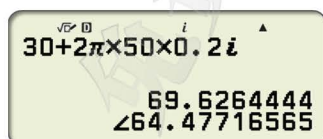
如果需要小数形式的结果，按 $\textcircled{=}$ 将结果转换为实部与虚部分两行显示的小数形式。



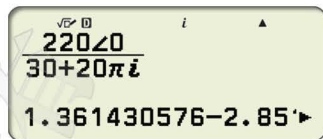
按 $\uparrow \textcircled{=}$ (C) 打开转换菜单，
按 $\textcircled{4}$ 选择“极坐标形式($r \angle \theta$)”。



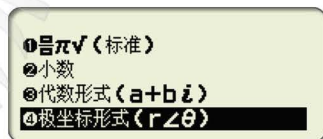
按 $\textcircled{=}$ 将极坐标形式的结果转换为模与辐角主
值分两行显示的形式。由此得到：
阻抗模 $|Z| = 69.63 \Omega$ ；
阻抗角 $\varphi = 64.48^\circ$ 。



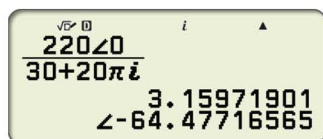
按 $\textcircled{=}$ $220 \uparrow \textcircled{8} (\angle) 0 \vee 30 \oplus 20 \uparrow \textcircled{7} (\pi) \uparrow \textcircled{9} (i)$ 输入表达式，然后按 $\textcircled{=}$ 执行计算。



按 $\uparrow \textcircled{=}$ (C) 打开转换菜单，
按 $\textcircled{4}$ 选择“极坐标形式($r \angle \theta$)”。



按 $\textcircled{=}$ 将极坐标形式的结果转换为模与辐角主
值分两行显示的形式。由此得到：
电流相量 $\dot{I} = 3.16 / -64.48^\circ \text{ A}$ 。



控制理论应用

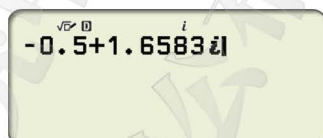
某控制系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K^*}{s(s+2)(s+4)}$ 。已知根轨迹上的一点 $s = -0.5 + j1.6583$ ，求根轨迹增益 K^* 。

根据模值条件 $K^* = \frac{\prod_{i=1}^n |s - p_i|}{\prod_{j=1}^m |s - z_j|} = |s| |s+2| |s+4|$ 求解。

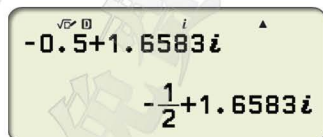
按 $\odot$ （主屏幕）打开主屏幕，
按 CMPLX 进入复数应用。



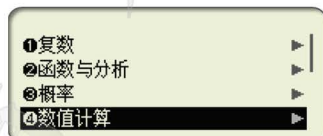
按 $\odot$ 0.5 $\oplus$ 1.6583 $\uparrow$ ENG i 输入 s 的值。



按 EXE 执行计算，此时答案存储器 Ans 的内容更新为 s 的值。



按 MODE （目录）打开目录菜单，
按 NUM 选择“数值计算”。



按 ABS （绝对值(Abs)）调用计算复数的模的命令。

（也可按 F1 MODE F2 MODE 调用）

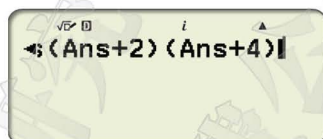


由于复数的模的乘积等于复数乘积的模，因此可转化为计算 $|s(s+2)(s+4)|$ 。

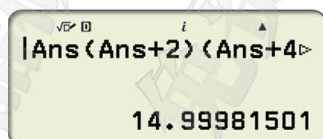
按 $\uparrow$ EXE (Ans) 输入 Ans（即复变量 s ）。



按 $\leftarrow$ $\uparrow$ EXE (Ans) $+$ 2 $\rightarrow$ $\leftarrow$ $\uparrow$ EXE (Ans) $+$ 4 $\rightarrow$ 补全表达式。



按 EXE 执行计算。由此得到：
根轨迹增益 $K^* \approx 15$ 。



注意

工程上为避免与电流的符号 i 混淆，习惯使用字母 j 表示虚数单位。在计算器上计算复数时，虚数单位仍然用 i 表示，但需要先输入虚部，再输入虚数单位 i 。如果先输入 i 再输入虚部，则会提示语法错误。