

BASISELEKTRICITEIT

1. INLEIDING

Bij de theorie over wisselstroom blijkt dat er moet worden gerekend met vectoren. Op die manier blijven de klassieke wetten geldig (wet van Ohm, wetten van Kirchoff).

Voor het optellen van 2 stromen bijvoorbeeld, zou je die dus moeten projecteren op de x-as en y-as, en daarna de respectievelijke componenten optellen. De wiskunde komt hier te hulp: aangezien alles zich in een vlak afspeelt, kan men gebruik maken van de theorie over het complex rekenen. In plaats van x-as en y-as wordt er gesproken over de reële as en de imaginaire as (Re en Im).

In de theorie over wisselstroom blijkt ook dat de lengte van de vector en de hoek interessante gegevens zijn: de lengte als het gaat over bijvoorbeeld de stroomwaarde en de hoek als men het heeft over bijvoorbeeld voor- of naijnde stromen. Ook hier kan de wiskunde helpen: in plaats van het klassieke orthogonaal stelsel (x-as en y-as), kan men gebruik maken van poolcoördinaten (lengte en hoek van een vector).

2. WISKUNDE

In het complexe vlak wordt de x-as de Re-as en de y-as wordt de Im-as.

Er kan gebruik gemaakt worden van volgende wetmatigheid: $x + y \cdot i = R \cdot e^{j\theta}$ waarin:

- x: de projectie van de vector op de x-as (Reële as),
- y: de projectie van de vector op de y-as (Imaginaire as),
- R: de lengte van de vector,
- θ : de hoek die de vector maakt met de x-as.

De basisbewerkingen in een schema:

| Bewerking | | Rechthoekige coördinaten | | | | Poolcoördinaten | | | |
|-----------|---|--------------------------|---|---|---|-----------------|---|----------|---|
| | | X | | Y | | R | | θ | |
| + | - | + | - | + | - | | | | |
| * | / | | | | | * | / | + | - |

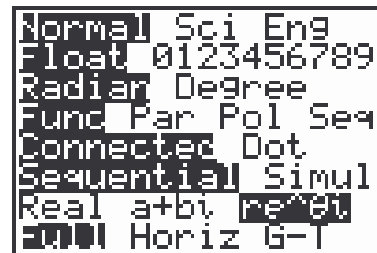
Ook de grafische rekenmachine TI83 kan complex rekenen waardoor het rekenwerk heel wat vlotter kan.

3. DE GRAFISCHE REKENMACHINE TI83

Om te kunnen rekenen in het complexe vlak moet je eerst een aantal instellingen controleren.

Druk op **[MODE]**. Zorg dat het toestel ingesteld staat op “re[^] θ i”.

Let op dat je de hoeken aangeeft in radialen: wijzig indien nodig ook deze instelling!



Om dit scherm te verlaten gebruik je “Quit” (druk **[2nd][MODE]**).

Het ingeven van de getallen mag steeds in de vorm “ r.e[^] θ i ”. De rekenmachine zet die zelf om, en levert de uitkomst in poolcoördinaten – aangezien het toestel zo ingesteld staat.

4. VOORBEELD: OPTELLEN

Gegeven: $I_1 = 4 \angle 30^\circ$ (eenheid: Ampère)
 $I_2 = 2 \angle -45^\circ$
 $I_3 = 3 \angle -60^\circ$

Gevraagd: de som van de 3 stromen

Oplossing:

- Plaats de rekenmachine in de mode “ $re^{\theta i}$ ”. Zorg er ook voor dat de hoek ingesteld staat op “Radian”.
- Zet de hoeken in de opgave om in radialen: ($* \pi / 180$)
 - o $I_1 = 4 \angle \pi/6$ rad
 - o $I_2 = 2 \angle -\pi/4$ rad
 - o $I_3 = 3 \angle -\pi/3$ rad
- Typ volgende lijn in het rekenschermb:
 $(4e^{(\pi/6 i)})+(2e^{(-\pi/4 i)})+(3e^{(-\pi/3 i)})$
ofwel: $(4e^{(30^\circ i)})+(2e^{(-45^\circ i)})+(3e^{(-60^\circ i)})$ à Je kan het omzetten naar radialen omzeilen door het symbool “ \circ ” in te geven na de hoek. Je vindt dit symbool in het menu “angle” – druk $\boxed{2nd} \boxed{MATRX}$.
- De uitkomst die je krijgt staat in dezelfde vorm (poolcoördinaten). Hier moet je wel opletten: de hoek staat in radialen! Deze zal je dus zelf moeten omzetten naar graden ($* 180 / \pi$).

Uitkomst: $6.6882e^{(-0.305605 i)}$

Dit betekent: $I_{\text{totaal}} = 6.6882 \angle -0.305605 * 180 / \pi$

$I_{\text{totaal}} = 6.6882 \angle -17.5^\circ$

5. VOORBEELD: DELEN

Gegeven: $U = 220$ VAC
 $Z = 50 + 7i$ (eenheid: Ohm)

Gevraagd: de stroom door de belasting

Oplossing:

- Plaats de rekenmachine in de mode “ $re^{\theta i}$ ”. Zorg er ook voor dat de hoek ingesteld staat op “Radian”.
- Typ volgende lijn in het rekenschermb:
 $220/(50+7i)$
- De uitkomst die je krijgt staat in poolcoördinaten. Hier moet je wel opletten: de hoek staat in radialen! Deze zal je dus moeten omzetten naar graden ($* 180 / \pi$).

Uitkomst: $4.3575.e^{(-0.13909 i)}$

Dit betekent: $I = 4.3575 \angle -7.97^\circ$