



1.1 Verständnisfragen zu komplexen Zahlen

Beantworten Sie folgende Fragen ohne Zuhilfenahme weiterer Unterlagen!

- Wie ist die imaginäre Einheit definiert und wie wird sie in der Elektrotechnik bezeichnet?
- Als was für ein Term kann eine allgemeine komplexe Zahl aufgefasst werden?
- Element welcher Zahlenmenge ist der Imaginärteil einer komplexen Zahl?
- Was ist eine rein imaginäre Zahl?
- Was ist eine Zeigergröße? Wie wird sie graphisch dargestellt?
- Wann sind zwei komplexe Zahlen gleich?
- Element welches Zahlenbereiches kann der Betrag einer komplexen Zahl nur sein?
- Welche anschauliche Bedeutung hat der Betrag einer komplexen Zahl?
- Wie berechnet man den Betrag einer komplexen Zahl, die in kartesischer Form gegeben ist?
- Wie viele Darstellungsmöglichkeiten für eine konkrete komplexe Zahl gibt es? Warum?
- Was würde passieren, wenn reelle und imaginäre Achse der Gaußschen Zahlenebene nicht senkrecht aufeinander stünden? (Hinweis: z.B. Definition der konjugiert komplexen Zahl, Berechnung des Betrages einer komplexen Zahl)
- Warum gibt es keine größer/kleiner-Relation für komplexe Zahlen?
- Welche Darstellungsformen für komplexe Zahlen kennen Sie?
- Was ist der Hauptwert des Argumentes einer komplexen Zahl? Aus welchem Intervall kommt dieser Wert in der elektrotechnischen Anwendung?
- Wie lautet die Eulersche Formel?
- In welcher Darstellungsform ist die Addition/Subtraktion bzw. die Multiplikation/Division zweier komplexer Zahlen am einfachsten durchführbar?
- Leiten Sie aus der kartesischen Darstellungsform einer komplexen Zahl die trigonometrische Form her!
- Worauf müssen Sie bei der Umwandlung einer komplexen Zahl von der kartesischen in die polare bzw. exponentielle Form besonders achten?
- Wie bilden Sie die konjugiert komplexe Zahl zu einer komplexen Zahl, die in der kartesischen bzw. der Eulerschen Form gegeben ist?
- Welche anschauliche Bedeutung hat für zwei gegebene komplexe Zahlen \underline{z}_1 und \underline{z}_2 der Wert $|\underline{z}_1 - \underline{z}_2|$?
- Wo in der Gaußschen Zahlenebene liegt eine komplexe Zahl $\underline{z} = e^{j\varphi}$ mit $\varphi \in \mathbb{R}$?
- Leiten Sie den Betrag einer komplexen Zahl $\underline{z} = A \cdot e^{j\varphi}$ mit $A \geq 0$, $\varphi \in \mathbb{R}$ her.

1.2 Rechnerische und zeichnerische Addition und Subtraktion komplexer Zahlen

Gegeben: $\underline{a} = 100 \cdot e^{j0^\circ}$, $\underline{b} = 60 \cdot e^{-j60^\circ}$.

Gesucht: $\underline{c} = \underline{a} + \underline{b}$ und $\underline{d} = \underline{a} - \underline{b}$; Ergebnisse in Exponentialform,

a) rechnerisch b) zeichnerisch ermittelt.

1.3 Grundoperationen mit komplexen Zahlen

Gegeben: $\underline{z}_1 = 1 - j2$, $\underline{z}_2 = -3 + j4$.

Gesucht: a) $|\underline{z}_1|$, b) $|\underline{z}_2|$, c) $\arg(\underline{z}_1)$, d) $\arg(\underline{z}_2)$, e) $\underline{z}_1 + \underline{z}_2$, f) $\underline{z}_1 - \underline{z}_2$, g) $\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2$,

h) $\underline{z}_1 / \underline{z}_2$; Ergebnisse jeweils in kartesischer - und Exponentialform.

Weitere Übungsaufgaben finden Sie z.B. im Papula Band 2, 9. Auflage, Abschnitt III 1-2 sowie im „Repetitorium der Höheren Mathematik“ in den Abschnitten 4.1-4.4