



Demäß Bild errechnet sich der Betrag U der komplexen Spannung aus

$$U = \sqrt{U_1^2 + U_2^2}$$

und der Nullphasenwinkel φ_u

aus $\tan \varphi_u = \frac{U_2}{U_1}$

Komplexe Darstellung von sinusförmigen Größen

Die Darstellung einer komplexen Wechselstromgröße kann in drei verschiedenen Formen geschehen:

- In der Normalform der komplexen Zahl

$$\underline{u} = U_1 + jU_2$$

- In der trigonometrischen Form der komplexen Zahl

$$\underline{u} = U \cdot (\cos \varphi_u + j \cdot \sin \varphi_u)$$

- In der Exponentialform der komplexen Zahl gilt nach Euler:

$$e^{+j\varphi} = \cos \varphi + j \cdot \sin \varphi$$

$$\underline{u} = U \cdot e^{+j\varphi_u}$$

bzw $\underline{u} = U \cdot e^{-j\varphi_u}$

bei negativen Nullphasenwinkel

In der Exponentialform der komplexen Zahl wird die Spannung direkt nach Betrag und Nullphasenwinkel angegeben.

Die verschiedenen Formen der komplexen Zahl werden rein nach der Zweckmäßigkeit ausgewählt:

- * die Normalform für Addition und Subtraktion komplexer Größen,
- * die Exponentialform für Multiplikation u. Division komplexer Größen,
- * die trigonometrische Form dient zur Umrechnung der beiden anderen Formen.

BEISPIEL: Die gegebene komplexe Spannungsgleichung $\underline{u} = 30V + j11V$ ist in die Exponentialform umzuwandeln!

Lös.: $\underline{u} = 30V + j11V$

$$\underline{u} = U \cdot (\cos \varphi_u + j \cdot \sin \varphi_u)$$

$$U = \sqrt{(30V)^2 + (11V)^2} = 32V$$

$$\tan \varphi_u = \frac{+11V}{+30V} = +0,367$$

$$\varphi_u = +20,2^\circ$$

$$\underline{u} = 32V \cdot (\cos 20,2^\circ + j \cdot \sin 20,2^\circ)$$

$$\underline{u} = 32V \cdot e^{+j20,2^\circ}$$