

## Ergänzung zu linearen Quellen

$$\text{normierte Leistung SPQ} \quad \frac{P_a}{P_{a,\max}} = \frac{4\alpha}{(1+\alpha)^2} \quad \alpha = \frac{R_a}{R_i}$$

$$\text{normierte Leistung STRQ} \quad \frac{P_a}{P_{a,\max}} = \frac{4\beta}{(1+\beta)^2} \quad \beta = \frac{G_a}{G_i}$$

$$\text{Wirkungsgrad Ersatzschaltung} \quad \eta_{\text{ers}} = \frac{P_a}{P_{\text{ges}}} = \frac{R_a}{R_i + R_a} = \frac{U_a}{U_q}$$

$$\text{bei Leistungsanpassung:} \quad P_{\text{ges}} = \frac{U_q^2}{2R_i}, \quad P_{a,\max} = \frac{P_{\text{ges}}}{2}, \quad \eta = 50\%$$

## Satz von Helmholtz

Umwandlung eines beliebigen aktiven Zweipols (ZP) in einen Ersatzzweipol (EZP):

1.  $U_q$  des EZP ist gleich der Klemmenspannung des ZP im Leerlauf.
2.  $I_k$  des EZP ist gleich dem Strom über die Klemmen des kurzgeschlossenen ZP.
3.  $R_i$  oder  $G_i$  des EZP ist gleich dem inneren Widerstand des ZP zwischen seinen Klemmen bei unwirksamen Quellen (SPQ kurzgeschlossen, STRQ unterbrochen).

Wegen  $U_q = I_k \cdot R_i$  genügen zwei der drei Berechnungen zur Umwandlung.

## Maschenstromverfahren mit idealen STRQ

Maschen so wählen, daß jede ideale STRQ in einem Verbindungszweig (nur ein Maschenstrom in diesem Zweig) liegt. Damit entspricht ihr Kurzschlußstrom dem Maschenstrom und dieser braucht nicht mehr berechnet zu werden. Der bekannte Maschenstrom wird vielmehr in die Gleichungen der anderen Maschenströme eingesetzt und die so entstehenden konstanten Glieder auf die rechte Seite der Matrixgleichung gebracht.

## Knotenpotentialverfahren mit idealen SPQ

Alle idealen SPQ müssen einseitig am Bezugspotential  $\varphi_0$  liegen. Dadurch ist das Potential am zweiten Knoten der SPQ bekannt. Für diese Knoten werden keine Gleichungen aufgestellt und ihr bekanntes Potential ( $U_q$  der SPQ) wird in die verbleibenden Gleichungen eingesetzt und dort dann auf die rechte Seite gebracht.

## Überlagerungsverfahren

Das Netzwerk wird mehrfach mit je nur einer aktiven Quelle betrachtet, die anderen Quellen sind dabei unwirksam. Spannungen und Ströme ergeben sich durch Summation der Einzelwerte. Nicht anwendbar für nichtlineare Größe wie Leistung!