

1. Übungsblatt

Abgabe: 29. November 2016

1.1 Elektrische Energie aus der Kernspaltung (8 Punkte)

Uranbrennstoff besteht aus U_3O_8 . Der Anreicherungsgrad von ^{235}U soll 4% betragen. Berechnen Sie die Energiemenge, die bei der vollständigen Spaltung des ^{235}U bei 1 kg des Brennstoffs frei wird. Der thermodynamische Wirkungsgrad beträgt 35%. Welche Menge Wasser entspricht der im KKW erzeugten elektrischen Energie bei einer Fallhöhe von 300 m?

1.2 Vergleich der Energieträger (10 Punkte)

Betrachten Sie ein Kernkraftwerk, ein Steinkohlekraftwerk und ein Pumpspeicherkraftwerk mit $\Delta h = 300$ m. Wie groß ist die Spaltungsrate von ^{235}U , die Verbrennungsrate von Kohle und der Wasserdurchsatz (kg/h), wenn jeweils eine elektrische Leistung von 500 MW erzeugt werden soll? Gehen Sie von folgenden Wirkungsgraden aus: Spaltung = 35 %, Kohleverbrennung = 42 % und Wasserkraft = 90 %.

1.3 Joule-Prozess (12 Punkte)

Ein Joule-Prozess arbeitet bei einem Druckverhältnis von 8, einer Temperatur vor dem Verdichter von $T_1=300$ K und einer Turbineneintrittstemperatur $T_3=1300$ K. Das Arbeitsmittel ist ein ideales Gas mit $\kappa=1.4$ und $c_p=0.994$ kJ/kgK. Bestimmen Sie:

- Die Gastemperatur nach dem Verdichter (3 Punkte)
- Die erforderliche Verdichterarbeit (3 Punkte)
- Die in der Turbine gewonnene Arbeit (3 Punkte)
- Den thermodynamischen Wirkungsgrad des idealen Prozesses (3 Punkte)