

```

% Aufgabe 19
% gegeben:
% U_Pumpe=100 V -- W_Pumpe=500 W -- S_Leitung=100 m (einfach)-- rho_Kupfer=0.01786 Ohm*mm^2/m
% gesucht:
% a) A_Leitung bei S_Strom<=5 A/mm^(-2) und U_Quelle bei Nennspannung(U_Pumpe)
% b) P_Leitung_Verlust und eta_Schaltung
% c) A_Leitung_eta095 bei einem Wirkungsgrad von 0.95
% d) R_Innen_Pumpe bei A_Leitung bei maximaler Leistung -- Berechnung mit U_Quelle entnommene
Leistung, Wirkungsgrad und Strom
%
S_Strom=5;% max. Stromdichte
W_Pumpe=500;%Leistung der Pumpe
S_Leitung=100;%Laenge der Kupferleitung
U_Pumpe=100;%Nennspannung der Pumpe
rho_Kupfer=0.01786;%Spezifischer ele. Widerstand der Pumpe in Ohm*mm^2/m
%
% Berechnug der Groessen
%
% a)
I_Pumpe=W_Pumpe/U_Pumpe
% I_Pumpe -> 5 A
% Da S_Strom=I_Pumpe/A_Leitung -> A_Leitung=I_Pumpe/S_Strom als Ergebnis von a)
A_Leitung=I_Pumpe/S_Strom
% A_Leitung=1 mm^2
%
% Es gilt U=R*I -> da Reihenschaltung
% R_Pumpe bei Nennsapnnung R_Pumpe=U_Pumpe/I_Pumpe
R_Pumpe=U_Pumpe/I_Pumpe
% R_Pumpe -> 20
% R_Leitung=rho_Kupfer*S_Leitung/A_Leitung
R_Leitung=rho_Kupfer*S_Leitung/A_Leitung
R_Leitung_hin_rueck=2*R_Leitung
% R_Leitung -> 1.7860 => R_Leitung_hin_rueck -> 3.5720
%
U_Quelle=R_gesamt*I_Pumpe=(R_Leitung+R_Pumpe+R_Leitung)*I_Pumpe=(R_Leitung_hin_rueck+R_Pumpe)*I_Pump
e
U_Quelle=(R_Leitung_hin_rueck+R_Pumpe)*I_Pumpe
% U_Quelle->117.86
%
%b)
% P_Leitung_Verlust=I_Pumpe^2*R_Leitung_hin_rueck
P_Leitung_Verlust=I_Pumpe*I_Pumpe*R_Leitung_hin_rueck
%P_Leitung_Verlust->89.3
%eta_Schaltung=W_Pumpe/(W_Pumpe+P_Leitung_Verlust)
eta_Schaltung=W_Pumpe/(W_Pumpe+P_Leitung_Verlust)
%eta_Schaltung -> 0.84846
%
%c)
eta_Schaltung_soll=0.95 % SollWirkungsgrad der Schaltung
% aus eta_Schaltung_soll=W_Pumpe/(W_Pumpe+P_Leitung_Verlust_eta_soll)
%P_Leitung_Verlust_eta_soll=1/(eta_Schaltung_soll)*(W_Pumpe-eta_Schaltung_soll*W_Pumpe)=W_Pumpe*(1-
eta_Schaltung_soll)/eta_Schaltung_soll
P_Leitung_Verlust_eta_soll=W_Pumpe*(1-eta_Schaltung_soll)/eta_Schaltung_soll
%P_Leitung_Verlust_eta_soll -> 26.316
%P_Leitung_Verlust_eta_soll=I_Pumpe^2*2*R_Leitung=2*I_Pumpe^2*rho_Kupfer*S_Leitung/A_Leitung_eta095
%A_Leitung_eta095=2*I_Pumpe^2*rho_Kupfer*S_Leitung/P_Leitung_Verlust_eta_soll
A_Leitung_eta095=2*I_Pumpe^2*rho_Kupfer*S_Leitung/P_Leitung_Verlust_eta_soll
%A_Leitung_eta095 -> 3.3934
%
%d)
%siehe Skript Seite 22 -> R_Innen_Pumpe_maxP=R_Leitung_hin_rueck=2*R_Leitung -> Erstatzschaltbild !!
R_Innen_Pumpe_maxP=R_Leitung_hin_rueck
%R_Innen_Pumpe_maxP -> 3.572
%P_maxP_Quelle =U_Quelle^2/(4*R_Innen_Pumpe_maxP)
P_maxP_Quelle =U_Quelle^2/(4*R_Innen_Pumpe_maxP)
%P_maxP_Quelle -> 972.21
%eta_Pmax=R_Innen_Pumpe_maxP/(R_Innen_Pumpe_maxP+R_Leitung_hin_rueck)
eta_Pmax=R_Innen_Pumpe_maxP/(R_Innen_Pumpe_maxP+R_Leitung_hin_rueck)
%eta_Pmax -> 0.5
%I_maxP=0.5*U_Quelle/R_Leitung_hin_rueck
I_maxP=0.5*U_Quelle/R_Leitung_hin_rueck
% I_maxP -> 16.498

```