

Aufgabe 34: Gleichstrommotor

Von einem fremderregten Gleichstrommotor sind die folgenden Daten bekannt.

Nennbetriebsdaten: $n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$, $P_{\text{mech},N} = 100 \text{ kW}$, $\eta_N = 0.9$, $U_{F,N} = 200 \text{ V}$,
 $I_{F,N} = 2 \text{ A}$, $U_{A,N} = 600 \text{ V}$

Es werden stationäre Verhältnisse vorausgesetzt und es existieren keine mechanischen Reibungsverluste.

34.1 Skizzieren Sie das ESB des Ankers und des Fremderregers

Bestimmen Sie aus den Nennbetriebsdaten (Geben Sie dazu immer die grundlegenden Zusammenhänge an):

- | | |
|--|--|
| 34.2 die Erregerverluste ($P_{V,F,N} = 400 \text{ W}$) | 34.7 den Ankerwiderstand ($R_A = 0.31 \Omega$) |
| 34.3 den Erregerwiderstand ($R_F = 100 \Omega$) | 34.8 die induzierte Spannung ($U_{\text{ind},N} = 543 \text{ V}$) |
| 34.4 die Ankerleistung ($P_{A,N} = 110.7 \text{ kW}$) | 34.9 die Konstante $c\Phi$ ($c\Phi = 1.73 \text{ Vs}$) |
| 34.5 den Ankerstrom ($I_{A,N} = 185 \text{ A}$) | 34.10 das Drehmoment M_N ($M_N = 318 \text{ Nm}$) |
| 34.6 die Ankerverlustleistung ($P_{V,A,N} = 10.7 \text{ kW}$) | |

Jetzt wird der Motor im Leerlauf und im Anlauf betrachtet

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 34.11 Bestimmen Sie die Leerlaufdrehzahl. | ($n_{st} = 3321 \text{ min}^{-1}$) |
| 34.12 Bestimmen Sie den Stillstandsstrom. | ($I_{A,st} = 1907 \text{ A}$) |
| 34.13 Bestimmen Sie das Stillstandsmoment. | ($M_{st} = 3290 \text{ Nm}$) |

Die Leerlaufdrehzahl soll nun $n = 3000 \text{ min}^{-1}$ bei $U_A = 600 \text{ V}$ betragen.

- 34.14** Wie erreichen Sie das? ($c\Phi = 1.91 \text{ Vs}$)
- 34.15** Geben Sie den Ankerstrom I_A an und bestimmen Sie den Erregerstrom I_F .
($I_A = 0 \text{ A}$, $I_F = 2.21 \text{ A}$)

Zurück zum Nennbetrieb. Es wird nun kurzzeitig die 1.2-fache Nennleistung ($P_{\text{mech}} = 1.2 \cdot P_{\text{mech},N}$) abverlangt.

- 34.16** Geben Sie den Zusammenhang zwischen P_{mech} und I_A allgemein an. Berechnen Sie den Ankerstrom I_A .
($I_A = 227 \text{ A}$)

Aufgabe 35: Kleinmotor

Von einem dauermagneterregten Kleinmotor sind nur die Daten $U_{AN} = 12 \text{ V}$, $M_N = 0,2 \text{ N m}$, $n_{0N} = 2400 \text{ min}^{-1}$ bekannt. Mit der Annahme $\eta = 60\%$ ist die Abgabeleistung P_N zu bestimmen. ($P_N = 30,2 \text{ W}$)

35.1 Bestimmen Sie $c\Phi$. ($c\Phi = 0.047 \text{ Vs}$)

35.2 Bestimmen Sie den Ankerstrom I_A . ($I_A = 4.19 \text{ A}$)

35.3 Bestimmen Sie die Ankerleistung und die Abgabeleistung. ($P_A = 50.3 \text{ W}$)

Aufgabe 36: Gleichstromgenerator

Von einem Gleichstromgenerator sind die folgenden Nennbetriebsdaten bekannt.

Nennbetriebsdaten: $P_{\text{mech},N} = 50 \text{ kW}$, $\eta_N = 0.75$, $U_{F,N} = 300 \text{ V}$,
 $I_{F,N} = 2 \text{ A}$, $U_{A,N} = 500 \text{ V}$, $I_{A,N} = 100 \text{ A}$, $n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$

Es werden stationäre Verhältnisse vorausgesetzt und es existieren keine mechanischen Reibungsverluste.

36.1 Skizzieren Sie das ESB des Ankers und des Fremderregers

Bestimmen Sie aus den Nennbetriebsdaten: (Geben Sie dazu immer die grundlegenden Zusammenhänge an):

36.2 die Erregerleistung ($P_F = 600 \text{ W}$) **36.7** die induzierte Spannung ($U_{\text{ind},N} = 661 \text{ V}$)

36.3 den Erregerwiderstand ($R_F = 150 \Omega$) **36.8** zugeführ. mech. Arbeit ($P_{\text{mech}} = 66.7 \text{ kW}$)

36.4 die abgegebene Leistung ($P_{A,N} = 50 \text{ kW}$) **36.9** das Drehmoment M_N ($M_N = 210 \text{ Nm}$)

36.5 die Ankerverlustleist. ($P_{AV,N} = 16.1 \text{ kW}$) **36.10** die Konstante $c\phi$ ($c\phi = 2.1 \text{ Vs}$)

36.6 den Ankerwiderstand ($R_A = 1.61 \Omega$)

Es wird nun ein Arbeitspunkt gewählt, der nicht dem Nennbetrieb entspricht.

Der Generator soll eine elektrische Leistung von 18 kW bei einer Spannung $U_A = 220 \text{ V}$ liefern. Bestimmen Sie

36.11 den Ankerstrom ($I_A = 81.8 \text{ A}$) **36.14** den Erregerstrom ($I_F = 1.07 \text{ A}$)

36.12 die Verlustleistung ($P_{VA} = 10.8 \text{ kW}$) **36.15** die Erregerspannung ($U_F = 160 \text{ V}$)

36.13 die induzierte Spannung ($U_{\text{ind}} = 352 \text{ V}$) **36.16** den Wirkungsgrad ($\eta = 62\%$)