

$$V_{out21} := 21 \text{ V} \quad V_{inmax} := 50 \text{ V} \quad V_{inmin} := 26 \text{ V} \quad N_{ps} := 1$$

$$L := 57.76 \mu\text{H} \quad f_s := 100 \text{ kHz} \quad T := \frac{1}{f_s} = (1 \cdot 10^{-5}) \text{ s} \quad V_D := 0.45 \text{ V}$$

$$D_{max21} := \frac{V_{out21} + V_D}{V_{inmin} + V_{out21} + V_D} = 0.452$$

Diode krav - Krav til spænding og strøm samt effektab, ses både med udgang på 5A og 2.5A

$$I_{out21} := 2.5 \text{ A}$$

$$V_{break} := V_{out21} + V_{inmax} = 71 \text{ V}$$

$$I_{D1} := \frac{I_{out21}}{(1 - D_{max21})} = 4.563 \text{ A}$$

$$P_{D1} := I_{out21} \cdot V_D = 1.125 \text{ W}$$

MOSFET krav (21V, 2.5A) - Spændingskrav samt tab med bestemt MOSFET for at give overblik

$$V_{ds} := (V_{inmax} + N_{ps} \cdot (V_{out21} + V_D)) \cdot 1.3 = 92.885 \text{ V}$$

$$R_{ds} := 113 \Omega \cdot 10^{-3} \quad t_r := 138 \text{ ns} \quad t_f := 138 \text{ ns}$$

$$I_{ripple21} := \frac{V_{inmin} \cdot D_{max21}}{L \cdot f_s} = 2.035 \text{ A}$$

$$I_{pkavg21} := \frac{I_{out21}}{1 - D_{max21}} = 4.563 \text{ A}$$

$$I_{pk21} := I_{pkavg21} + \frac{I_{ripple21}}{2} = 5.58 \text{ A}$$

$$I_{RMSp21} := \sqrt{D_{max21} \cdot I_{pkavg21}^2} = 3.068 \text{ A} \quad I_{RMSs21} := \sqrt{(1 - D_{max21}) \cdot I_{pkavg21}^2} = 3.377 \text{ A}$$

$$P_{cond} := I_{RMSp21}^2 \cdot R_{ds} = 1.063 \text{ W}$$

$$P_{sw} := \frac{1}{2} \cdot I_{pk21} \cdot (V_{inmax} + V_{out21}) \cdot \frac{(t_r + t_f)}{T} = 5.467 \text{ W}$$

### Beregning af kernetab i transformator

$$A_0 := 63 \text{ mm}^2 \quad N := 19 \quad V_e := 2440 \text{ mm}^3$$

Udregnet B felt

$$\Delta B := \frac{L \cdot I_{pk21}}{N \cdot A_0} = 269.254 \text{ T} \cdot 10^{-3}$$

$$B := \frac{\Delta B}{2} = 134.627 \text{ T} \cdot 10^{-3}$$

Gå man ind på kurven omkring 50mT ved 100kHz, skærer omkring 15

$$P_V := 150 \frac{\text{kW}}{\text{m}^3}$$

$$P := P_V \cdot V_e = 366 \text{ mW}$$

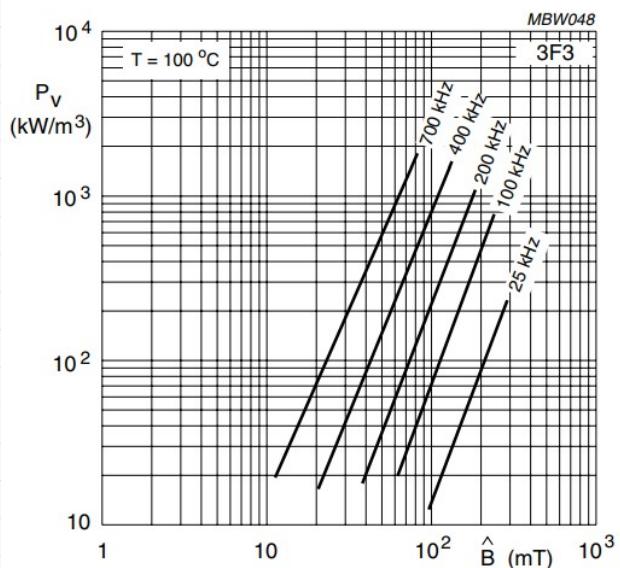


Fig.6 Specific power loss as a function of peak flux density with frequency as a parameter.

Dette giver ikke i nærheden af kernetabet vi fandt frem til ved pspice på omkring 350mT.. Kan det skyldes at kurven er for 100grader, eller er det en forkert måde at finde kernetabet på?

## Kobbertab i traansformatoren

Beregner en omkredsen af spoleformen, ud fra en gennemsnitlig diameter

$$D := \frac{9.95 \text{ mm} + 16.9 \text{ mm}}{2} = 13.425 \text{ mm}$$

$$O := D \cdot \pi = 4.218 \text{ cm}$$

Beregner længden af kobbertråden

$$l := O \cdot N = 80.134 \text{ cm}$$

Uden lakering har den valgte tråd en kobberdiameter på 0,375mm

$$d := 0.375 \text{ mm}$$

Ud fra den diameter beregnes trådens tværsnitsareal

$$A_{cu} := \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = 0.11 \text{ mm}^2$$

Beregning af DC modstand i tråden

$$\rho := 2.204 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \quad \text{Ved 100 grader}$$

$$R_{dc1} := \frac{\rho \cdot l}{A_{cu}} = 159.91 \Omega \cdot 10^{-3}$$

Da transformatoren har 3 viklinger i parallel, beregnes den samlede modstand

$$R_{dc} := \left(R_{dc1}^{-1} \cdot 3\right)^{-1} = 53.303 \Omega \cdot 10^{-3}$$

$$I_{RMSp} := 3.021 \text{ A} \quad I_{RMSs} := 3.361 \text{ A}$$

$$P_{cup} := I_{RMSp}^2 \cdot R_{dc} = 0.486 \text{ W}$$

$$P_{cus} := I_{RMSs}^2 \cdot R_{dc} = 0.602 \text{ W}$$

$$V_{inmin} \cdot D_{max21}$$

$$I_{ripple21} := \frac{V_{inmin} \cdot D_{max21}}{L \cdot f_s} = 2.035 \text{ A}$$

$$I_{pkavg21} := \frac{I_{out21}}{1 - D_{max21}} = 4.563 \text{ A}$$

$$I_{pk21} := I_{pkavg21} + \frac{I_{ripple21}}{2} = 5.58 \text{ A}$$

$$I_{RMSp21} := \sqrt{D_{max21} \cdot I_{pkavg21}^2} = 3.068 \text{ A} \quad I_{RMSs21} := \sqrt{(1 - D_{max21}) \cdot I_{pkavg21}^2} = 3.377 \text{ A}$$

Current-sense tab

$$R_{cs} := 167 \Omega \cdot 10^{-3}$$

$$P_{cs} := I_{RMSp}^2 \cdot R_{cs} = 1.524 \text{ W}$$

Effektivitet 2. iteration, ved  
lav indgangsspænding

$$V_{in} := 26 \text{ V} \quad I_{in} := 2.35 \text{ A} \quad V_{out} := 21.07 \text{ V} \quad I_{out} := 2.49 \text{ A}$$

$$P_{in} := V_{in} \cdot I_{in} = 61.1 \text{ W} \quad P_{out} := V_{out} \cdot I_{out} = 52.464 \text{ W}$$

$$P_{loss} := P_{in} - P_{out} = 8.636 \text{ W}$$

$$\eta := \frac{P_{out}}{P_{in}} \cdot 100 = 85.866$$

Effektivitet, ved lav inputspænding:

$$V_{in} := 26 \text{ V} \quad I_{in} := 2.3 \text{ A} \quad V_{out} := 20.99 \text{ V} \quad I_{out} := 2.57 \text{ A}$$

$$P_{in} := V_{in} \cdot I_{in} = 59.8 \text{ W} \quad P_{out} := V_{out} \cdot I_{out} = 53.944 \text{ W}$$

$$\eta := \frac{P_{out}}{P_{in}} \cdot 100 = 90.208 \quad P_{loss} := P_{in} - P_{out} = 5.856 \text{ W}$$

Effektivitet ved høj inputspænding

$$V_{in} := 50 \text{ V} \quad I_{in} := 1.1 \text{ A} \quad V_{out} := 20.99 \text{ V} \quad I_{out} := 2.5 \text{ A}$$

$$P_{in} := V_{in} \cdot I_{in} = 55 \text{ W} \quad P_{out} := V_{out} \cdot I_{out} = 52.475 \text{ W}$$

$$\eta := \frac{P_{out}}{P_{in}} \cdot 100 = 95.409 \quad P_{loss} := P_{in} - P_{out} = 2.525 \text{ W}$$