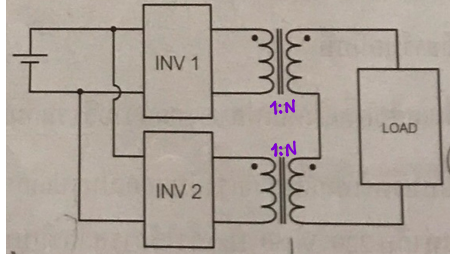


Final 2021: Inverter bridge เฟสเดียว 2 ขั้วทำงานแบบ pulse เดียว ปะทะถามเป็นวงจรดังรูป มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้า 450V
 ต้องกำจัด Harmonic ที่ 3, 5 โดยแรงดันที่ขั้วโหลดจะไม่มี Harmonic ที่ 3 และ แรงดันตกคร่อม rms ที่ความถี่หลักมีค่ารวมโหลด = 600 Vrms, 50Hz
 (หา α , มุมเลื่อนเฟส δ , อัตราส่วนหม้อแปลง 1:N (Nmin), RMS ของแรงดันที่ความถี่ H_n, H_{11})



$$V_{out} = (V_{INV1} + V_{INV2})N$$

$$V_{INV1} = V_1 \sin \omega t + V_3 \sin 3\omega t + V_5 \sin 5\omega t + \dots$$

$$V_{INV2} = V_1 \sin(\omega t - \delta) + V_3 \sin(3\omega t - \delta) + V_5 \sin(5\omega t - \delta)$$

$$\text{กำจัด } H_3 \text{ โดยกำหนด } \delta; V_3 \sin 3\omega t + V_3 \sin(3\omega t - \delta) = 0$$

$$1 \text{ case ที่แก้ไม่ได้คือ } V_3 = 0$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3\pi} (V_s) \sin\left(\frac{3\delta}{2}\right) = 0$$

$$\sin\left(\frac{3\delta}{2}\right) = 0 \therefore \text{เลือก } \delta = \frac{2\pi}{3} \rightarrow \alpha = \pi - \delta = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{กำจัด } H_5 \text{ โดยกำหนด } \delta; V_{out} = N [V_5 \sin 5\omega t + V_5 \sin(5\omega t - \delta)] = 0$$

$$NV_5 \left[2 \sin\left(5\omega t - \frac{5\delta}{2}\right) \cos\left(\frac{5\delta}{2}\right) \right] = 0$$

$$\cos \frac{5\delta}{2} = 0$$

$$\frac{5\delta}{2} = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \dots$$

$$\delta = \frac{\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \frac{5\pi}{5}, \dots$$

$$\text{และ } \delta = \frac{\pi}{5}$$

$$\text{หา } N \text{ จาก } V_{out1} = NV_1 [\sin(\omega t) + \sin(\omega t - \delta)] \quad 101.727 \cos\left(\frac{\pi}{10}\right)$$

$$= N \left(\frac{2\sqrt{2}}{1\pi} (450) \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \right) \left(2 \sin(\omega t - \frac{\delta}{2}) \cos\left(\frac{\delta}{2}\right) \right)$$

$$\delta = \frac{\pi}{5} \quad V_{out1} = N \left(\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \times 450 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 \cos\left(\frac{\pi}{10}\right) \right) \sin(\omega t - \frac{\delta}{2})$$

$$600 \quad V_{out1, rms} = \frac{V_{peak}}{\sqrt{2}}$$

$$600\sqrt{2} = N \times \frac{900\sqrt{6}}{\pi} \times \cos\left(\frac{\pi}{10}\right)$$

$$N = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{10}\right)} = 1.271 \text{ pu}$$

$$\text{และ } \delta = \frac{3\pi}{5} \rightarrow N = 2.057$$

$$V_{out, n} = N \left[\frac{2\sqrt{2}}{n\pi} V_s \sin\left(\frac{n\delta}{2}\right) \right] [\sin(n\omega t) + \sin(n\omega t - \delta)]$$

$$= N \left[\frac{2\sqrt{2}}{n\pi} V_s \sin\left(\frac{n\delta}{2}\right) \right] \left[2 \sin\left(n\omega t + \frac{n\delta}{2}\right) \cos\left(\frac{n\delta}{2}\right) \right]$$

$$V_{out, n, peak} = N \left[\frac{2\sqrt{2}}{n\pi} V_s \sin\left(\frac{n\delta}{2}\right) \right] \left[2 \cos\left(\frac{n\delta}{2}\right) \right]$$

$$V_{out, n, rms} = \frac{V_{out, n, peak}}{\sqrt{2}} = N \left[\frac{4}{n\pi} V_s \sin\left(\frac{n\delta}{2}\right) \cos\left(\frac{n\delta}{2}\right) \right]$$

$$V_{out, 1, rms} = 1.271 \left[\frac{4}{\pi} (450) \sin\left(\frac{7}{2} \times \frac{2\pi}{3}\right) \cos\left(\frac{7}{2} \times \frac{\pi}{5}\right) \right] = -52.9565 V_{rms}$$

$$V_{out, 11, rms} = 54.5271 V_{rms}$$

passive device 2564 จอออกแบบหม้อแปลงของวงจร Flyback มีแรงดันเข้า 300 V, ออก 12 V, ค.ที่ $\omega = 50 \text{ kHz}$, อัตราส่วน
 จำนวนรอบของหม้อแปลง = 20:1 โดยวิธี K₆ โดยใช้ ขดลวดปฐมภูมิ มี $I_p = 0.21 \text{ A}$, $I_{RMS} = 0.11 \text{ A}$, $L_m = 32 \text{ mH}$
 ขดลวดทุติยภูมิ มี $I_{RMS} = 2.2 \text{ A}$, แกน $B_m = 0.15 \text{ T}$, $P_{cu} = 2 \text{ W}$, $k = 0.6$, พห.การพันลวดที่ 2 จำนวน 10 และ 12
 แผ่นเหล็กในแกนหม้อแปลงใช้สแตนเลสเกรด 304, $\rho_w = 1.72 \times 10^{-8} \Omega\text{-m}$ จงหา
 ก. อัตราการงาน | ข. กระแส I_p ขดทุติยภูมิ | ค. ขนาดแกน | ง. skin depth | จ. จำนวนรอบ | ฉ. ขนาดลวด (SWG)
 ช. ความยาวลวด | ซ. ระยะช่องอากาศ | ฌ. ระยะห่างแกน (ช่องอากาศ)

