

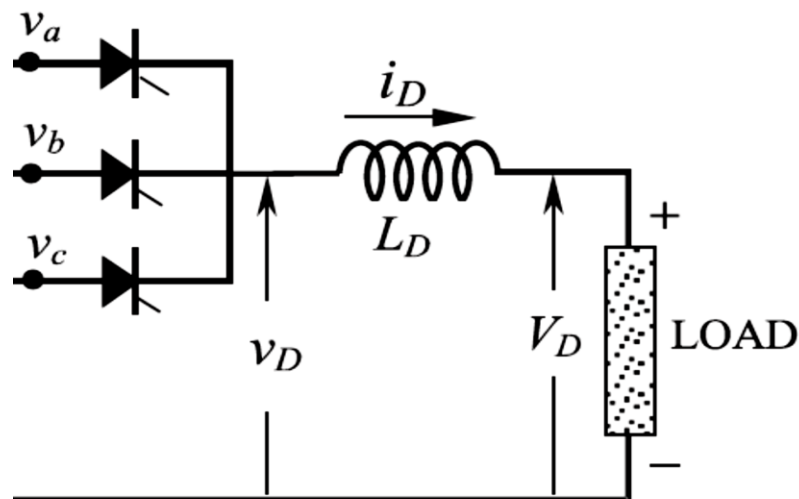
دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

نام درس: الکترونیک صنعتی

جلسه ۱۰: یکسو کننده های تمام موج (سه فاز)

ارائه دهنده: علی دستفان

دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

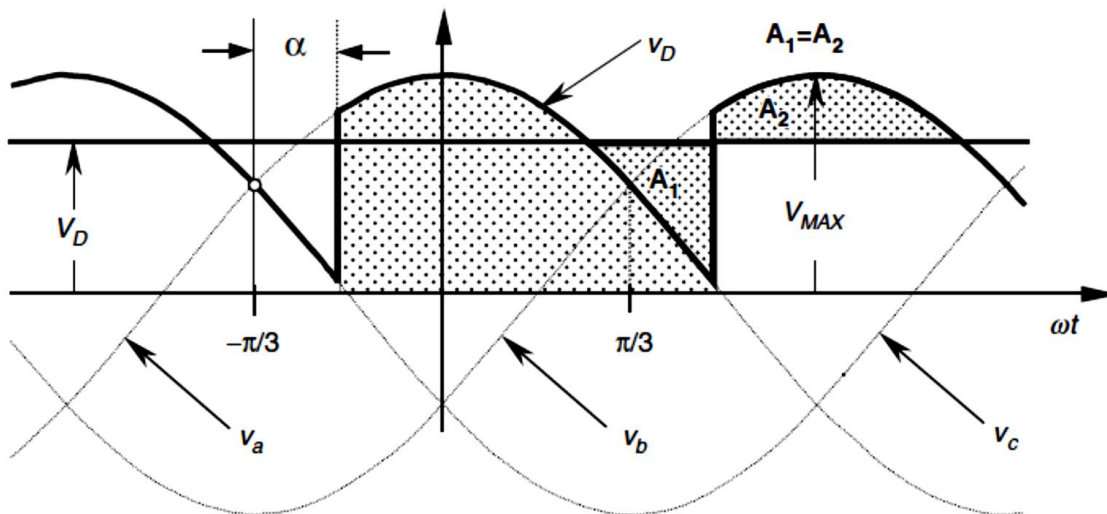


• یکسوکننده نیم موج تریستوری سه فاز

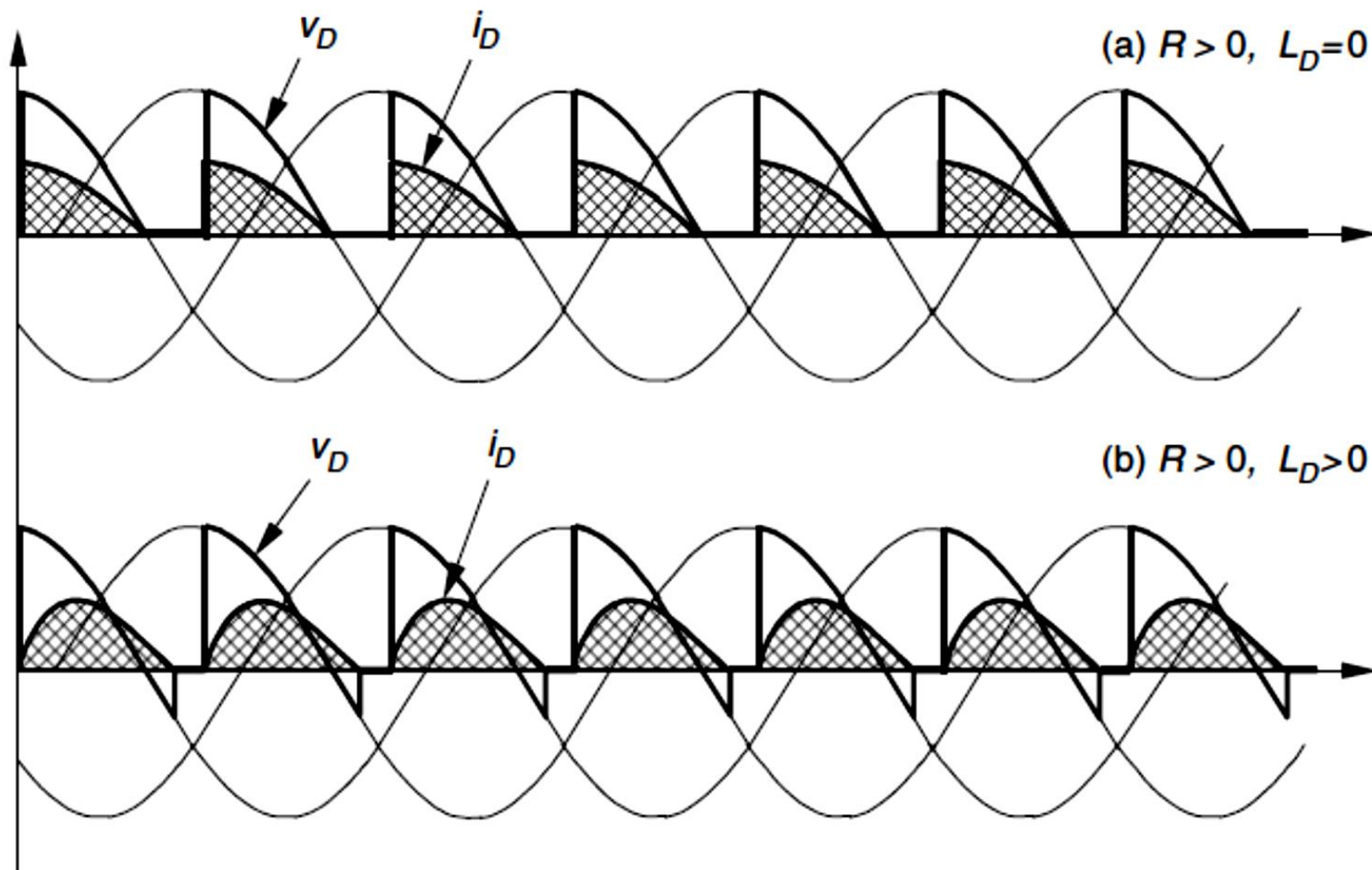
$$V_{mean} = V_{ave} = \frac{1}{2\pi/3} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} V_{max} \sin \theta d\theta =$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} V_{max} \cos \alpha$$

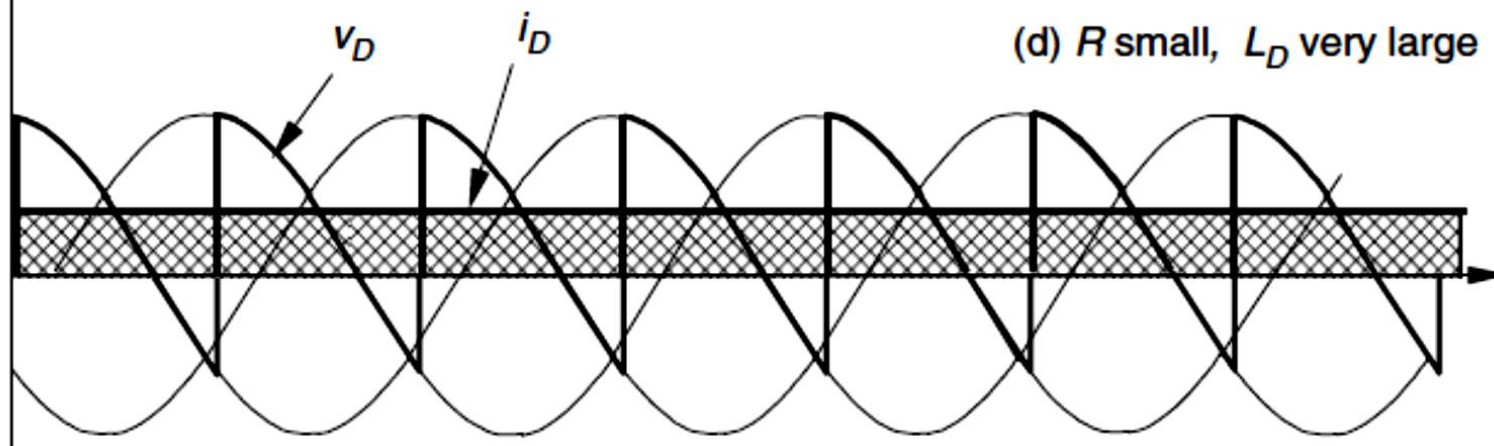
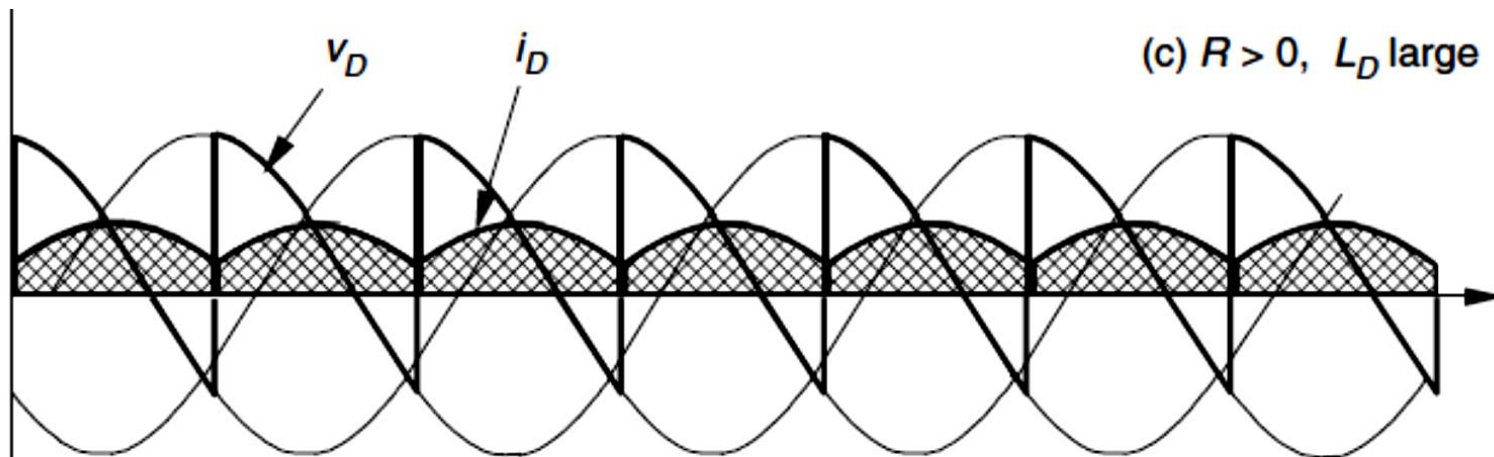
مقدار ولتاژ متوسط ،



دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

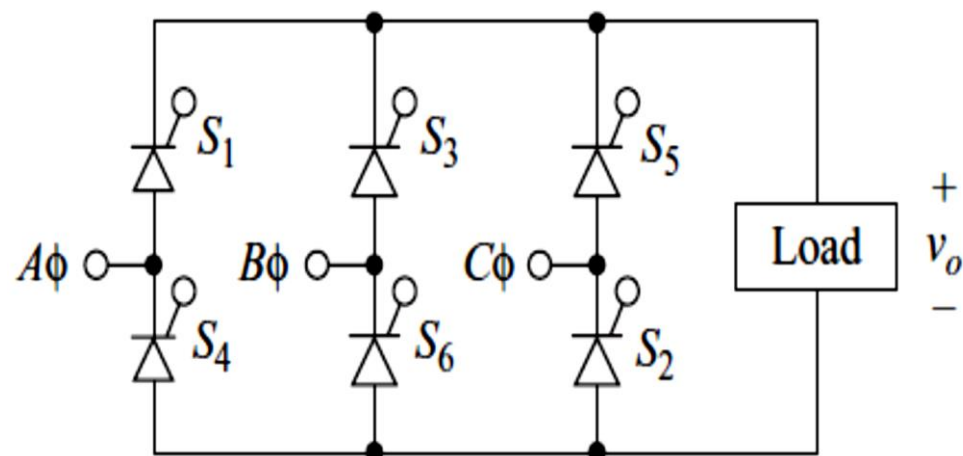
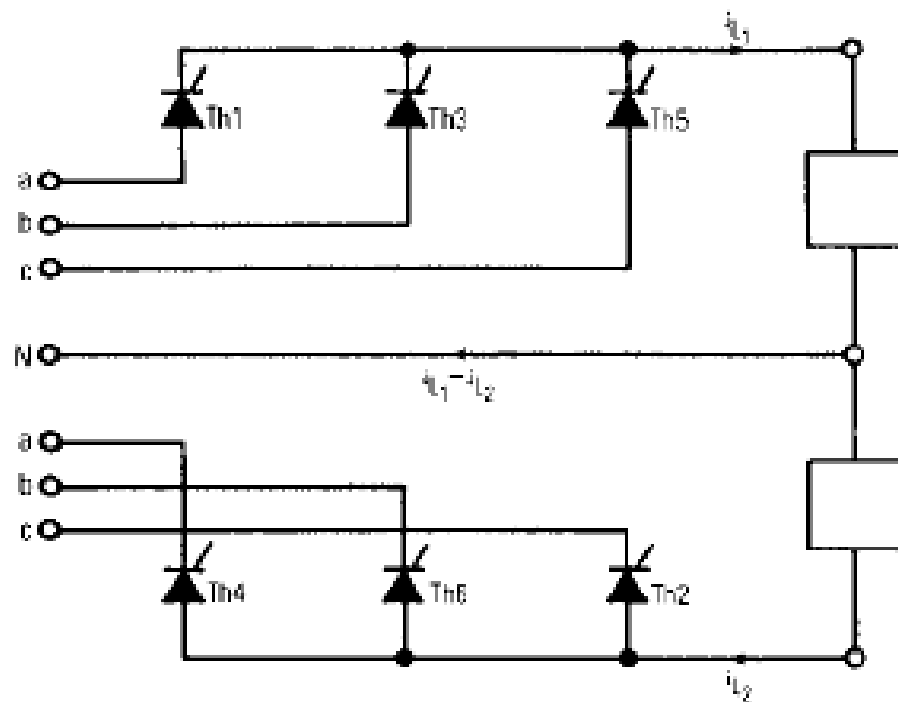


دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

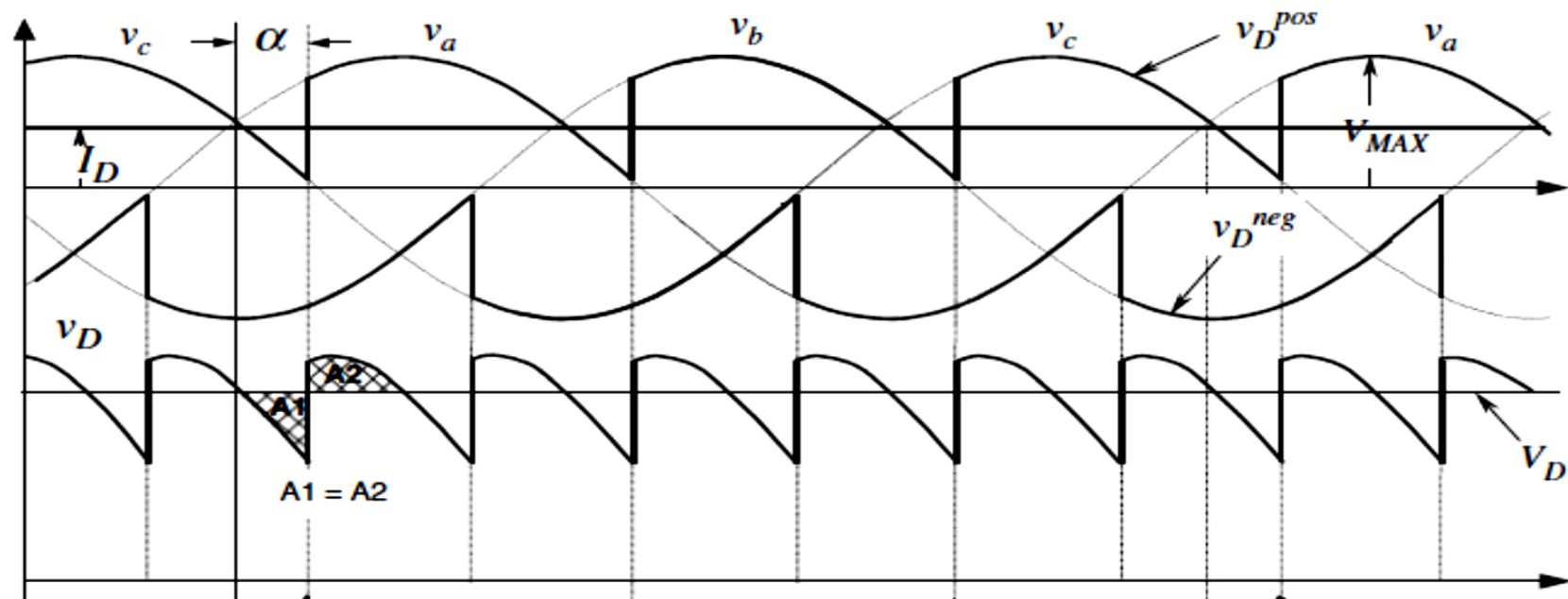


دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

مبدل تمام موج سه فاز ترستوری



دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

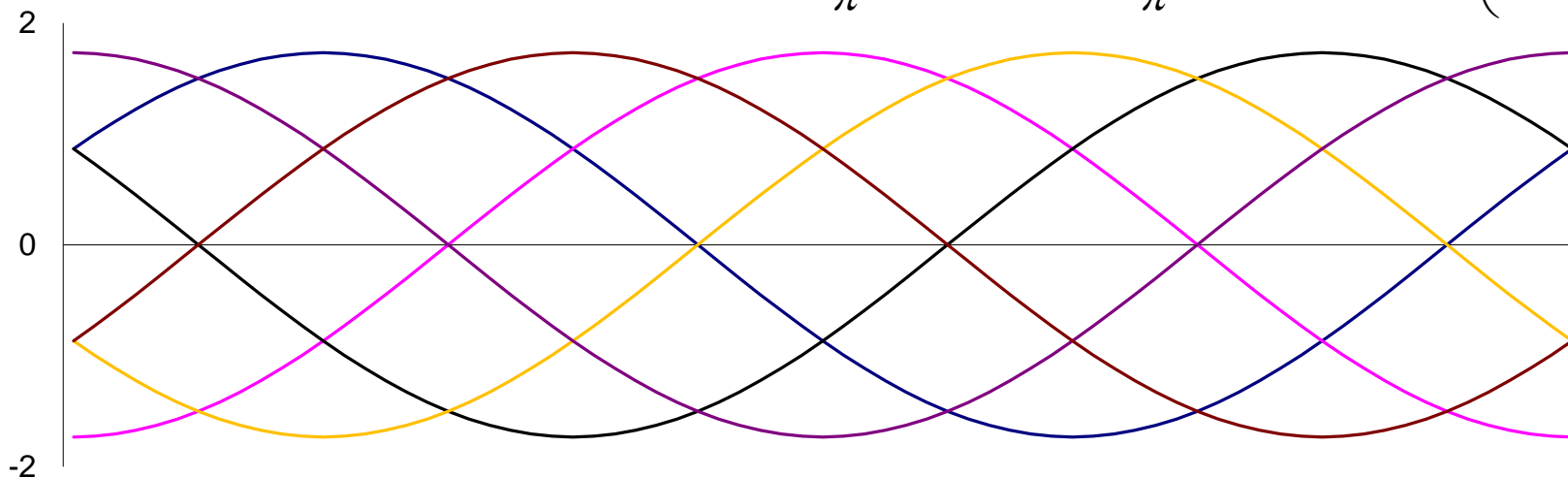


دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

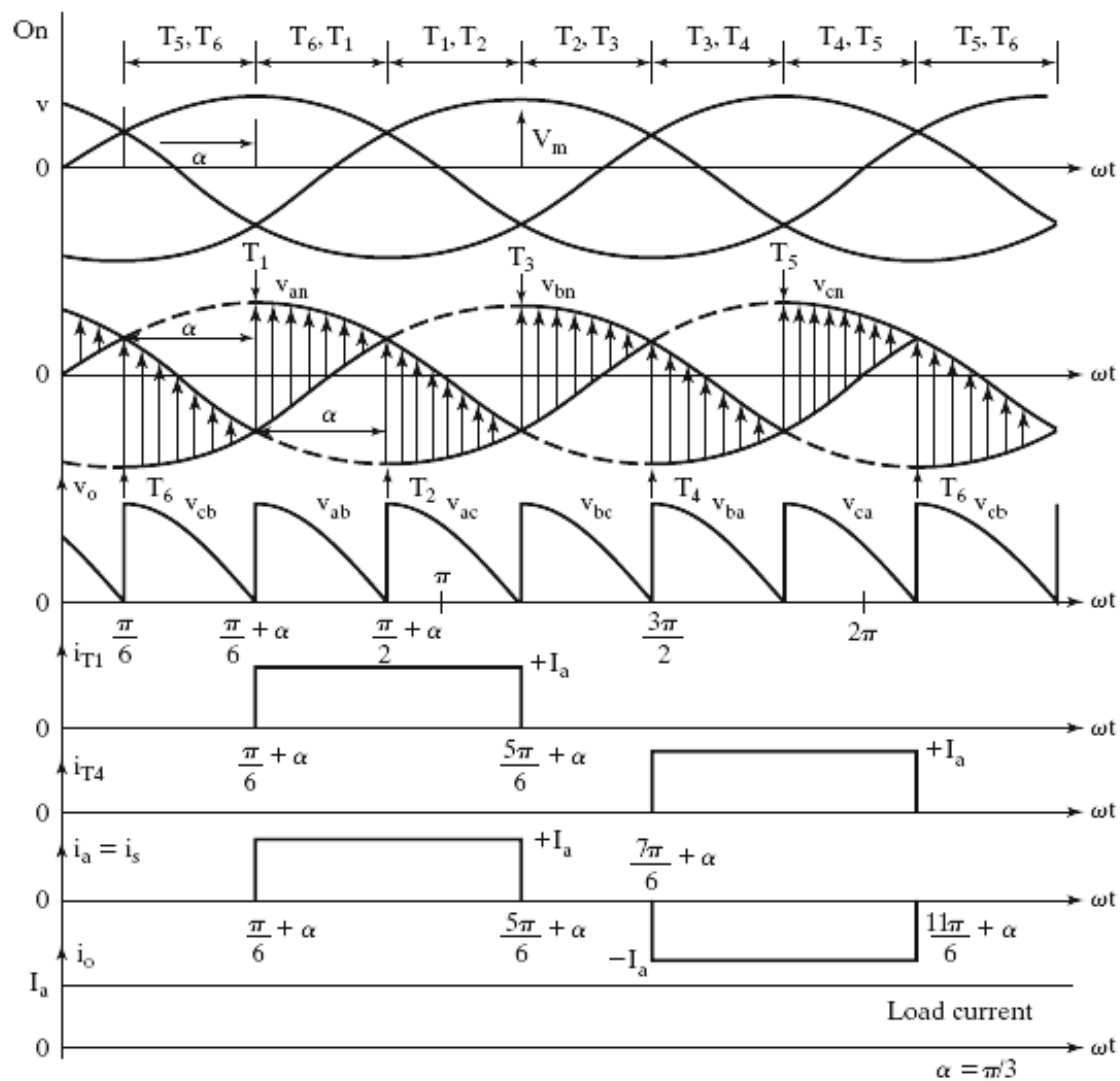
مبدل تمام موج سه فاز ترिستوری با بار اهمی

- در زوایای آتش کمتر از ۶۰ درجه، جریان خروجی و ولتاژ خروجی پیوسته است. روابط ولتاژ مشابه با بار کاملاً اندوکتیو می باشد.
- در زوایای آتش بیشتر از ۶۰ درجه، جریان خروجی و ولتاژ خروجی ناپیوسته است (چرا؟).

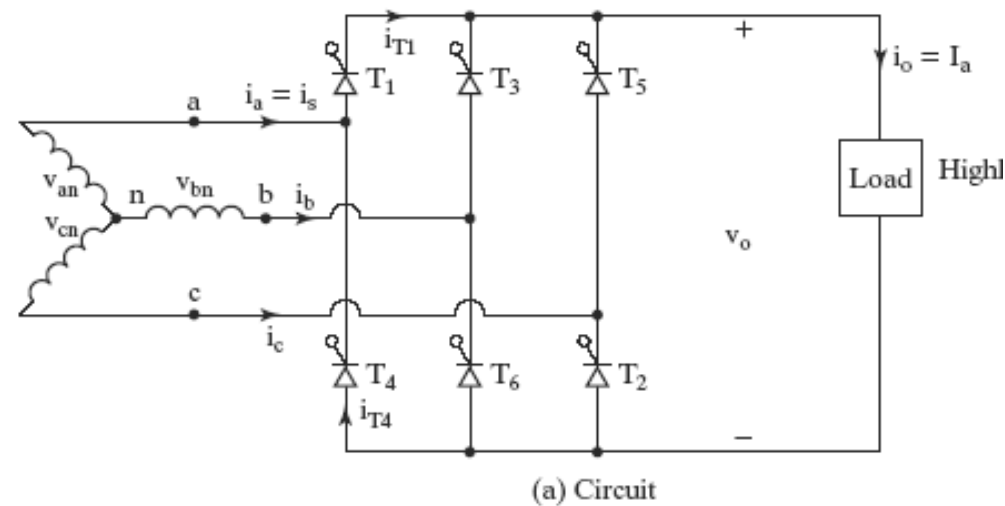
$$V_{o(rms)} = \sqrt{\frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{150} 3V_m^2 \sin^2\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta} \quad V_{o(dc)} = \frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{150} v_{ab} d\theta = \frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{150} \sqrt{3}V_m \sin\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta$$



دانشگاه صنعتی شاهرود - دانشکده مهندسی برق



(b) Waveforms



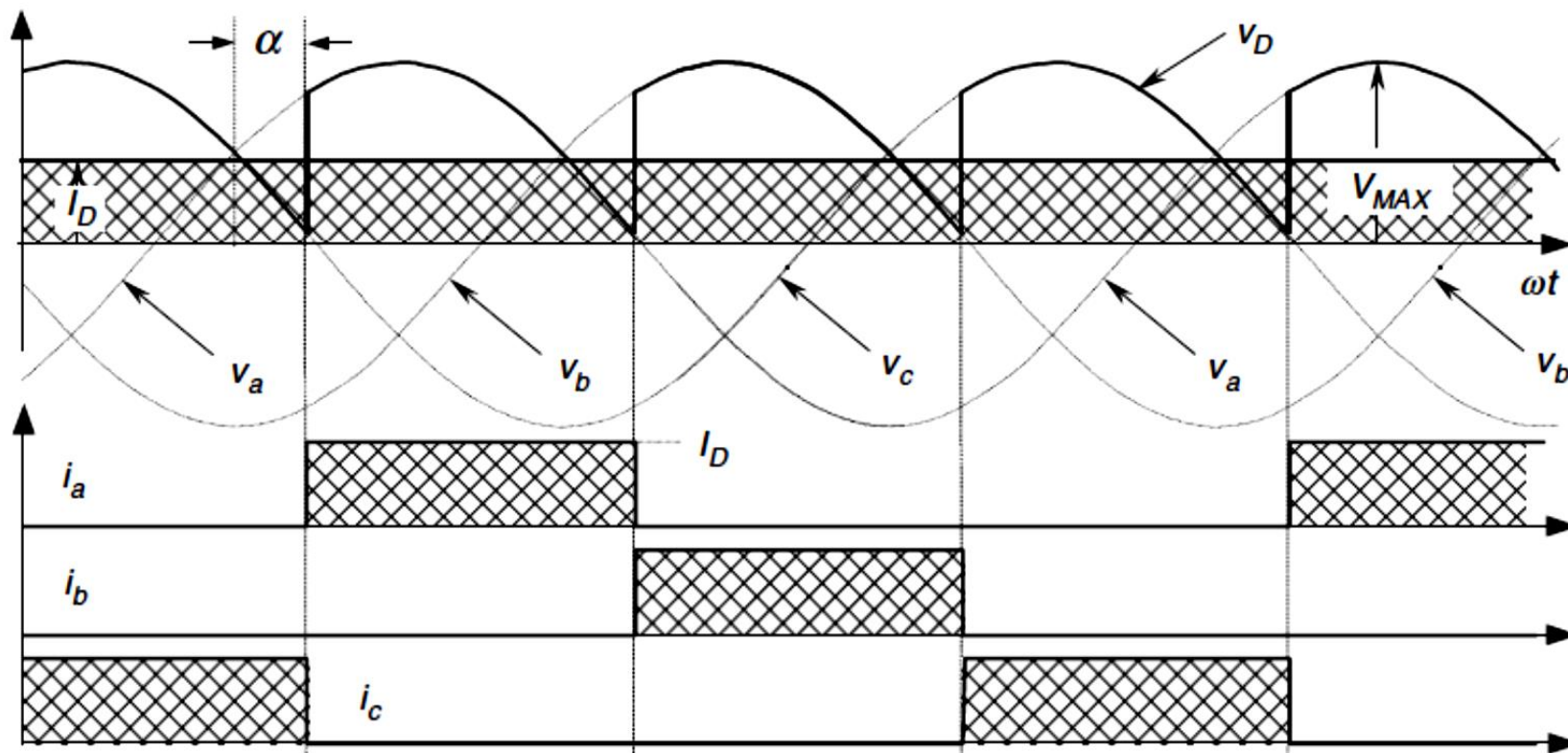
دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

$$\begin{aligned} V_{o(dc)} &= \frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{\pi/2+\alpha} v_{ab} d\theta = \\ &= \frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{\pi/2+\alpha} \sqrt{3} V_m \sin\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta \\ &= \frac{3\sqrt{3}V_m}{\pi} \cos \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{o(rms)} &= \sqrt{\frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{\pi/2+\alpha} 3V_m^2 \sin^2\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta} \\ &= \sqrt{3} V_m \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi} \cos 2\alpha} \end{aligned}$$

دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

یکسوکننده نیم موج تریستوری سه فاز – بار کاملاً اندوکتیو



$$P_D = V_D \cdot I_D \quad I_{rms} = \frac{I_D}{\sqrt{3}} \quad S = \sqrt{3} I_{rms} V_L$$

الکترونیک صنعتی - ترم 1402

دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

مبدل تمام موج سه فاز ترिستوری با بار کاملاً اندوکتیو

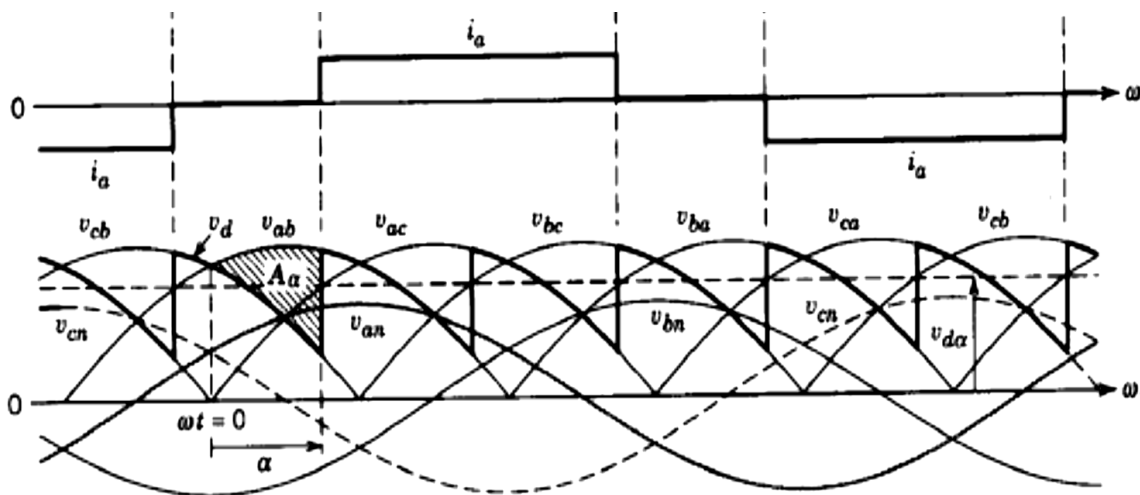
$$V_{o(rms)} = \sqrt{\frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{\pi/2+\alpha} 3V_m^2 \sin^2 \left(\theta + \frac{\pi}{6} \right) d\theta}$$

$$= \sqrt{3} V_m \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi} \cos 2\alpha}$$

$$V_{o(dc)} = \frac{3}{\pi} \int_{\pi/6+\alpha}^{\pi/2+\alpha} \sqrt{3} V_m \sin \left(\theta + \frac{\pi}{6} \right) d\theta$$

$$= \frac{3\sqrt{3} V_m}{\pi} \cos \alpha$$

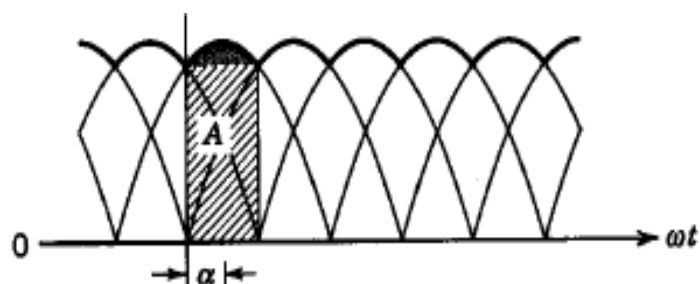
$$i_a(t) = \frac{2\sqrt{3}}{\pi} I_o \left(\cos \omega_0 t - \frac{1}{5} \cos 5\omega_0 t + \frac{1}{7} \cos 7\omega_0 t - \frac{1}{11} \cos 11\omega_0 t + \frac{1}{13} \cos 13\omega_0 t - \dots \right)$$



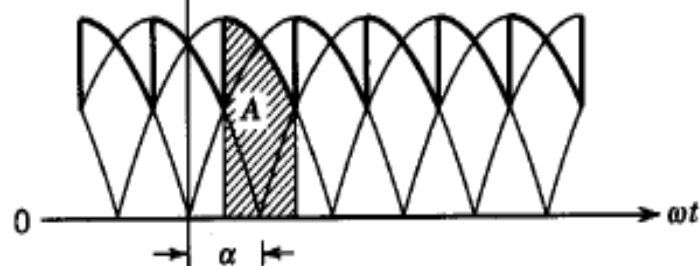
- جریان شامل مولفه‌هایی با فرکانس اصلی منبع AC و هارمونیک‌هایی با شماره‌های $6k \pm 1$ می‌باشد

دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

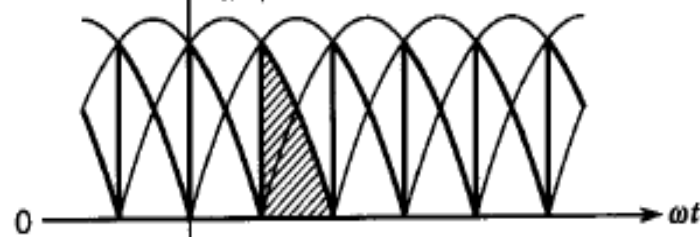
مبدل تمام موج سه فاز ترिस्तوری با بار کاملاً اندوکتیو



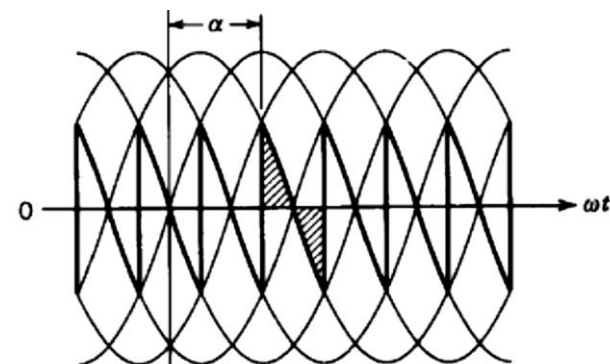
(a) $\alpha = 0^\circ$



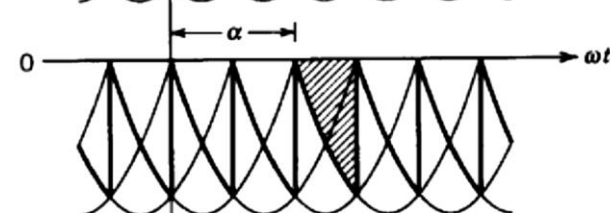
(b) $\alpha = 30^\circ$



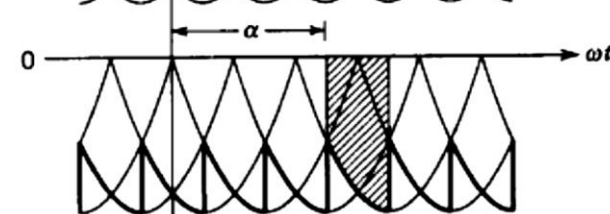
(c) $\alpha = 60^\circ$



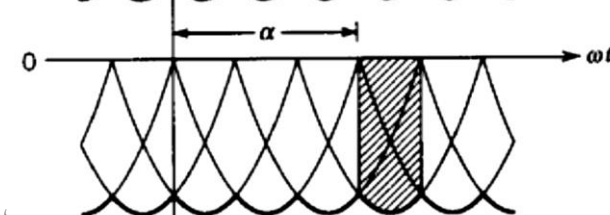
(d) $\alpha = 90^\circ$



(e) $\alpha = 120^\circ$



(f) $\alpha = 150^\circ$



(g) $\alpha = 180^\circ$

دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

مبدل‌های با پالس بالاتر

