Lecture 12

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

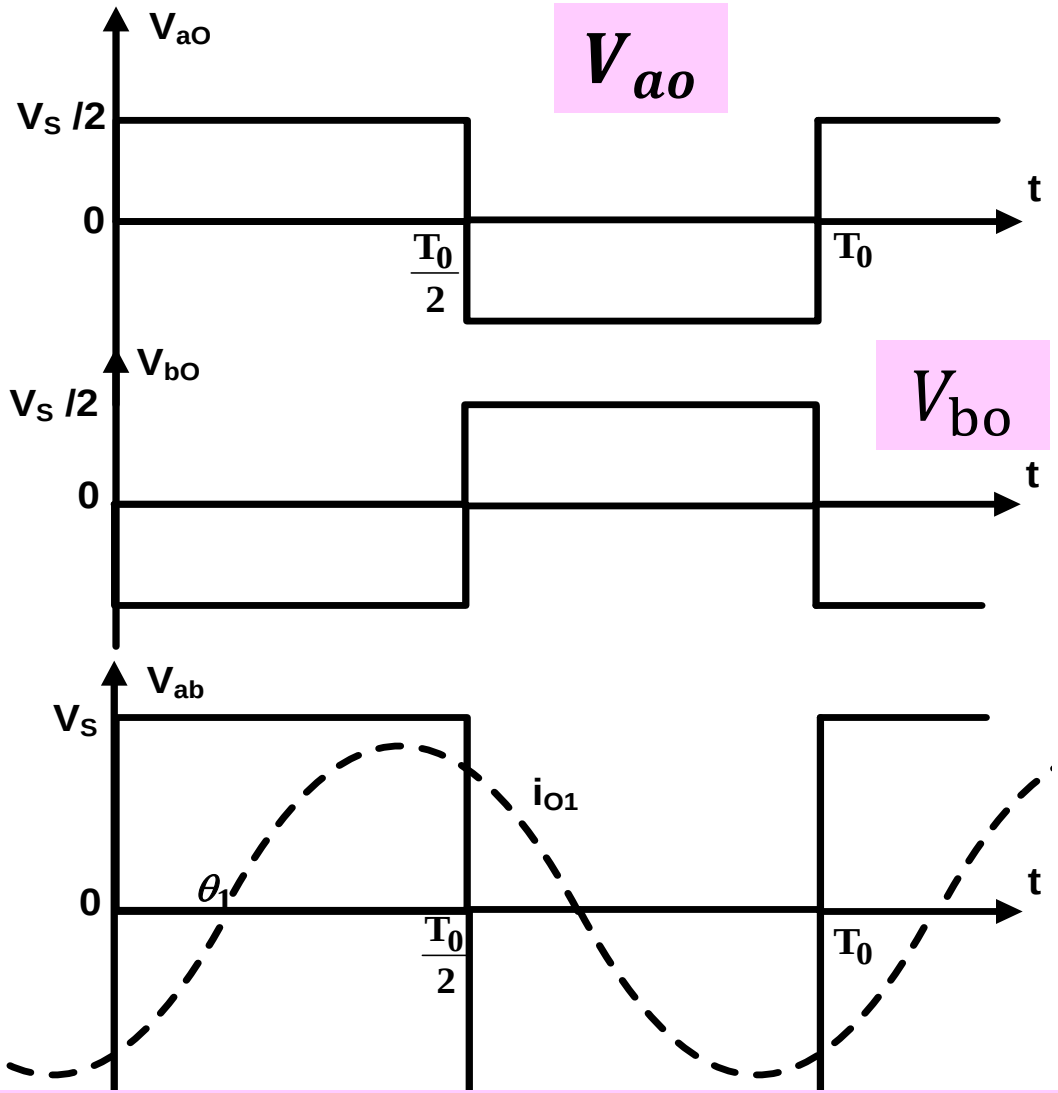
دارات القلابات

⟨ العواكس ⟩

Inverter Circuits

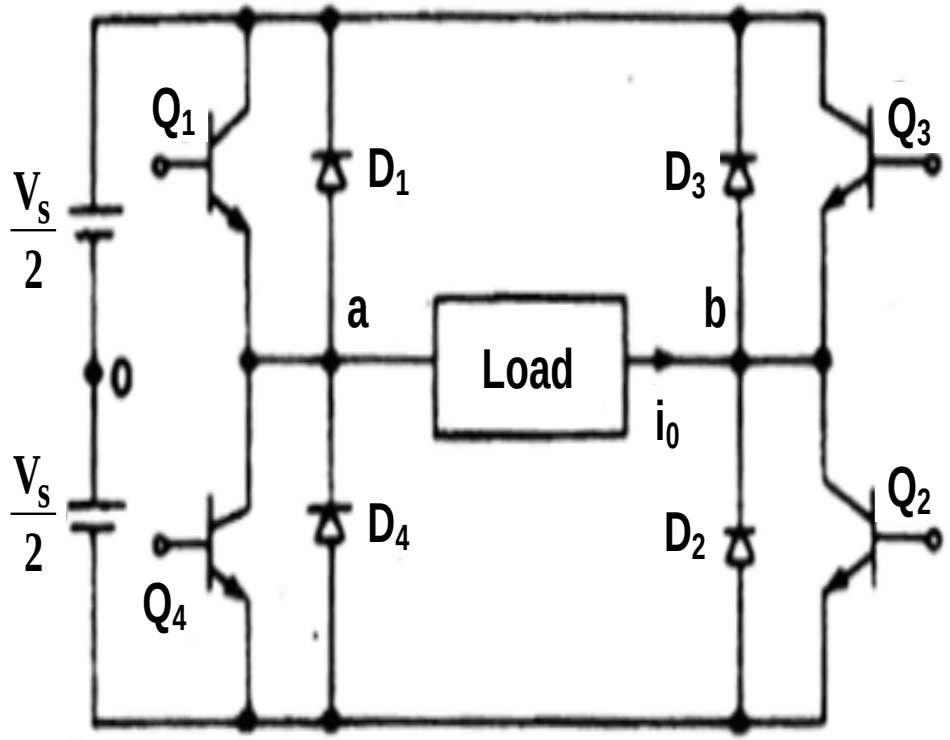
القلابات الجسرية أحادية الطور

(Single –phase bridge inverters):



جهد الخرج والمركبة الأساسية لتيار الحمل

إشارات جهد الخرج والمركبة الأساسية لتيار حمل القالبة.



دارة القالبة الجسرية أحادية الطور

- القيمة الفعالة لجهد الخرج :

$$V_0 = \sqrt{\frac{2}{T_0}\int_0^{\frac{T_0}{2}} V_s^2 \, dt} = V_s$$

- منشور فوريه لإشارة جهد الخرج اللحظي

$$V_{o(t)} = \sum_{n=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{4V_s}{n\pi} sin\,(n\omega t)$$

- المركبة الأساسية لإشارة جهد الخرج

$$V_{1(t)} = \frac{4V_s}{\pi} sin\,(\omega t)$$

- المركبة الأساسية لإشارة جهد الخرج

$$V_1 = \frac{4V_s}{\sqrt{2}.\pi} = 0.9\,V_s$$

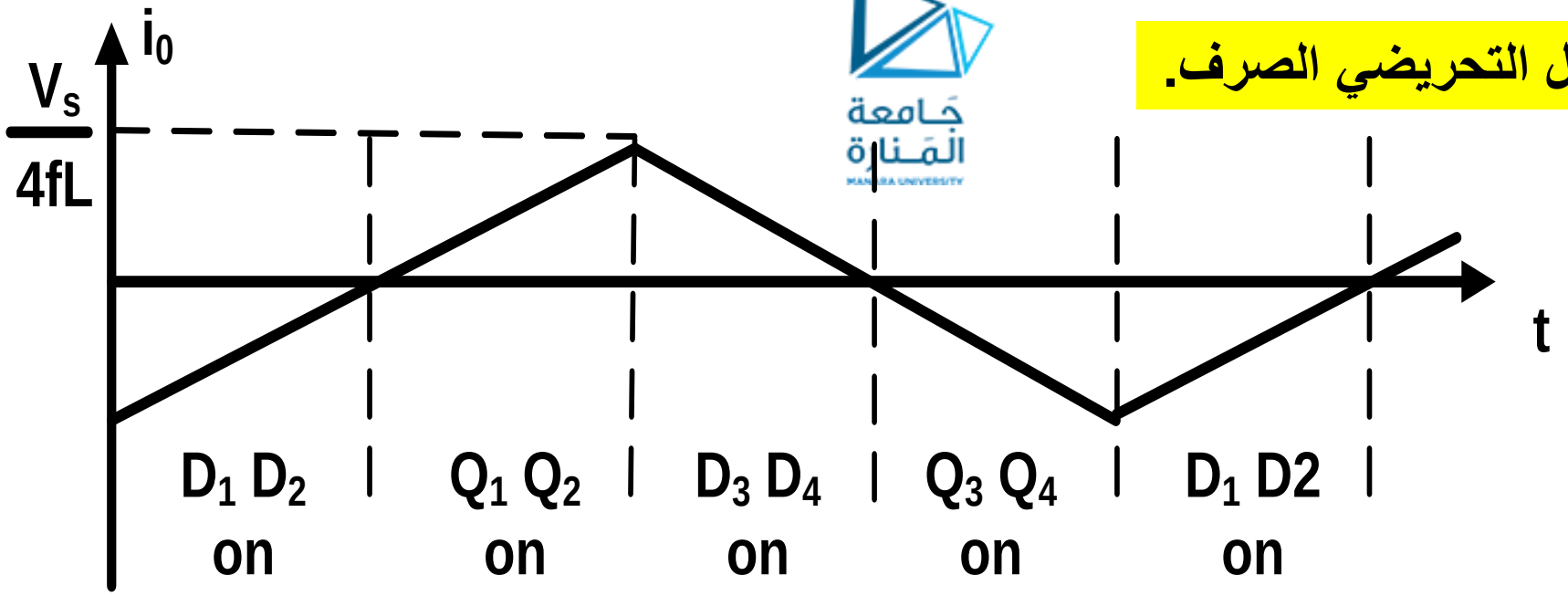
- تيار الحمل اللحظي من أجل حمولات مختلطة (R,L)

$$i_{o(t)} = \sum_{n=1,3,5..}^{\infty} \frac{4V_s}{n\pi\sqrt{R^2 + (n\omega L)^2}} sin\,(n\omega t - \theta_n)$$

$$\theta_n = arctan\left(\frac{n\omega L}{R}\right)$$

- عندما يكون الديودان D_2, D_1 في حالة توصيل، يكون اتجاه القدرة من الحمل إلى المنبع، لذلك يكون التيار المستمر $i_{o(t)}$ تسمى هذه الديودات بديودات التغذية العكسية.

شكل إشارة تيار الحمل التحريضي الصرف.



تطبيق

بفرض تحميل القالبة المبينة في الشكل بحمل R=2,4 (Ω)
وتمت تغذيتها بجهد تغذية V_s= 48(V)، والمطلوب :

١. تحديد القيمة الفعالة للمركبة الأساسية (V_1).
٢. تحديد استطاعة الخرج P_0.
٣. تحديد القيم المتوسطة والعظمى لتيارات الترانزستورات.
٤. تحديد قيمة الجهد العكسي الأعظمي على الترانزستور.
٥. تحديد THD , DF , HF_3 , DF_3

الحل:

١. تحديد القيمة الفعالة للمركبة الأساسية

$$V_1 = 0,9 \cdot 48 = 43,2 \quad (V)$$

تتحدد القيمة الفعالة لجهد الخرج

$$V_o = V_s = 48 \quad (V)$$

٢. وبالتالي تكون استطاعة الخرج (P_o)

$$P_0 = \frac{V_s^2}{R} = \frac{(48)^2}{2.4} = 960 \quad (w)$$

٣. القيمة العظمى لتيار الترانزستور

$$I_p = \frac{48}{2.4} = 20 \quad (A)$$

القيمة المتوسطة لتيار الترانزستور عند فترة توصيل قدرها T0/2

$$I_T = 0,5.20 = 10(A)$$

٤. الجهد العكسي الأعظمي على الترانزستور

$$V_{BR} = 2.24 = 48(V)$$

٥. القيمة الفعالة للتوافقيات العليا

$$V_h = \sqrt{\sum_{n=3,5,7....}^{\infty} V_n^2} = \sqrt{(V_0^2 - V_1^2)} = 0.4352\, V_S$$

$$THD = \frac{0.4352 V_s}{0.9 V_s} = 48.34\%$$

القيمة الفعالة للتوافقيات العليا بعد تضعيفها بالدرجة n2:

$$V_h = \sqrt{\sum_{n=3,5,7....}^{\infty} \left(\frac{V_n}{n^2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{V_3}{3^2}\right)^2 + \left(\frac{V_5}{5^2}\right)^2 + \left(\frac{V_7}{7^2}\right)^2 + \cdots} = 0.0342\, V_S$$

$$DF = \frac{0.03424\, V_s}{0.9\, V_s} = 3.804\ \%$$

$$HF_3 = \frac{V_3}{V_1} = \frac{1}{3} = 33.3\%$$

$$DF_3 = \frac{V_3}{3^2 V_1} = \frac{1}{27} = 3.704\%$$

بمقارنة النتائج التي حصلنا عليها في التطبيقين السابقين نجد:

الدارة	(P_o) (W)	I_p (A)	I_T (A)	V_{BR} (V)	V_h (A)	THD %	V_h,n (V)	DF %	HF_3 %	DF_3 %
نصف جسرية	240	10	5	48	0.2176 V_S	48.34	0.017 V_S	3.804	33.3	3.704
جسرية	960	20	10	48	0.4352 V_S	48.34	0.0342 V_S	3.804	33.3	3.704

(P_o)	استطاعة الخرج	I_p	القيمة العظمى لتيار الترانزستور
I_T	القيمة المتوسطة لتيار الترانزستور $T_0/2$	V_{BR}	الجهد العكسي الأعظمي على الترانزستور
V_h	القيمة الفعالة للتوافقيات العليا	THD	عامل التشوه الكلي
V_h,n	القيمة الفعالة للتوافقيات العليا بمرشح n^2	DF	عامل التشويه
HF_3	عامل التوافقية الثالثة	DF_3	عامل تشويه التوافقية الثالثة

بمقارنة النتائج التي حصلنا عليها في التطبيقين السابقين نجد:

- الجهد العكسي للترانزستورات متساوٍ في الحالتين كلتيهما.
- تيارات الترانزستورات في القالبات الجسرية تعادل ضعفها في القالبات نصف الجسرية.
- عوامل تشويه الحالتين كلتيهما متساوية.
- استطاعة الخرج في القالبات الجسرية تعادل أربعة أضعاف استطاعة الخرج في القالبات نصف الجسرية.