

I. الترانزستور

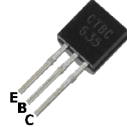
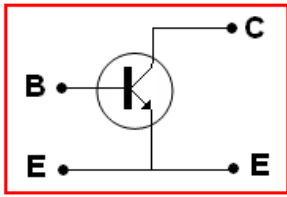
(1) تعريفه

الترانزستور مركبة إلكترونية لها ثلاثة مرابط تسمى القاعدة (B) و الباعث (E) و المجمع (C).
يتميز بين نوعين من الترانزستور: NPN و PNP و هما يختلفان من حيث منحى التيار في الوصلة قاعدة - باعث:
في النوع NPN التيار يخرج من الباعث،
في النوع PNP التيار يدخل من الباعث.
في كلتا الحالتين و حسب قانون العقد تتحقق العلاقة:

$$I_B + I_C = I_E$$

(2) تركيبه

يركب الترانزستور كرباعي قطب، يعني أن أحد مرابطه يكون مشتركا بين المدخل و المخرج.
فيما يلي نقتصر على دراسة التركيب ذي الباعث المشترك للنوع NPN.



(3) اشتغاله

دائرة القاعدة:

عند تطبيق توتر U_{BE} بين B و E لا يمر التيار إلا بعد تجاوزه قيمة حدية (عتبة التوتر).

تتصرف الوصلة BE كصمام ثنائي.

دائرة المجمع:

عند تطبيق توتر U_{CE} بين C و E لا يمر التيار.

تتصرف الوصلة CE كقاطع تيار مفتوح، و نقول أن

الترانزستور متوقف.

تحكم دائرة القاعدة في دائرة المجمع: مفعول

الترانزستور:

نغير شدة التيار I_B في دائرة القاعدة، بتغيير التوتر U_{BE} ، و نقيس تغيرات شدة التيار I_C المار في دائرة المجمع.

المنحنى $I_C = f(I_B)$ يسمى مميزة التحويل بالنسبة للتيار.

يمكن تشغيل الترانزستور كما يلي:

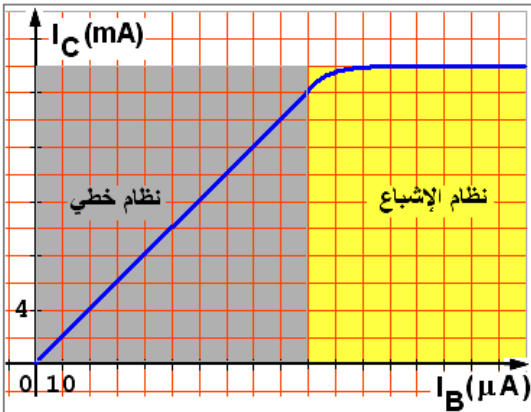
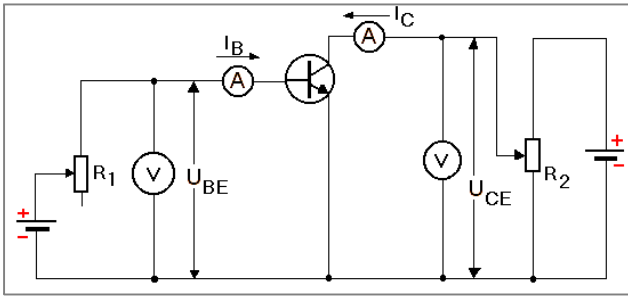
♦ كقاطع للتيار:

- مفتوح ($I_C = 0$) إذا كان $I_B = 0$ ،

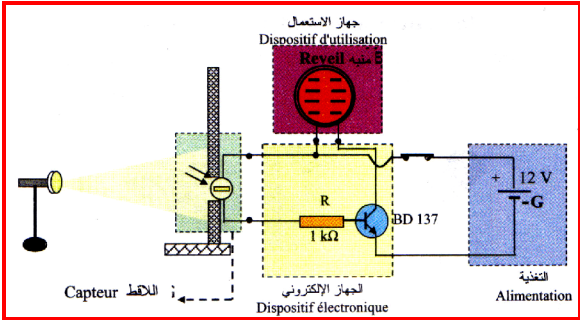
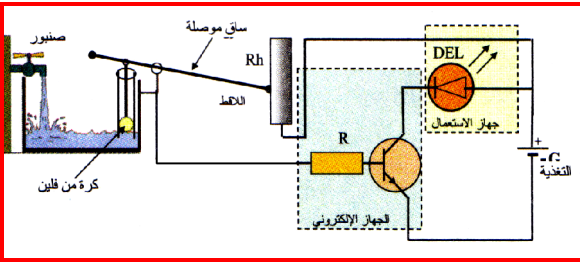
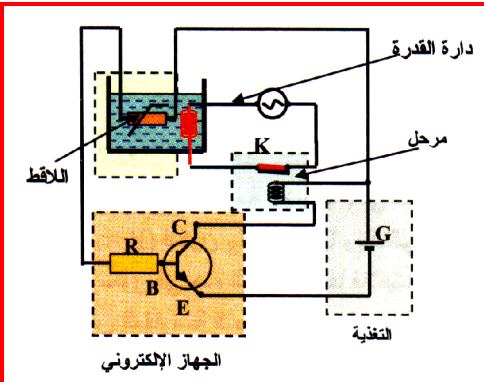
- مغلق ($I_C \neq 0$) إذا كان $I_B \neq 0$.

♦ كمضخم للتيار: $I_C = \beta \cdot I_B$ عندما يشتغل في النظام الخطي.

β معامل التضخيم للترانزستور.



II. تراكيب إلكترونية بسيطة

	عند إضاءة المقاومة الضوئية يشتغل المنبه.	كاشف الضوء
	عندما يكون مستوى السائل في الخزان ضعيفا، يضيء الصمام المتألق كهربائيا.	مؤشر المستوى
	عندما ترتفع درجة حرارة السائل تُفتح دائرة القدرة فيتوقف التسخين.	مؤشر السخونة

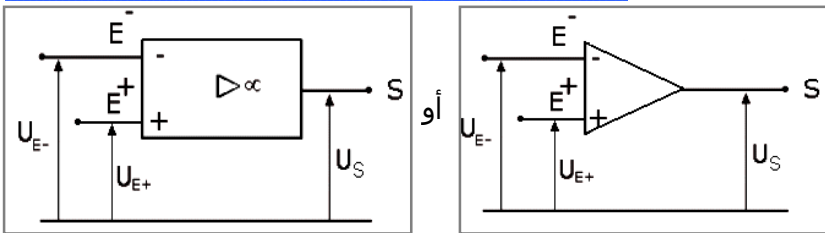
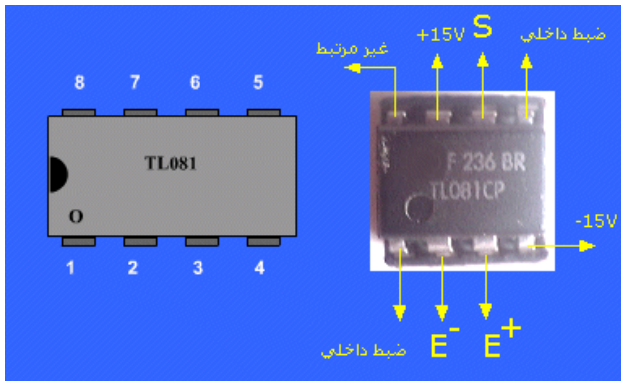
ذ.توزان

I. تقديمه - تغذيته - أنظمة اشتغاله

(1) تقديمه

المضخم العملياتي، أو الدارة المتكاملة الخطية، هو تركيب إلكتروني يتكون من عدة ترانزستورات، و يقع بداخل علبة سوداء لها 8 مرابط. تستعمل 5 مرابط و هي:

- E^- المدخل العاكس،
- E^+ المدخل غير العاكس،
- V^- المربط السالب لتغذية المضخم،
- S المخرج،
- V^+ المربط السالب لتغذية المضخم.

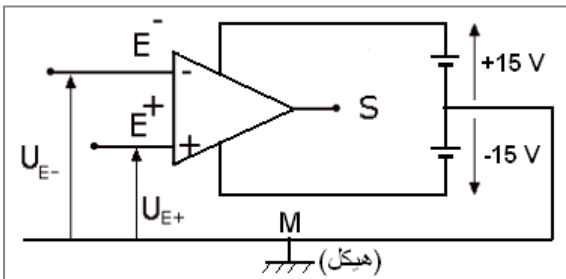


(2) تغذيته

يغذى المضخم العملياتي باستعمال منبع لتوترين مستمرين و متماثلين: +15 V و -15 V .

ملحوظة:

لتبسيط الأشكال، لا تمثل تغذية المضخم العملياتي.



(3) أنظمة اشتغاله

مميزة التحويل:

هي المنحنى الذي يمثل تغيرات توتر الخروج U_S بدلالة الفرق:

$$\varepsilon = U_{E^-} - U_{E^+}$$

أنظمة الاشتغال:

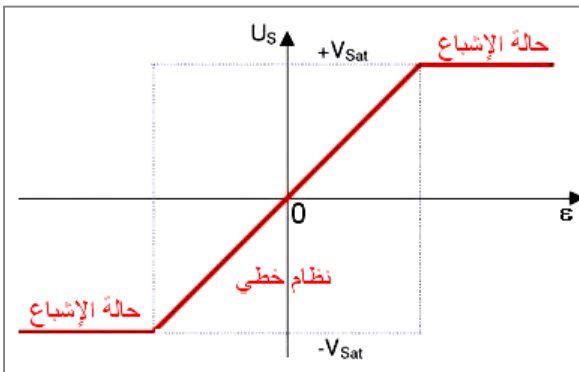
تبرز مميزة التحويل نظامين لاشتغال المضخم العملياتي:

- نظام خطي: حيث يضح التوتر حسب العلاقة التالية:

$$U_S = A \cdot \varepsilon$$

A معامل التضخيم التفاضلي.

- حالة الإشباع: توتر الخروج لا يمكنه تجاوز توتر التغذية (+15 V أو -15 V).



(4) المضخم الكامل

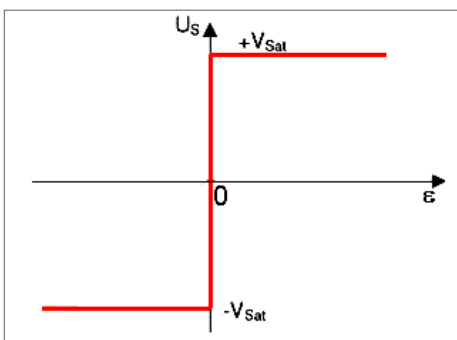
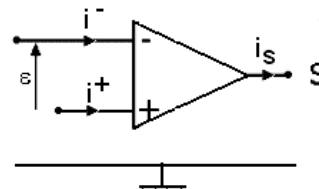
يتميز المضخم العملياتي الكامل بالخاصيتين التاليتين:

$$i^+ \approx i^- \approx 0$$

- مقاومة الدخول لا متناهية:

$$\varepsilon \approx 0$$

- معامل التضخيم التفاضلي لا متناهي:



II. أمثلة لتركيب المضخم العملياتي

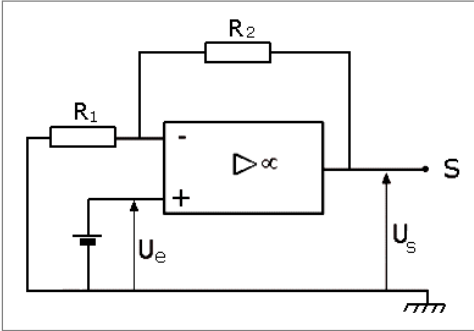
(1) المضخم غير العاكس

- يطبق توتر الدخول U_e بين الهيكل M و المدخل غير العاكس E^+ .
- العلاقة بين توتر الخروج و توتر الدخول هي:

$$U_S = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot U_e$$

نضع: $G = 1 + \frac{R_2}{R_1}$ ربح التضخيم.

- U_S و U_e لهما نفس الإشارة.
- حالة خاصة: $R_2 = 0$ أي $G = 1$



$$U_S = U_e$$

←

و يسمى التركيب في هذه الحالة التركيب المطارد (أو المقتفي).

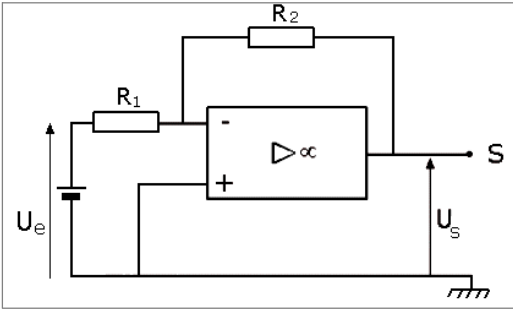
(2) المضخم العاكس

- يطبق توتر الدخول U_e بين الهيكل M و المدخل العاكس E^- .
- العلاقة بين توتر الخروج و توتر الدخول هي:

$$U_S = -\frac{R_2}{R_1} \cdot U_e$$

- U_S و U_e لهما إشارتان متعاكستان.

حالة خاصة: $R_2 = R_1$



$$U_S = -U_e$$

←

و يشتغل التركيب في هذه الحالة كعاكس فقط.

ذ.توزان