

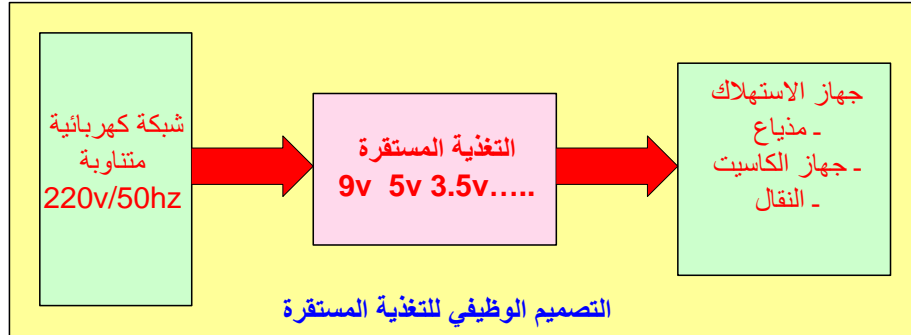
الوحدة التعليمية: وظيفة التغذية

I - إشكالية:

عندي جهاز مذياع يشتغل بواسطة بطارية 9 فولط ، بعد عملية بسيطة أجد نفسي ادفع اكثر لتشغيل المذياع ، وهذا لان كلفة البطاريات مرتفع . اذا ما هو العمل؟

الحل

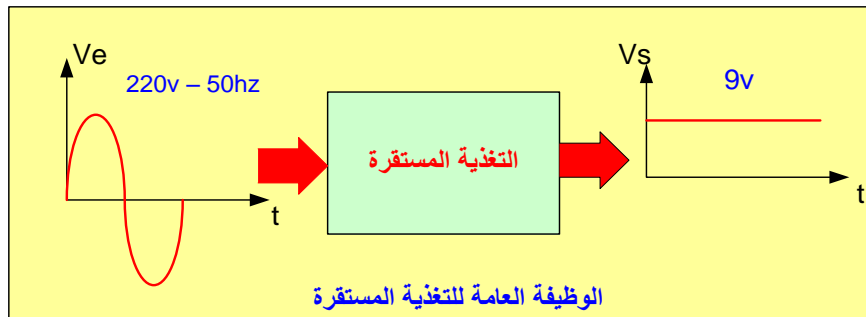
انجاز **تغذية مثبتة** تعطيني توتر مستمر يعادل 9 فولط انطلاقا من توتر متناوب.



نلاحظ في هذا التصميم التنقل من قيمتين للتوتر 220v-50hz إلى 9v 5v 3.5v ... مستمرة. التركيب الذي يسمح بهذا الانتقال هو **التغذية المستقرة**.

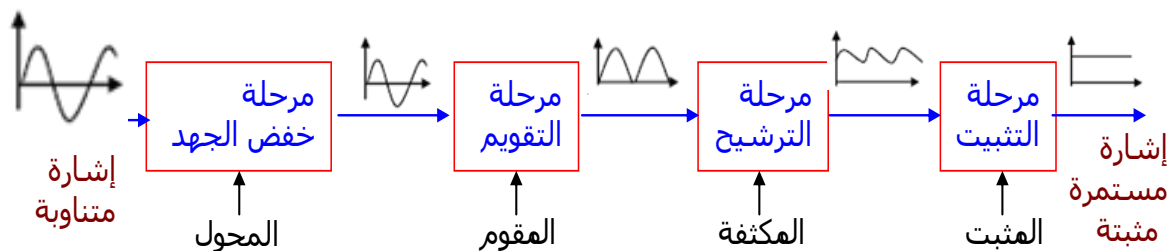
II - مدخل :

تكمّن وظيفة التغذية المثبتة في تحويل توتر الشبكة إلى توتر مستمر منخفض القيمة تغذى به الأجهزة الأكثر استعمالا عند الفرد البسيط. مثال: (جهاز الراديو ، النقال ، الكمبيوتر)



III - التغذية المستمرة: Alimentation stabilisée

وظيفة التغذية لا تقتصر على عملية واحدة بل تنقسم إلى وظائف فرعية كما يبينه الشكل الموالي:

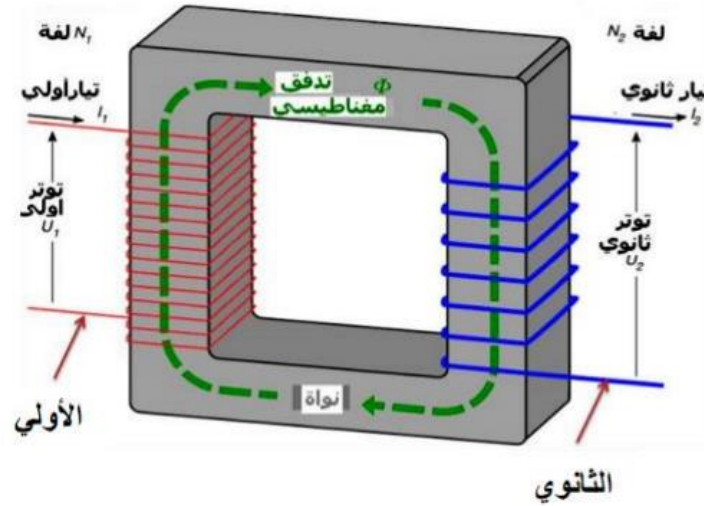


1 - التحويل (التخفض).

هي العملية الأكثر استعمالا لتكثيف التوتر (خفض التوتر المتناوب او رفعه الى توتر متناوب اخر)، ويستعمل لهذا الغرض عنصر كهرومغناطيسي يسمى **المحول**

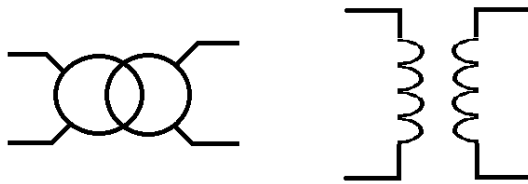
1-1- تعريف: المحول هو آلة ساكنة تقوم بخفض أو رفع التوتر. تتكون من:

- لفات أولية متصلة مباشرة مع شبكة التغذية (U_1) وتحتوي على عدد (N_1) من اللفات.
 - لفات في الثانوي متصلة مباشرة مع الحمل وتغطي توتر (U_2) وتحتوي على عدد (N_2) من اللفات.
- اللفان الاولي و الثانوي منفصلان كهربائيا و موضوعان على دائرة مغناطيسية واحدة دورها تمرير التدفق المغناطيسي



1-2 - الرمز:

يرمز للمحول بأحد الرمزین



- الابتدائي (primaire) يشار إلى مقاديره بالحرف p أو الرقم 1 .
- الثانوي (secondaire) يشار إلى مقاديره بالحرف s أو الرقم 2 .

1-3 - نسبة التحويل:

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

- تمثل U_1 توتر ابتدائي للمحول و N_1 عدد لفاته.
- تمثل U_2 توتر الثانوي للمحول و N_2 عدد لفاته.
- نسمي m معامل التحويل بحيث اذا كان : $m > 1$ نقول أن المحول مخفض .
- $m < 1$ نقول ان المحول رافع .

مثال : نريد الحصول على توتر 24V انطلاق من توتر الشبكة بمحول عدد لفاته في اللف الثانوي 100 لفة.

- احسب نسبة التحويل
- احسب عدد لفات الثانوي

1-4- الاستطاعة الظاهرية للمحول :

في الأولي: $S_1 = U_1 \cdot I_1$

في الثانوي: $S_2 = U_2 \cdot I_2$

1-5- المردود :

$$\eta = P_2 / P_1$$

تمرين تطبيقي:

يحمل المحول المستعمل في دائرة التغذية ، البيانات الآتية: 220v/9v , 10 VA

1 - احسب نسبة التحويل .

2 - احسب شدة التيار الاسمية المتوفرة في الثانوي.

الحل:

1 - $m = U_2 / U_1 = 9 / 220 \quad m = 0.041$

2 - $S = U_2 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = S/U_2 = 10/9 \Rightarrow I_2 = 1.11A$

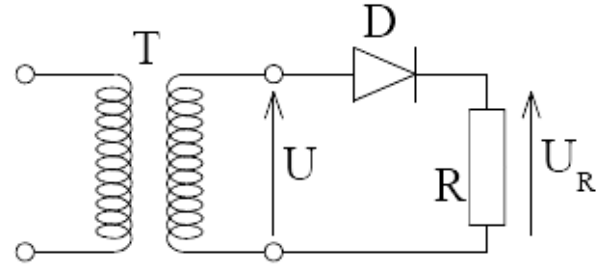
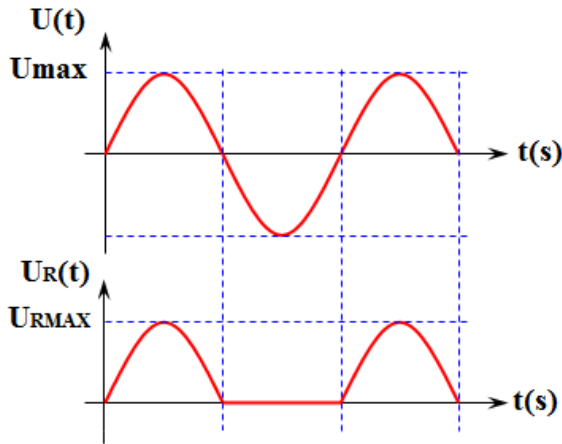
2 - التقويم : redressement .

تكمّن وظيفة التقويم في حذف كل النبوتات السالبة أو كل النبوتات الموجبة للإشارة المتحصل عليها بعد التخفيض.

1 - التقويم أحادي النبوة. Redressement mono alternance .

يمثل الشكل التالي دائرة التقويم أحادي النبوة

التوتر بين طرفي المقاومة R



- خلال نصف الموجة الموجبة يكون الثنائي في حالة توصيل ويتصرف كقاطعة مغلقة ويسمح بمرور التيار.

- خلال نصف الموجة السالبة يصبح الثنائي في حالة انحياز عكسي ويتصرف كقاطعة مفتوحة ويمنع مرور التيار.

التوتر الاعظمي بعد التقويم: $U_{RMAX} = U_{MAX} - U_0$

التوتر المتوسط بعد التقويم: $U_{RMOY} = U_{RMAX} / \pi$

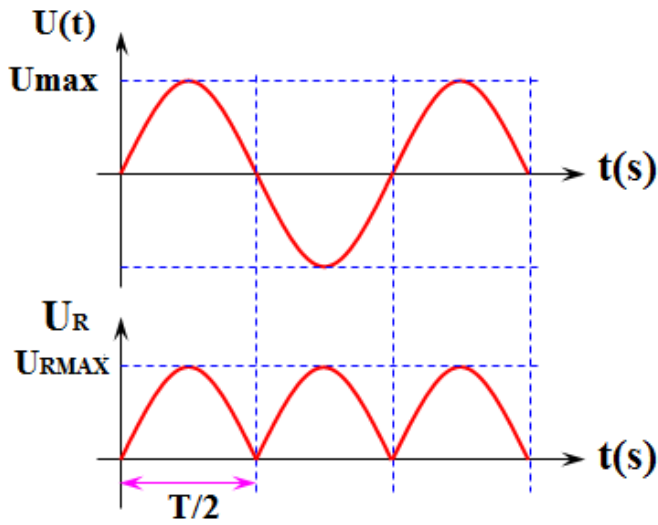
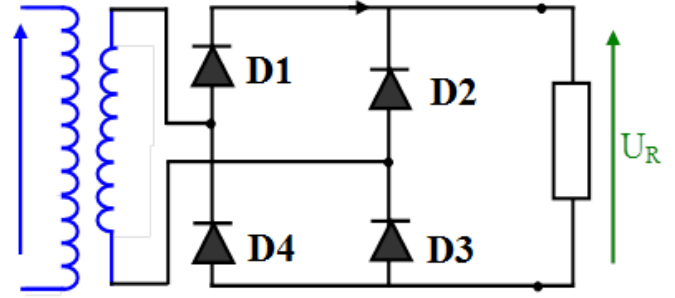
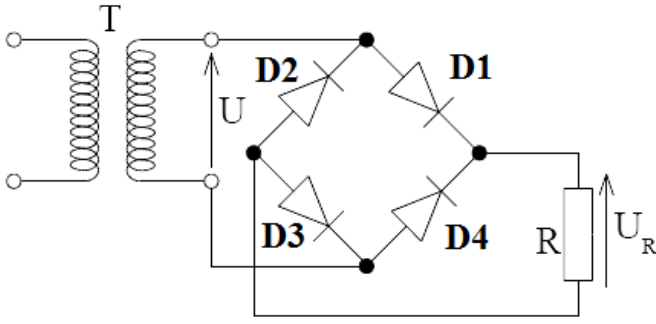
التوتر الفعال بعد التقويم: $U_{Reff} = U_{RMAX} / \sqrt{2}$

التوتر العكسي للثنائية: $U_{DMAX} = - U_{MAX}$

عند اختيار الثنائية المستعملة في التقويم يجب ان يكون توترها العكسي أكبر من توتر الاقصى للتيار المتناوب المراد تقويمه وهذا حتى لا تنهار الثنائية.

ملاحظة: نلاحظ ان عند استعمال ثنائية واحدة فإننا نضيع نصف كمية الكهرباء خلال كل دور

- تركيب بواسطة جسر غريتش:



نعتبر التركيب التالي:
حيث D_1, D_2, D_3, D_4 أربع ثنائيات توتر العتبة لكل ثنائي هو U_0 .

خلال النوبة الموجبة: D_1 و D_3 ممرتين، D_2 و D_4 غير ممرتين.

خلال النوبة السالبة: D_2 و D_4 ممرتين، D_1 و D_3 غير ممرتين.

التوتر الاعظمي بعد التقويم: $U_{RMAX} = U_{MAX} - 2U_0$

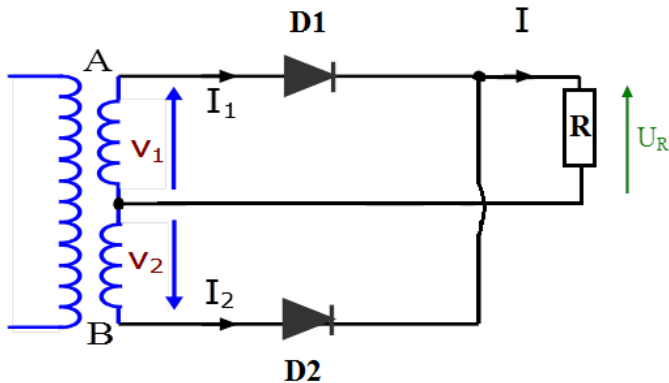
التوتر المتوسط بعد التقويم: $U_{RMOY} = \frac{2U_{RMAX}}{\pi}$

التوتر الفعال بعد التقويم: $U_{Reff} = \frac{U_{RMAX}}{\sqrt{2}}$

التوتر العكسي للثنائية: $U_{DMAX} = -2U_{MAX}$

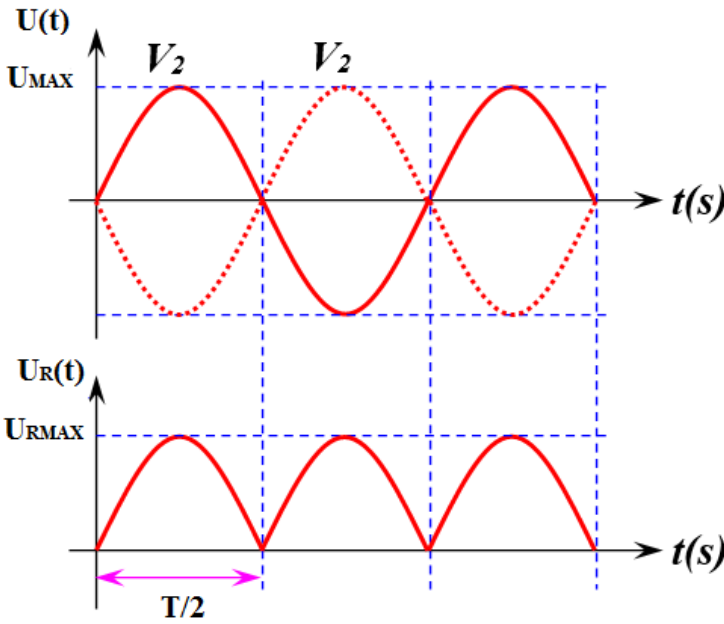
- تركيب باستعمال محول دو نقطة وسطية : point milieu

نعتبر التركيب التالي حيث D_1, D_2 ثنائيتين توتر العتبة لكل منها هو V_0 .



خلال النوبة الموجبة لـ V_1 : D_1 ممر، D_2 غير ممر.

خلال النوبة الموجبة لـ V_2 : D_2 ممر، D_1 غير ممر.



التوتر الاعظمي بعد التقويم: $U_{RMAX} = U_{MAX} - U_0$

التوتر المتوسط بعد التقويم: $U_{RMOY} = \frac{2 \cdot U_{RMAX}}{\pi}$

التوتر الفعال بعد التقويم: $U_{Reff} = \frac{U_{RMAX}}{\sqrt{2}}$

التوتر العكسي للثنائية: $U_{DMAX} = -U_{MAX}$

تمرين تطبيقي:

جسر غريثس المستعمل بعد محول 220V/9V

متكون من 4 ثنائيات من نوع : 1N4001

1- احسب توتر الثانوي الأعظمي ؟

2 - علما أن هبوط التوتر في الثنائيات هو

$U_0 = 0.7V$ ، احسب القيمة القصوى للتوتر

المقوم ؟

3 - استخرج البيانات التقنية للثنائيات من نوع : 1N 4001 من وثيقة الصانع ؟

الحل :

$$U_{max} = 9\sqrt{2} = 12.7V \quad -1$$

$$U_{Rmax} = U_{max} - 2 U_0 = 12.7 - 2 \times 0.7 \Rightarrow U_{Rmax} = 11.3v \quad -2$$

3 - البيانات التقنية : - التوتر العكسي الأقصى : يجب ان نختار ثنائية تتحمل توتر عكسي

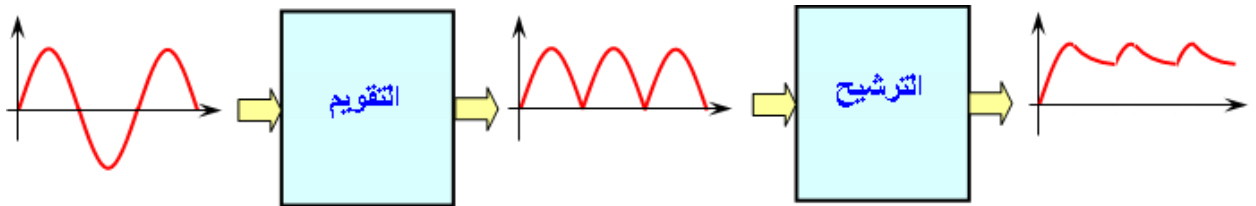
اكبر من ضعف التوتر الاعظمي أي اكبر من 2×12.7

3- الترشيح filtrage .

إن عملية التقويم تنتج لنا توترا ذو اتجاه واحد لكن ليس هذا هو المطلوب فنحن نحتاج إلى مصدر تغذية ذو توتر ثابت، لذلك نمر على مرحلة الترشيح.

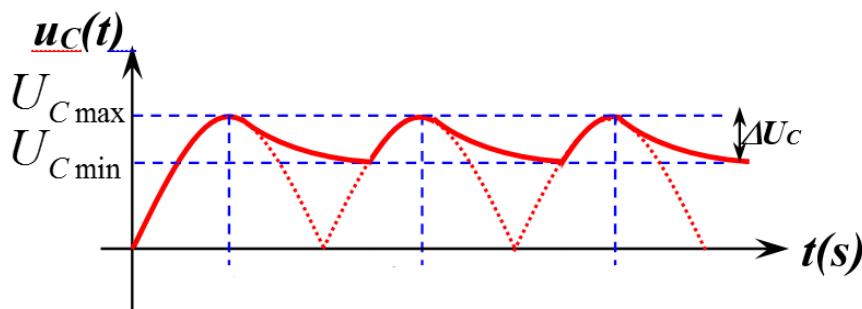
الترشيح هي عملية تسمح بالتقليل من التموج وجعل الإشارة المقومة أكثر استمرارا.

تتحقق هذه الوظيفة باستعمال المكثفة التي تربط على التفرع مع مقاومة الحمولة



1-3- مبدأ التشغيل: عند النبوة الأولى ، تشحن المكثفة C، فلما يصبح التوتر بين طرفيها اكبر من توتر المخرج

للمقوم، تبدأ في التفريغ عبر المقاومة R و هكذا تتكرر العملية



بعد الترشيح يتغير التوتر بين طرفي الحمولة من القيمة القصوى U_{Cmax} إلى القيمة الدنيا U_{Cmin} .

$$U_{CMOY} = \frac{U_{Cmax} + U_{Cmin}}{2} \quad \text{القيمة المتوسطة للتوتر المرشح هي:}$$

$$\Delta U_c = U_{Cmax} - U_{Cmin} \quad \text{التموج حول القيمة المتوسطة هو:}$$

$$R = \frac{U_{CMOY}}{I} \quad \text{و المقاومة } R \quad \tau = \frac{\Delta U_c}{2 \cdot U_{CMOY}} \quad \text{وتكون نسبة التموج للتوتر المرشح كالتالي:}$$

$$C = \frac{I}{2 \cdot F \cdot \Delta U_c} \quad \text{تحسب المكثفة بالعلاقة التقريبية التالية:}$$

حيث I التيار الذي توفره التغذية و F هو تواتر شبكة التغذية.

تمرين تطبيقي:

- بعد ترشيح إشارة مقومة ثنائية النوبة حصلنا على $U_{Cmax}=11,3V$, $U_{Cmin}=7V$.
- أحسب القيمة المتوسطة للتوتر المرشح.
- أحسب التموج حول القيمة المتوسطة ونسبة التموج.
- أحسب سعة المكثفة المستعملة للترشيح إذا علمت أن مقاومة الحمولة $R=19.34\Omega$.

الحل:

$$U_{CMOY} = \frac{U_{Cmax} + U_{Cmin}}{2} = \frac{11,3 + 7}{2} = 9,15 \text{ V} \quad \text{القيمة المتوسطة للتوتر المرشح:}$$

$$\Delta U_c = U_{Cmax} - U_{Cmin} = 11,3 - 7 = 4,3 \text{ V} \quad \text{التموج حول القيمة المتوسطة:}$$

$$\tau = \frac{\Delta U_c}{2 \cdot U_{CMOY}} = \frac{4,3}{2 \times 9,15} = 23,5\% \quad \text{نسبة التموج:}$$

$$R = \frac{U_{CMOY}}{I} \Rightarrow C = \frac{U_{CMOY}}{2 \cdot F \cdot R \cdot \Delta U_c} = \frac{9.15}{2 \times 50 \times 19.34 \times 4.3} = 1100 \mu F \quad \text{سعة المكثفة:}$$

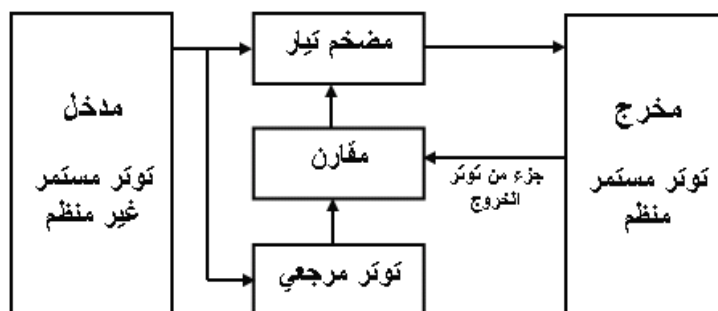
4. التثبيت :

بعد عملية الترشيح يبقى التوتر بين طرفي المكثفة غير مستقر لأنه متموج، وللحصول على توتر ثابت ومستقر نمر على مرحلة التثبيت.

تعريف التثبيت:

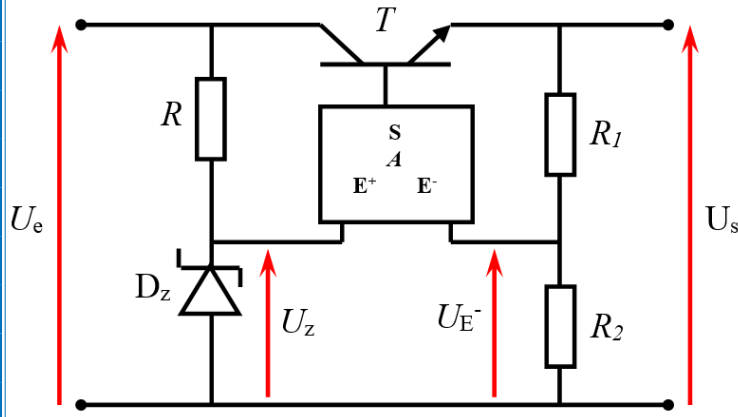
هي عملية تسمح بـ: * القضاء نهائيا على التموج وجعل الإشارة مستمرة.
* الحصول على مصدر تغذية بتوتر ثابت لا يتغير مع التوتر الداخل إلى المحول.

1. مخطط التثبيت:



- **التوتر المرجعي:** هو توتر ثابت ومستقل قدر الإمكان عن توتر الدخول.
- **المقارن:** يقارن التوتر المرجعي مع جزء من توتر الخروج للتأثير على المضخم.
- **المضخم:** يؤثر على توتر الخروج

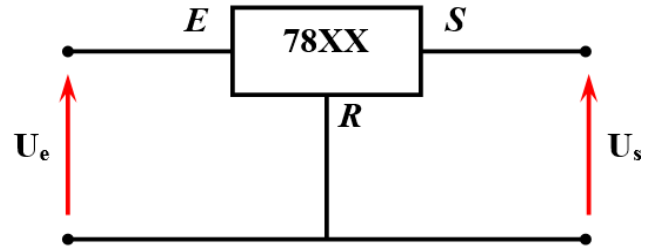
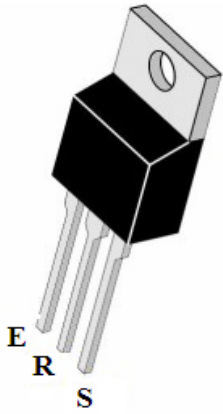
بتعويض الزيادة أو النقصان حسب التحكم الذي يتلقاه من المقارن، وبالتالي يبقى توتر الخروج ثابتا ومستقرا رغم تموج توتر الدخول.



2- التركيب باستعمال عناصر بارزة:
 D_z : ثنائي زينر / مصدر التوتر المرجعي.
 A : مضخم عملي / مقارن.
 T : مقحل / مضخم التيار.

3- التثبيت باستعمال المنظمات من نوع 78XX:

المنظمات هي مركبات من عائلة 78XX (للتوترات الموجبة) و 79XX (للتوترات السالبة).
 XX هي قيمة توتر المخرج المأخوذة من القائمة: 24/18/15/12/10/8/6/5 فولط.



الاستطاعة المبددة من طرف المنظم هي جداء التوتر بين طرفيه في التيار الذي يعبره.

$$P = (U_e - U_s) \cdot I$$

تمرين تطبيقي:

توتر المدخل لمنظم 789 هو 15V.
 أحسب الاستطاعة المبددة إذا كان التيار الذي يوفره هو 0,5A .

الحل: $P = (U_e - U_s) \cdot I = (15 - 9) 0.5 = 3w$

نشاط:

ارسم تصميم الدارة الكاملة لتغذية مستقرة.
 اعطي منحني التوتر في مخرج كل طابق.

