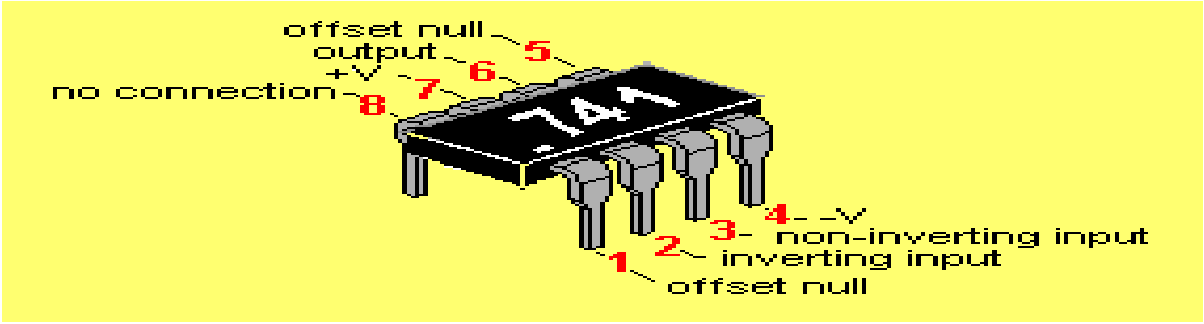
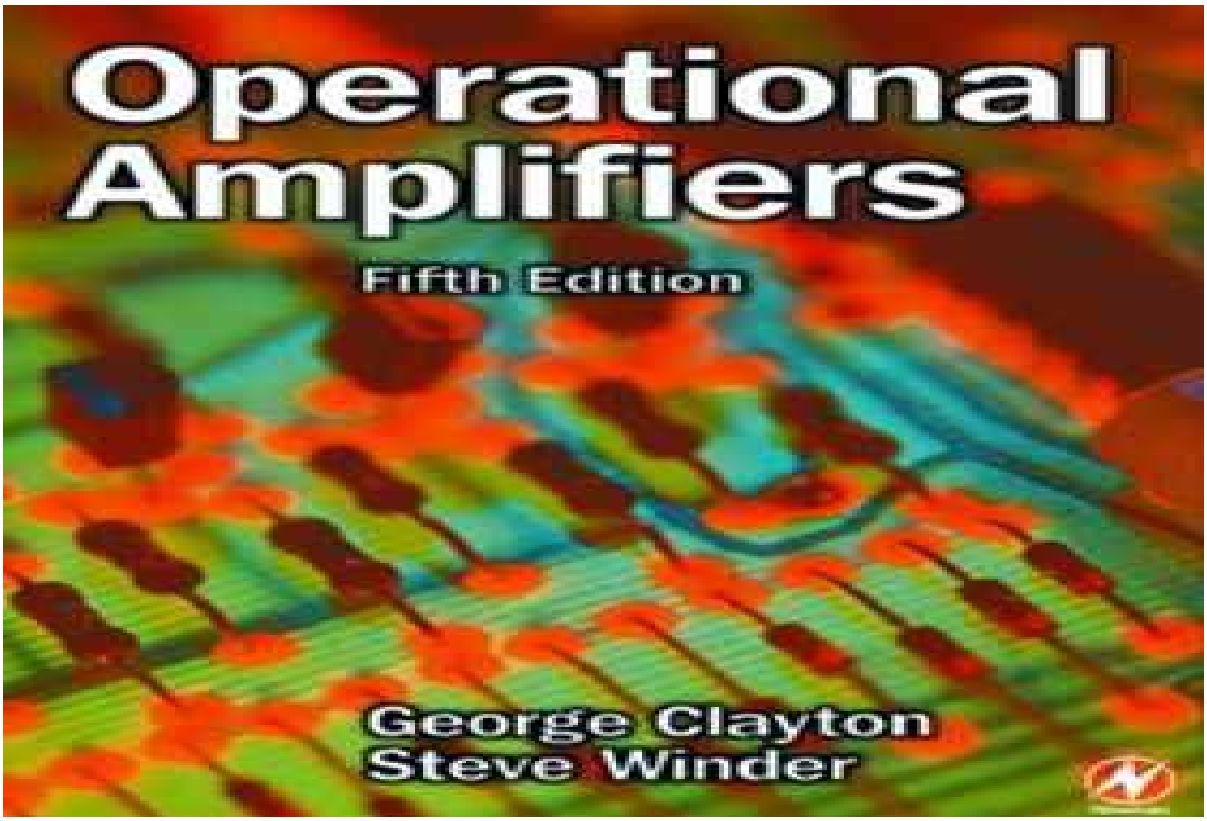
مكبر العمليات ٧٤١

anter .essa@yahoo.com

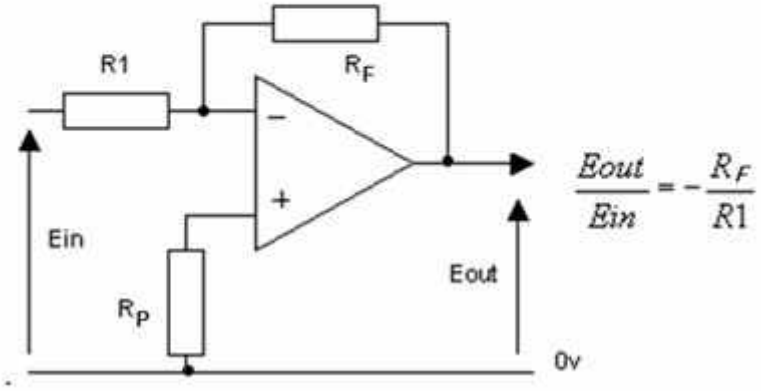




Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

. 741الشكل التالى يعرض الدائرة الإلكترونية لمكبر العمليات

$$R_P = \frac{R_1 R_F}{R_1 + R_F}$$



لحسن الحظ أنه يمكن استخدام مكبر العمليات بدون الدخول فى تفاصيل عن تركيبه الداخلى لصعوبة ذلك .

لذلك سوف نتعامل مع الأطراف الخارجية لمكبرات العمليات ، ويلاحظ من رمز مكبر العمليات أن مكبر العمليات له :

- أحدهما المدخل العاكس (-) والآخر المدخل غير Inputsمدخلان عاكس(+)

- Outputومخرج .

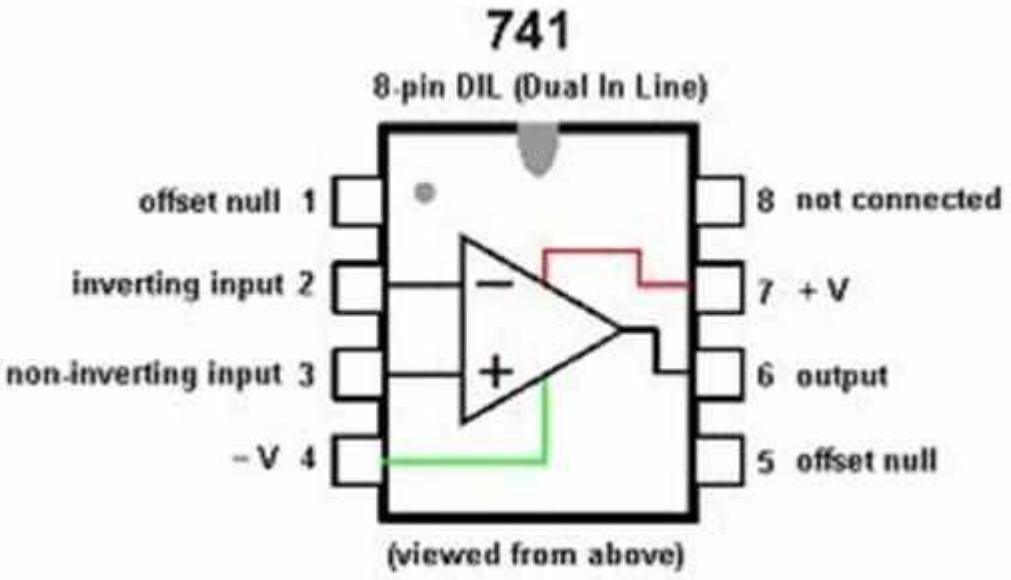
والجدير بالذكر أن هناك أطراف أخرى لمكبر العمليات لا تظهر فى الرمز فى أغلب الأحيان . وسوف نتعرض لباقى هذه الأطراف فيما بعد .

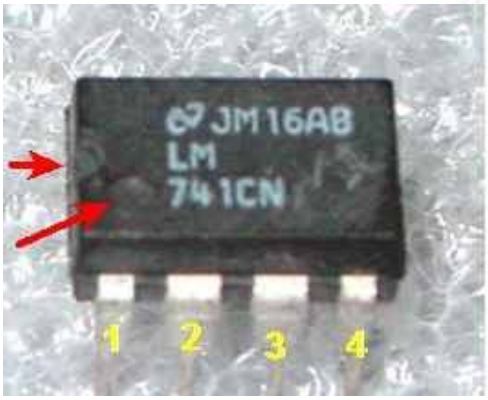
أى (DILمن نوع 741الشكل التالى يعرض نموذجا لمكبر العمليات له أرجل فى صفين) وكذلك مسقط أفقى يبين جميع المداخل والمخرج ووظيفة كل منها .

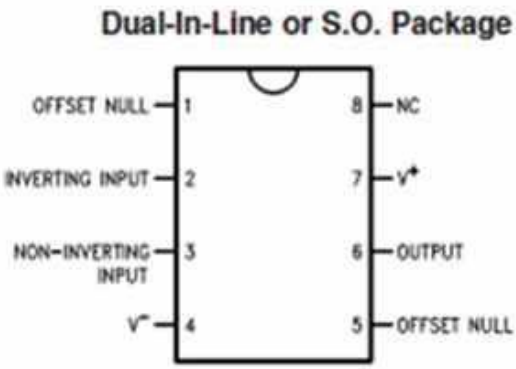
ويلاحظ وجود تجويف نصف دائرى على أحد جانبى الدائرة المتكاملة ، وحتى يمكن معرفة أرقام أرجل الدائرة المتكاملة تمسك الدائرة

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

المتكاملة باليد بحيث يكون التجويف فى اليسار فتكون الرجل ويكون العد فى عكس اتجاه عقارب الساعة 1اليسرى هى الرجل رقم







التعريف بوظيفة أرجل الدائرة المتكاملة :

. الرجل (الطرف) رقم ١ : ضبط الخرج عند الصفر

. الرجل (الطرف) رقم ٢ : المدخل العاكس

. الرجل (الطرف) رقم ٣ : المدخل الغير عاكس

. الرجل (الطرف) رقم ٤ : منبع الجهد السالب ويساوى 15V-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

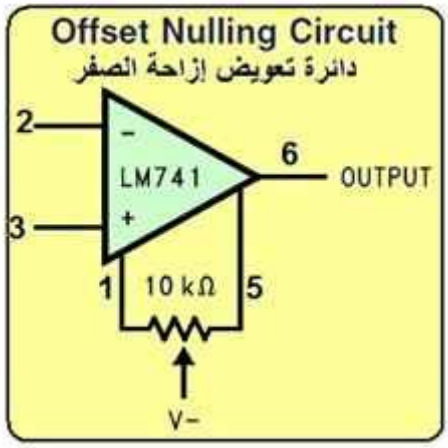
. الرجل (الطرف) رقم ٥ : ضبط الخرج عند الصفر

. الرجل (الطرف) رقم ٦ : الخرج ويؤخذ منه الإشارة المكبرة

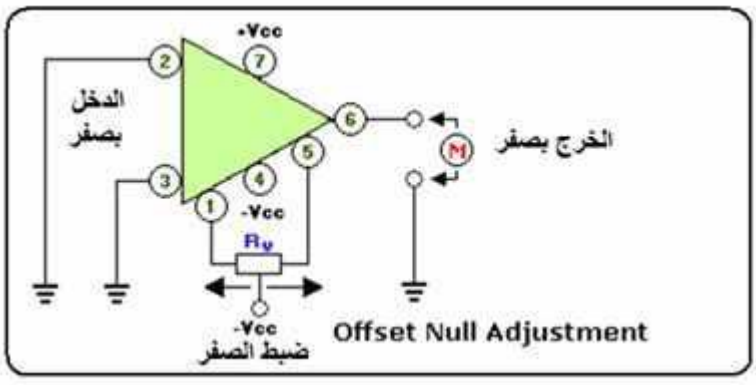
. 15V+الرجل (الطرف) رقم ٧ : منبع الجهد الموجب ويساوى

. الرجل (الطرف) رقم ٨ : غير مستخدمة

لتحقيق أن صفر)ويستخدم الطرفان ١ و ٥ لضبط الخرج عند الصفر
فى الدخل لابد أن يقابله صفر فى الخرج) حيث يوصل بينهما مجزىء
جهد. ويوصل الطرف المنزلق للمجزء بالطرف السالب للمنبع



عندما ترتفع درجة حرارة المكبر يتواجد خرج للمكبر حتى ولو لم يكن
هناك دخل على الطرفين وفى هذه الحالة يمكن بواسطة مجزىء
الجهد الوصول لخرج مساوى للصفر كما فى الشكل التالى



.

: على الرابط 741مرجع ٤١ مشروع باستخدام مكبر العمليات

http://www.4shared.com/document/hZVfdjil/41_Projects_
using_IC_741_OP-AM.html

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

على الرابط :

http://www.4shared.com/document/MSg5BVeX/Copy_of_Operational_Amplifier_.html

أهم المصطلحات الفنية المستخدمة مع مكبرات العمليات :

1- جهد الدخل المعادل (Input Offset Voltage (VIO :
وهو الجهد الواجب تطبيقه بين المدخلين لنحصل على جهد خرج صفرى ويساوى 1mV لمكبر العمليات A741 .

2- تيار الدخل المعادلIIOInput Offset Current:
وهو الفرق بين تيارات المدخلين عندما يكون الخرج فى حالة جهد صفرى ويساوى 20nA لمكبر العمليات 741 ,

3- تيار انحياز الدخلIIBInput Bias Current :
وهو متوسط تيارات المدخلين عندما يكون الخرج فى حالة جهد صفرى .

4- جهد الدخل التفاضلى (الفرقى) Input Differential Voltage VID :
وهو فرق الجهد الأقصى بين المدخلين العاكس وغير العاكس .

5- كسب الجهد للدائرة المفتوحةOpen Loop gain Av :
وهو النسبة بين جهد الخرج وجهد الدخل عندما تكون مقاومة الحمل 2kΩ .

6- مقاومة الدخلInput Resistance Ri :
وهى المقاومة بين كل من المدخلين والأرضى .

7- مقاومة الخرجOutput Resistance :
وهى المقاومة بين كل من الخرج والأرضى .

8- معدل الميلان(التغير) Slew Rate SR :
وهو يساوى النسبة بين التغير فى جهد الخرج إلى زمن هذا التغير

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

. 2KΩمساوية RLعندما تكون مقاومة الحمل

$$GBW = A_v \times Bw$$

وهو يساوى $1MH_z$ لمكبر العمليات µA741

9- النطاق العرضى للترددات Band Width BW :

. وهو حدود الترددات التى يعمل عندها المكبر باستقرار

10- حاصل ضرب النطاق العرضى للكسب GBW :

: ونحصل عليه من المعادلة التالية

$$S_R = \frac{\Delta V_O}{\Delta t}$$

وهو يساوى 0.5 V/µS لمكبرات العمليات µA741

والجدول التالى يعقد مقارنة بين الخواص الفنية لبعض مكبرات العمليات :

741	301	201	709	المتغير
500	250	1500	1500	تيار الدخل الانحيازى (nA) (I_{IO})
6	7.5	7.5	7.5	جهد الدخل المعادل mV (V_{IO})
200	50	200	500	تيار الدخل الانحيازى nA (I_{OS})
1	1	1	1	حاصل ضرب الكسب فى النطاق الترددى (MHZ) GBW
0. 5	2	2	3	معامل الإمالة (V/µS) S_W
2.0	2.0	4.0	0.7	مقاومة الدخل (MΩ) R_i

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

الدوائر الأساسية لمكبرات العمليات

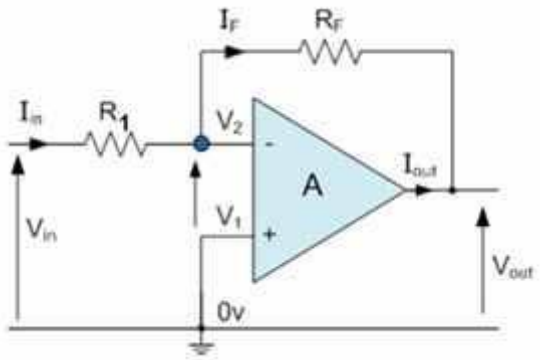
خصائص مكبر العمليات 741 :

741 Op Amp		
Supply Voltage	+/- 18	Volts
Supply Current (Max)	28	mA
Power Consumption (Max)	100	mW
Input Voltage	+/- 15	Volts
Input Bias (Typical)	80	nA
Input Bias (Max)	500	nA
Input Resistance	1 - 3	Million Ohms
Output	20	mA
Output impedance	75	Ohms
Output Load	>= 2000	Ohms
Output 2,000 ohms (Min)	+/- 10	Volts
Output 10,000 ohms (Min)	+/- 12	Volts
Minimum Gain	20,000	
Maximum Gain	200,000	
Slew Rate	0.5	0.5 v/µs
Frequency x Gain	1,000,000	

لذا فإن 200 000 حيث إن معامل تكبير الدائرة المفتوحة لمكبرات العمليات يكون كبيرا ويصل إلى مكبرات العمليات عادة لا تستخدم فى دوائر مفتوحة ولكن تستخدم فى دوائر مغلقة ، ولكى يكون لذلك يتم توصيل مقاومة, المكبر فى حالة استقرار فإن هذا الغلق يتم بواسطة تغذية خلفية سالبة . بين الخرج والدخل السالب

تطبيقات مكبرات العمليات :

1- المكبر العاكس Inverting Amplifier



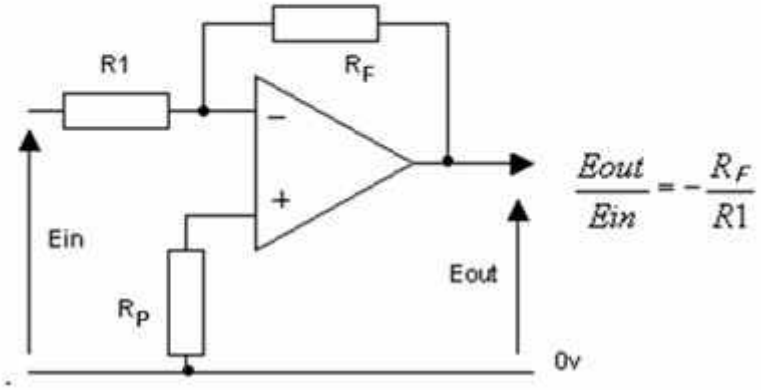
بمقاومة التغذية RF الشكل يعرض دائرة مكبر عمليات يعمل كمكبر عاكس . تسمى المقاومة تسمى مقاومة الدخل وهى مقاومة توالى توصل بين الطرف R1 العكسية) ، أما المقاومة)الخلفية

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

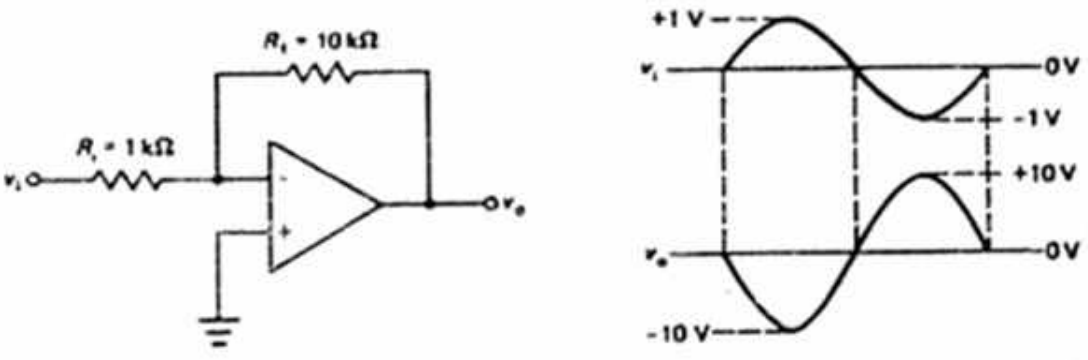
(السالب (-) للمكبر وإشارة الدخل المطلوب تكبيرها ، ويكون معامل كسب الجهد (معامل التكبير AV مساويا :

$$A_V = \frac{V_O}{V_i} = \frac{-R_F}{R_1}$$

$$R_P = \frac{R_1 R_F}{R_1 + R_F}$$



ولمزيد من الإيضاح إليك المثال الموضح بالشكل التالى :

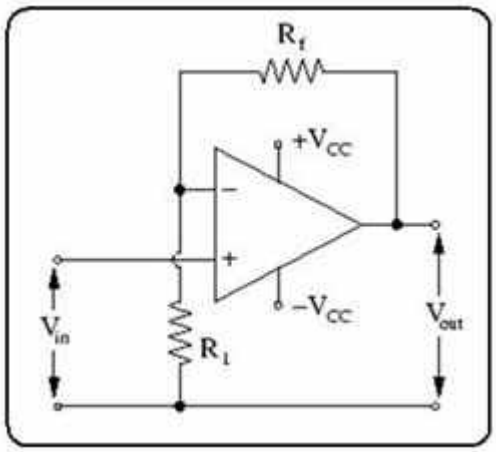


فإذا كانت إشارة الدخل Vi عبارة عن موجة جيبية قمتها العظمى +1V فإن إشارة الخرج Vo

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

حيث أن معامل كسب (تكبير) , 10Vوقيمتها العظمى 1800ستكون موجة جيبية أيضا بإزاحة

$$A_V = \frac{-R_F}{R_1} = \frac{-10}{1} = -10$$



. الشكل السابق يعرض دائرة مكبر العمليات الذى يعمل كمكبر غير عاكس
. (+) يلاحظ أن إشارة الدخل يسمح لها بالدخول على المدخل الغير عاكس للمكبر
: وفيما يلى معادلة كسب الجهد للمكبر الغير عاكس

$$A_V = \frac{V_O}{V_i} = 1 + \frac{R_F}{R_1}$$

كانت فإذا R1 = 10KΩ وRF ≈ 20KΩ

فإن القيمة 1V ودخلت موجة جيبية على المدخل الغير عاكس وكانت القيمة العظمى لها تساوى Vo العظمى لجهد الخرج :

opamp 741(بعض المعلومات عن 741)

اسمه بالعربى مكبر العمليات

هو اى سى لها ٨ ارجل لها لأستخدمات متعدده

فى شرحنا هنا نحن لن نتطرق الى ما بداخل هذه الأى سى ولكن سنشرح ارجلها واسكيفيه أستخدم هذه الأى سى فى التطبيقات المختلفه

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

هذه هى الأى سى
الرجل رقم ١ ، ٥ ،٨ لا يتم توصيلهم باى شى

او الخرج output الرجل رقم ٦ هى ال

vcc- أو ground الرجل رقم ٤ يتم توصيلها بما بال

inverting input الرجل رقم ٢ هى

non inverting input الرجل رقم ٣ هى ال

فعندنا هنا مدخلان ومخرج واحد لهذه الأى سى

يعنى عندما يدخل على هذه الرجل اشاره موجبه سيكون الخرج بالسالب inverting معنى

هنوضحها أكتر فى الكلام تحت

: سننتقل ألى كيفيه أستخدام هذه الأى سى والتطبيقات عليها

inverting amplifer

بالأرضى non inverting inputيتم فيه توصيل ال

invertingبينما يكون دخل الأشاره على الرجل ال

كما بالرسم

طيب على أى اساس انا هعرف قد أيه انا هكبر أشارتى وايه هوه معامل التكبير وازاى هختار قيم المقومات ديه ؟؟؟

انا أقولك يا حج

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

بص معايه وركز وصلى على النبي

G= - R2/R1معامل التكبير فى الدايره ديه هوه

R2مقسوم على مقاومه الدخل R3او نقدر نقول هو ناتج قسمه المقاومة التى تصل بين الدخل والخرج وهى

feed back resistanceملحوظه : المقاومه التي تصل بين الدخل والخرج تسمى

R2 , R1على حسب قيم ال gainيعنى انت بتختار ال

بناء عليهم زى القانون الى على الرسم R3وبتحدد قيمه

100
لكن خلى بالك اننا مش بنحصل على تكبير كده وخلاص

VCCانت محكوم بال

VCC –و VCCازاى محكوم بال

يساوى ٢٠ Gainيعنى مثلا أنت عامل

عندك هيه ١٠ و -١٠ فولت VCCوقيمه ال

فولت 5 DCوانت مدخل لنفرض مثلا أبسط حاجه انك مدخل

هيكون ناتج التكبير ١٠٠ هل معني ككده هلاقي في الخرج فولت ؟؟؟

والله والي التوفيق""""""""

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)