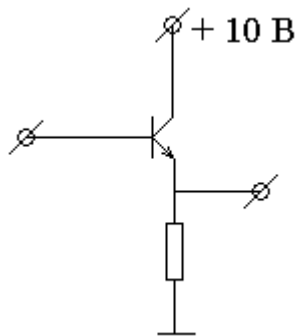


Эмиттерный повторитель.

Предположим, что источник полезного сигнала имеет большое внутреннее сопротивление $r \gg R$ по сравнению с сопротивлением нагрузки R . Если нагрузку подключить к такому источнику, то почти все напряжение полезного сигнала выделится на внутреннем сопротивлении источника, а на нагрузке выделится небольшая часть $\frac{R}{r+R} = \frac{1}{\frac{r}{R}+1} \ll 1$. Чтобы избежать потери

большой части сигнала хотелось бы усилить ток источника сигнала, а не напряжение.

Этой цели соответствует эмиттерный повторитель. Здесь ток в нагрузке (эмиттерный ток транзистора) больше тока источника сигнала (ток базы транзистора) в $(1 + \beta)$ раз, где β — коэффициент усиления транзистора по току (табличная величина, своя для каждого типа транзисторов). По этой причине эмиттерный повторитель называют еще усилителем тока.



Изменение напряжения на эмиттере повторяет изменение напряжения на базе транзистора, так как напряжение на базе больше на 0.6 Вольта, на напряжение открытого диода база-эмиттер.

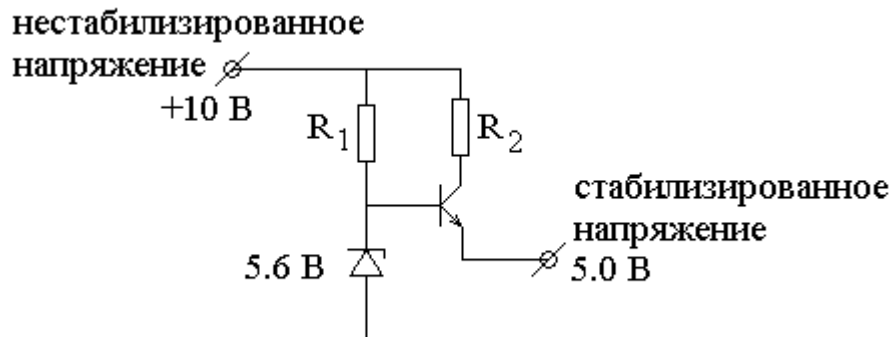
Можно сказать, что эмиттерный повторитель согласует нагрузку с источником сигнала в том смысле, что с точки зрения источника сигнала величина сопротивления нагрузки увеличивается в $(1 + \beta)$ раз, а с точки зрения нагрузки величина внутреннего сопротивления источника сигнала уменьшается в $(1 + \beta)$ раз. Эмиттерный повторитель нужен для того, чтобы сделать сопротивление нагрузки больше внутреннего сопротивления источника сигнала, так чтобы большая часть полезного сигнала падала на сопротивлении нагрузки, а не на внутреннем сопротивлении источника сигнала.

Эмиттерный повторитель в качестве стабилизатора напряжения.

Пусть в нашем распоряжении есть источник питания напряжением, например, +10 В. Но напряжение источника питания не стабилизировано, например, при изменении переменного напряжения в сети 220 В, напряжение вашего источника питания будет меняться примерно пропорционально напряжению сети. Пусть нам нужен стабилизированный источник питания +5 В. Обычный стабилитрон нам не подходит, потому что его рабочий ток меньше возможных изменений тока нагрузки. Стабилизатор напряжения, собранный на

резисторе и стабилитроне, не сможет перераспределять ток между стабилитроном и нагрузкой, если изменение тока в нагрузке больше тока через стабилитрон.

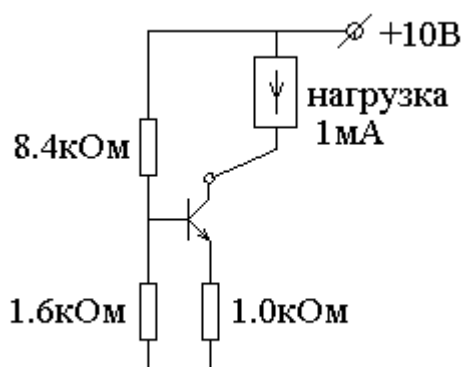
Усилить изменение тока в нагрузке по сравнению с изменением тока стабилитрона может эмиттерный повторитель.



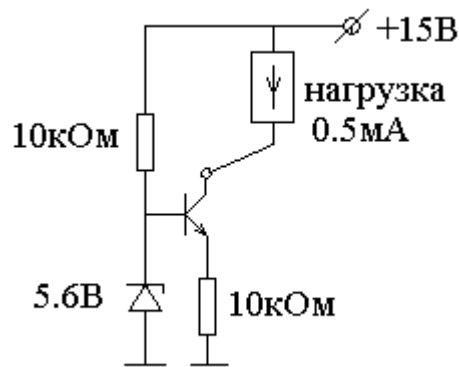
Здесь величина сопротивления R_1 подбирается так, чтобы обеспечить оптимальную величину тока через стабилитрон, оптимальную для стабилизации напряжения стабилитроном (паспортная характеристика стабилитрона). Сопротивление R_2 отлично от нуля чтобы защитить транзистор от перегрева в случае короткого замыкания выходного напряжения схемы.

Транзисторный источник тока.

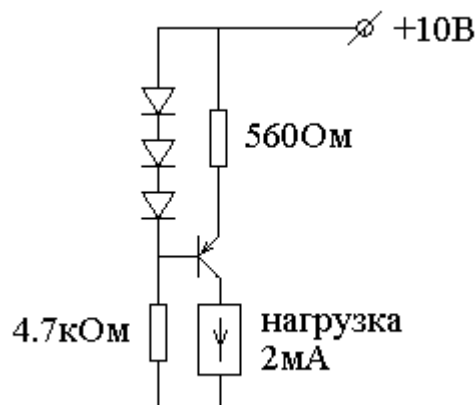
Источник тока должен иметь большое внутреннее сопротивление, так чтобы при изменении сопротивления нагрузки сила тока в нагрузке почти не изменялась. Во многих случаях вместо большой величины внутреннего сопротивления достаточно иметь большую величину дифференциального внутреннего сопротивления источника тока. Такую возможность предоставляет транзистор.



Можно улучшить эту схему. Можно сделать ее не слишком чувствительной к случайному изменению напряжения питания +10 В.



Если нужно использовать заземленную нагрузку, то источник тока придется сделать на *p-n-p* транзисторе.

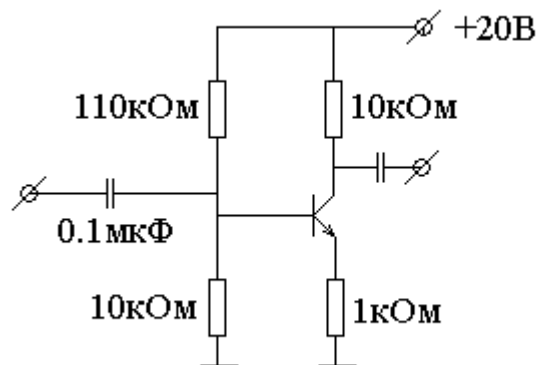


Чтобы оценить качество стабилизации тока нужно учесть эффект Эрли влияния напряжения между коллектором и базой на ток коллектора. Если не учитывать эффект Эрли, то дифференциальное сопротивление источника тока на основе биполярного транзистора бесконечно. На самом деле уменьшение напряжения коллектор–база приводит к небольшому уменьшению тока коллектора. Чтобы вернуть значение тока коллектора нужно увеличить напряжение база–эмиттер примерно на 0.001 долю уменьшения напряжения коллектор–база $\Delta U_{бэ} = -0.001 \cdot \Delta U_{кб}$.

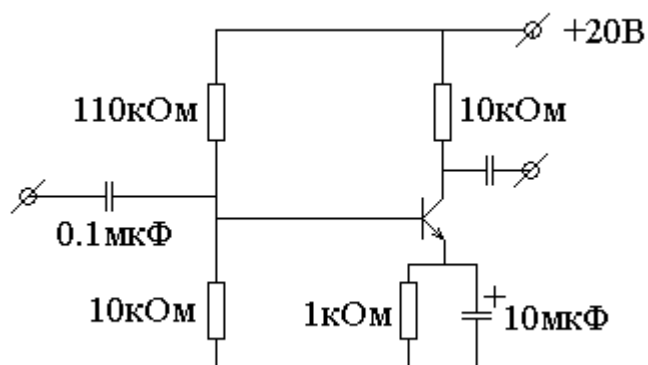
Усилитель с общим эмиттером.

Усилитель с общим эмиттером означает, что эмиттер транзистора соединен с общим проводом схемы, с проводом который является общим и для входного сигнала и для выходного сигнала схемы.

На представленной ниже схеме эмиттер транзистора соединен с общим проводом схемы через резистор сопротивлением 1 кОм. Тем не менее, эта схема называется усилителем с общим эмиттером. Подразумевается, что это сопротивление мало.

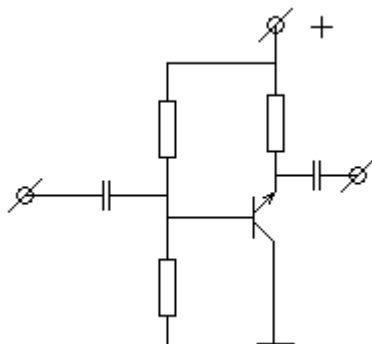
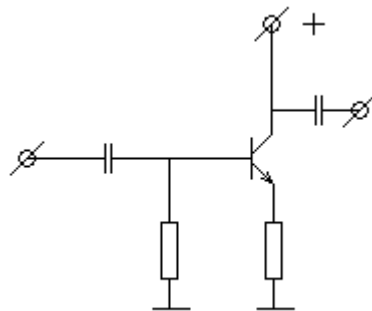


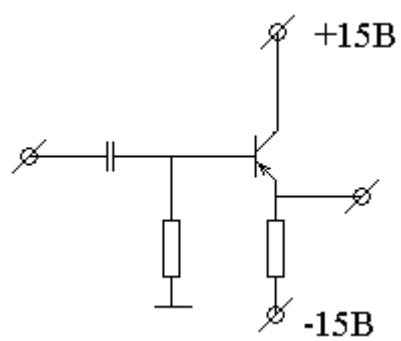
Смещение усилителя с общим эмиттером.



Негодные транзисторные схемы (на дом).

Повторители со связью по переменному току:





Расщепление фазы.

