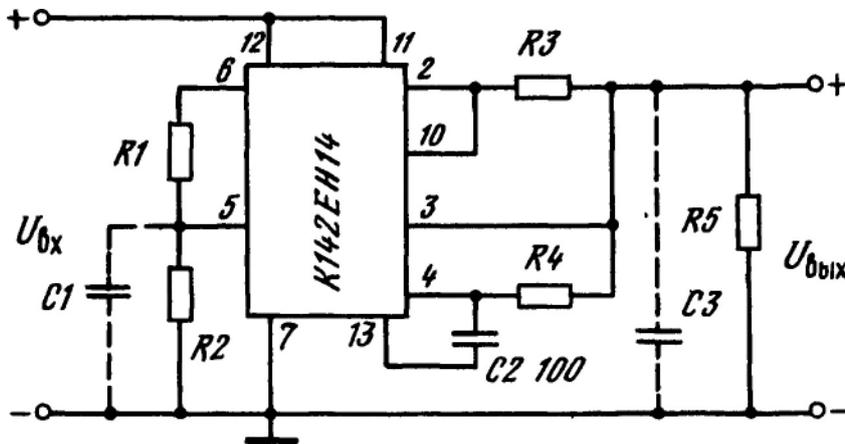
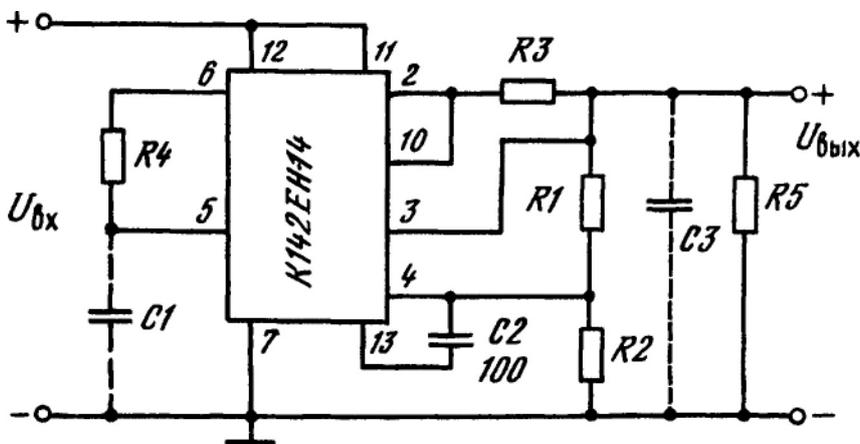


КР142ЕН14

Микросхема представляет собой универсальный маломощный стабилизатор напряжения с регулируемым выходным напряжением положительной полярности от 2 до 37 В и током нагрузки до 150 мА. Содержит 30 интегральных элементов. Корпус типа 2102.16-1. Масса не более 1 г.



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН14 для $U_{\text{вых}} = 2...7$ В



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН14 для $U_{\text{вых}} = 7...30$ В

Назначение выводов: 1, 8, 14 — свободные; 2 — защита по току; 3 — датчик тока; 4 — инвертирующий вход; 5 — неинвертирующий вход; 6 — опорное напряжение; 7 — общий; 9 — стабилитрон; 10 — выход; 11 — коллектор регулирующего транзистора; 12 — входное напряжение; 13 — частотная компенсация.

Общие рекомендации по применению

При раздельном питании напряжение на выводе 11 не должно превышать напряжения на выводе 12.

В случае использования источника опорного напряжения (вывод 6) по схемам, отличным от приведенных ниже, принимается $U_{оп} = 6,95...7,35$ В, $I_{вых,оп} = 15$ мА.

Для подстройки выходного напряжения используют делитель из резисторов $R1$, $R2$ и переменного подстроечного резистора $Rп$ (включается в середину цепочки).

Формулы для расчета промежуточных значений выходного напряжения:

$$\text{от 2 до 7 В: } U_{вых} = U_{оп}R2/(R1 + R2);$$

$$\text{от 7 до 37 В: } U_{вых} = U_{оп}(R1 + R2)/R2.$$

Сопротивления резисторов делителя напряжения $R1$ и $R2$ приведены ниже в таблице.

Для получения необходимого значения $U_{вых}$ допускается использование других номиналов резисторов, отличных от указанных в таблице.

Сопротивления резисторов делителя напряжения

| $U_{вых}, В$ | Фиксированное $U_{вых} \pm 5\%$ | | Подстройка $U_{вых} \pm 10\%$ | | |
|--------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|
| | $R1, кОм$ | $R2, кОм$ | $R1, кОм$ | $Rп, кОм$ | $R2, кОм$ |
| 2,4 | 4,75 | 2,4 | 2,4 | 0,5 | 1 |
| 3 | 4,12 | 3,01 | 1,8 | 0,5 | 1,2 |
| 4 | 3,12 | 4,02 | 1,3 | 0,5 | 1,8 |
| 5 | 2,15 | 4,99 | 0,68 | 0,5 | 2 |
| 6 | 1,15 | 6,04 | 0,2 | 0,5 | 2 |
| 9 | 1,87 | 7,15 | 0,75 | 1 | 2,7 |
| 12 | 4,87 | 7,15 | 2 | 1 | 3 |
| 15 | 7,87 | 7,15 | 3,3 | 1 | 3 |
| 24 | 16,9 | 7,15 | 7,5 | 1 | 3 |
| 27 | 19,8 | 7,15 | 9,1 | 1 | 3 |
| 30 | 22,9 | 7,15 | 11 | 1 | 3 |

Сопротивления остальных резисторов определяются из выражений: $R3 = 0,65/I_{пор}$, Ом, где $I_{пор}$ — ток, превышение которого приводит к срабатыванию защиты по току; $R3$ — резистор защиты по току;

$R4 = R1R2/(R1 + R2)$ — согласующее сопротивление для уменьшения температурного коэффициента напряжения и подавления паразитной генерации. Резистор $R4$ может быть исключен для уменьшения числа элементов; при этом принимается $R4 = 0$; $R5$ — резистор нагрузки.

Конденсаторы $C1$, $C3$ устанавливаются при необходимости и служат для подавления пульсаций, паразитной генерации и уменьшения шумов выходного напряжения ($C1 \geq 1$ мкФ, $C3 \geq 0,1$ мкФ).

Ниже рассмотрены возможные варианты использования ИМС КР142ЕН14 и приведены конкретные схемы включения.

В ИМС КР142ЕН14 предусмотрена внутренняя защита по току (см. соответствующую схему включения).

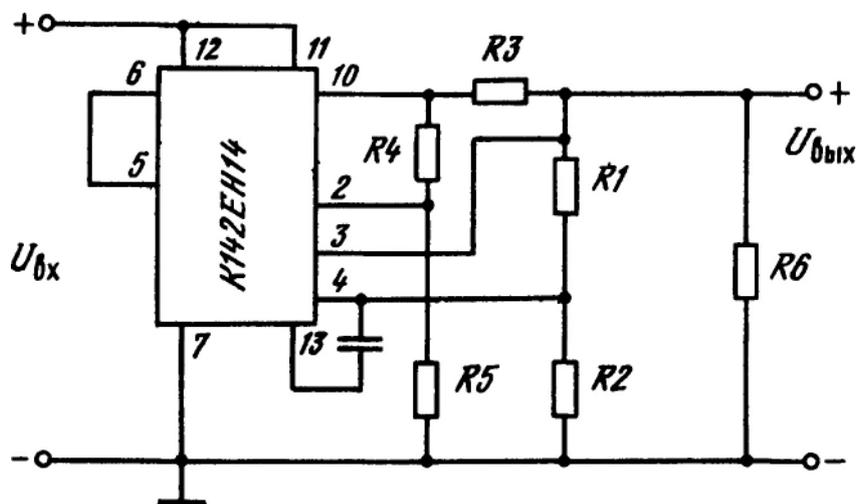


Схема включения ИМС КР142ЕН14 с использованием внутренней защиты по току

Сопротивления резисторов $R1$ и $R2$ определяются по таблице для основных схем включения; $R4$, $R5$ — делитель базы транзистора защиты;

$$R3 = U_{\text{вых}} / [I_{\text{кз}}(1 + U_{\text{вых}}/U_{\text{эб}}) - I_{\text{пор}}];$$

$$R4 = (I_{\text{кз}}R3/U_{\text{эб}} - 1)R5;$$

$$R5 = (U_{\text{вых}} + U_{\text{эб}})/I_{\text{д}},$$

где $U_{\text{эб}} = 0,65$ В — параметр ИМС; $I_{\text{пор}}$ — ток в нагрузке, превышение которого приводит к срабатыванию защиты от короткого замыкания; $I_{\text{д}}$ — ток делителя $R4$, $R5$ (рекомендуется $I_{\text{д}} \approx 0,001$ А); $I_{\text{кз}}$ — остаточный ток на выходе ИМС при коротком замыкании нагрузки ($I_{\text{кз}} = (P_{\text{рас}}/U_{\text{вх}} - I_{\text{пот}})$; $C \geq 100$ пФ — корректирующий конденсатор.

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 на повышенную мощность (с внешним $n-p-n$ транзистором) значения элементов $R1$, $R2$, $R3$, $R4$, $R5$, $C1$, $C2$, $C3$ соответствуют основным схемам включения; $R6$ выбирается из условия $U_{\text{вых}}/R6 = 1$ мА.

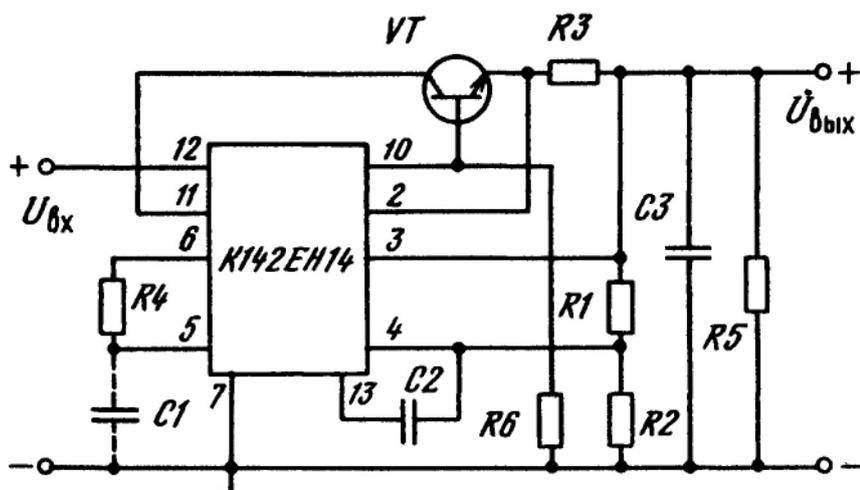


Схема включения ИМС КР142ЕН14 на повышенную мощность (с $n-p-n$ транзистором)
Выводы 11 и 12 ИМС должны быть соединены

При расчете схемы включения должны соблюдаться условия

$$I_{\text{пор}} U_{\text{вх}} \leq P_{\text{рас}}$$

$$(I_{\text{пор}} / h_{21э} + I_{\text{пот}}) U_{\text{вых}} \leq P_{\text{рас, макс.}}$$

где $h_{21э}$ — минимальное значение коэффициента передачи тока транзистора VT ; $P_{\text{рас, макс}}$ — максимально допустимая мощность рассеяния.

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 с умощнением с внешним $p-n-p$ транзистором значения элементов $R1, R2, R3, R4, C1, C2$, также соответствуют основным схемам включения; $R5$ — резистор для замыкания тока утечки регулирующего элемента, выбирается в пределах 100...200 Ом; $R6$ — резистор нагрузки. При расчете схемы включения должны выполняться указанные выше условия.

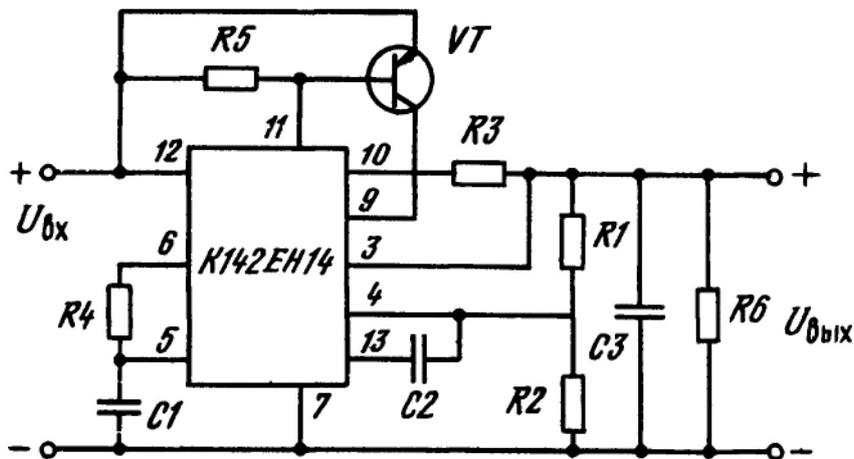


Схема включения ИМС КР142ЕН14 на повышенную мощность (с $p-n-p$ транзистором)

Выходы 9 и 10 ИМС должны быть соединены

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 с регулировкой выходного напряжения в пределах от 0 до $(U_{\text{вх}} - 1 \text{ В})$, $I_{\text{вых}} = 10 \text{ мА}$ значения элементов $R3, C1, C2, C3$ соответствуют основным схемам включения; $R4$ — резистор для замыкания тока утечки регулирующего элемента, выбирается в пределах 200...300 Ом; $R5, R6$ — делитель выходного напряжения, выбирается из условий $R5R6 / (R5 + R6) = 1,5 \text{ кОм}$, $U_{\text{вых}} / U_{\text{оп}} = R5 / R6 - 1$; $R1 = R2 = 3 \text{ кОм}$ — делитель опорного напряжения; G — источник питания с $U_{\text{вых}} = 10...30 \text{ В}$; VD — защитный диод.

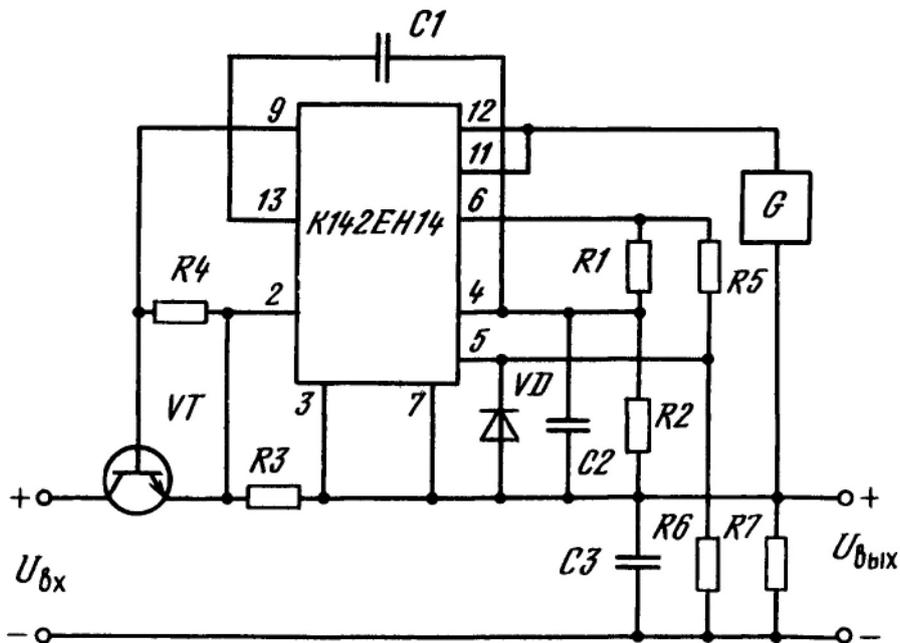


Схема включения ИМС КР142ЕН14 с регулировкой $U_{\text{вых}}$ от 0 до $(U_{\text{вх}} - 1 \text{ В})$, $I_{\text{вых}} = 10 \text{ мА}$

Для улучшения точностных параметров в схеме включения ИМС КР142ЕН14 используется дополнительный внешний источник питания.

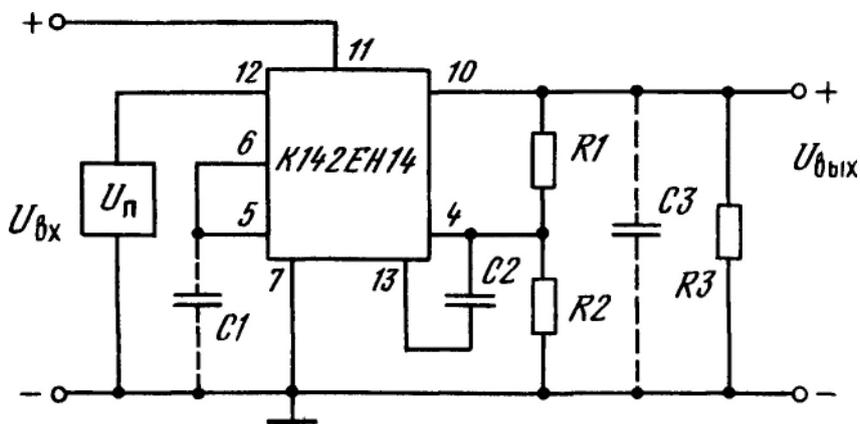


Схема включения ИМС КР142ЕН14 с отдельным источником питания для получения $U_{\text{вых}} = 7 \dots 37 \text{ В}$

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 в качестве стабилизатора напряжения отрицательной полярности $C1 \geq 100 \text{ пФ}$, $C2 \geq 0,1 \text{ мкФ}$; $R1$ и $R2$ выбираются из приведенной выше таблицы; $R6$ — резистор нагрузки; $R4$, $R5$ — делитель выходного напряжения, выбирается из условий:

$$R4R5 / (R4 + R5) = 1,5 \text{ кОм}; U_{\text{вых}} / U_{\text{оп}} = (R4 + R5) / 2R4;$$

при этом $U_{\text{вых}}$ должно быть в пределах 9,5...40 В;

$R3$ — резистор для замыкания базового тока транзистора VT выбирается из условия

$$R3 = (U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}) h_{21э} / I_{\text{н,мах.}}$$

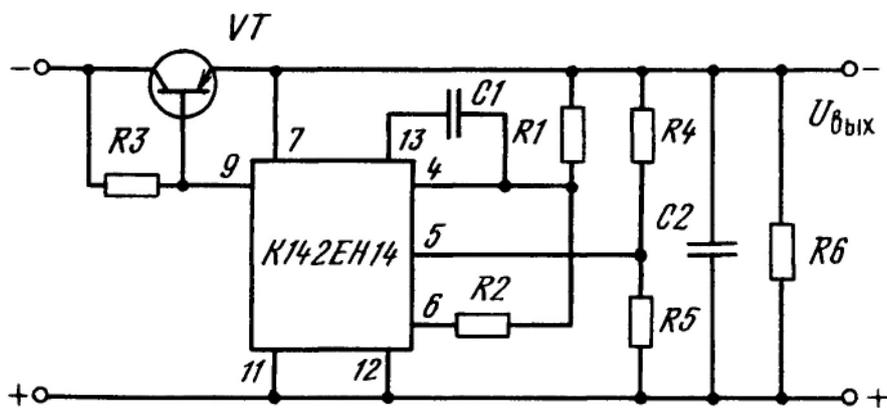


Схема включения ИМС К142ЕН14 в качестве стабилизатора напряжения отрицательной полярности

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 в качестве параллельного стабилизатора напряжения $C1 \geq 5000$ пФ, $C2 \geq 0,1$ мкФ; $R1$ и $R2$ выбирается из приведенной выше таблицы; $R3$ — резистор для уменьшения мощности, рассеиваемой ИМС; $R3 = 100 \dots 1000$ Ом; $R4$ — гасящий резистор, выбирается из условия $R4 = (U_{вх} - U_{вых})/I_{н,мах}$; $R5$ — резистор нагрузки.

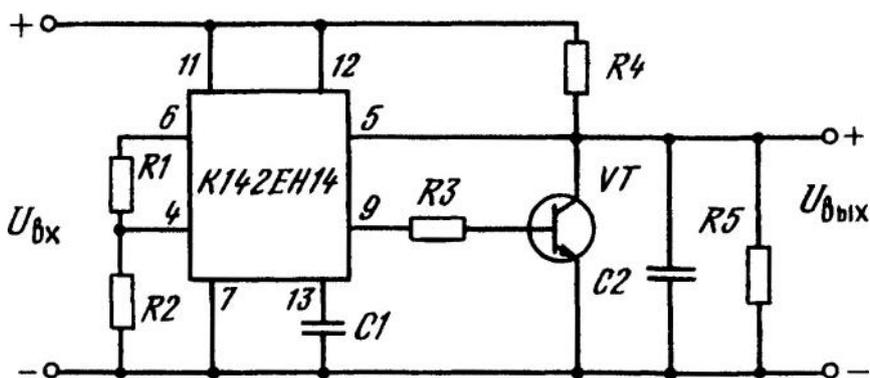


Схема включения ИМС К142ЕН14 в качестве параллельного стабилизатора напряжения

Электрические параметры

| | |
|---|------------------|
| Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = 12$ В, $U_{вых} = 5$ В, $I_{вых} = 1$ мА | $\leq 0,018$ %/В |
| Нестабильность по току при $U_{вх} = 12$ В, $U_{вых} = 5$ В, $I_{вых} = 1$ мА | ≤ 4 %/А |
| Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх} = 12$ В, $U_{вых} = 7,15$ В, $I_{вых} = 1$ мА | $\leq 0,01$ %/°С |
| Ток потребления при $U_{вх} = 40$ В, $U_{вых} = 2$ В, $I_{вых} = 1$ мА | ≤ 4 мА |
| Дрейф напряжения (за 24 ч) при $U_{вх} = 15$ В, $U_{вых} = 7,15$ В, $I_{вых} = 1$ мА | ≤ 1 % |
| Минимальное падение напряжения (при совместном питании) при $U_{вх} = 18$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 1$ мА | ≤ 3 В |
| Минимальное падение напряжения (при раздельном питании) при $U_{вх} = 17$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 1$ мА | $\leq 2,5$ В |

Предельно допустимые режимы эксплуатации

| | |
|--|--------------------------------------|
| Максимальное входное напряжение | 40 В |
| Минимальное входное напряжение | 9,5 В |
| Максимальное выходное напряжение | 37 В |
| Минимальное выходное напряжение | 2 В |
| Максимальный выходной ток | 150 мА |
| Максимальная рассеиваемая мощность: | |
| при $T = -10...+ 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ | 0,8 Вт |
| при $T = + 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ | 0,55 Вт |
| Температура окружающей среды | $-10...+ 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ |