

K1301

КМОП преобразователь
напряжения

Назначение

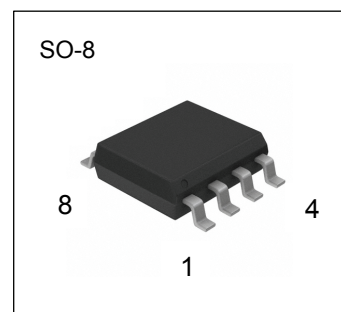
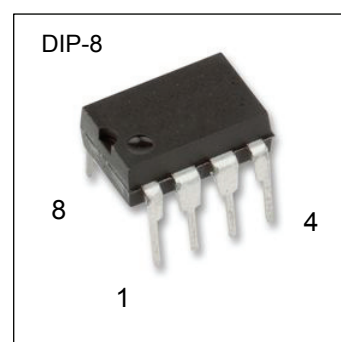
Микросхема представляет собой КМОП преобразователь напряжения питания из положительного в отрицательное. Входному диапазону от +1,5 В до +10 В соответствует выходное от - 1,5 В до - 10 В.

Зарубежный прототип

- ICL7660 фирмы Intersil для K1301ПН1Р, K1301ПН1Т
- ICL7660А фирмы Intersil для K1301ПН2Р, K1301ПН2Т

Особенности

- Простое преобразование логического напряжения + 5 В в ± 5 В
- Простое умножение напряжения ($V_{OUT} = (-) n \cdot V_{IN}$)
- Типовая эффективность преобразования напряжения 99,9%
- Типовая эффективность преобразования мощности 98%
- Диапазон рабочего напряжения питания от + 1,5 В до + 10 В
- ИМС проста в использовании – требует всего два внешних пассивных элемента



Обозначение технических условий

- АДКБ.431320.074 ТУ

Корпусное исполнение

- пластмассовый корпус 2108.8-А (DIP-8) - K1301ПН1Р, ПН2Р
- пластмассовый корпус 4303Ю.8-А (SO-8) - K1301ПН1Т, ПН2Т

Температурный диапазон

Обозначение	Температурный диапазон
K1301ПН1Р, ПН1Т	от - 10 до + 70°C
K1301ПН2Р, ПН2Т	от - 45 до + 85°C

Назначение выводов

Вывод	Назначение	Обозначение
№1	Не задействован	NC
№2	Выход – положительная обкладка конденсатора	CAP+
№3	Общий	GND
№4	Выход – отрицательная обкладка конденсатора	CAP-
№5	Выход преобразователя	V _{OUT} (U _{OUT})
№6	Вход – управление диапазонами преобразователя напряжения	LV
№7	Вход внешнего генератора	OSC
№8	Положительное напряжение питания	U _{CC+} (V+)

Описание работы микросхемы

K1301 – источник питания, обладающий преимуществами перед ранее доступными ИМС. K1301 преобразует напряжение питания из положительного в отрицательное. Входному диапазону от +1,5 В до +10 В соответствует выходное от –1,5 В до –10 В. Для работы микросхемы нужны всего две внешние емкости. Также ИМС K1301 может быть использована как удвоитель выходного напряжения. При этом входному напряжению +10 В будет соответствовать выходное напряжение более +18,6 В.

K1301 содержит последовательный стабилизатор постоянного напряжения, RC генератор, преобразователь уровня напряжения, четыре выходных мощных МОП переключателя. Уникальный логический элемент чувствует отрицательное напряжение на устройстве и обеспечивает, отсутствие прямого смещения на переходе исток-подложка выходного N-канального транзистора. Это гарантирует защиту от защелкивания.

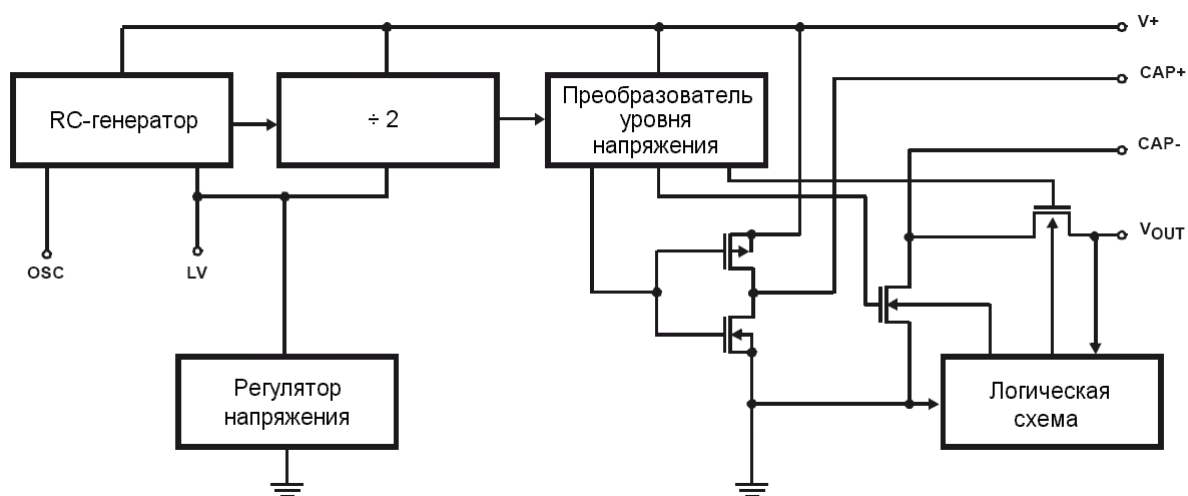
Без нагрузки и при напряжении питания 5,0 В генератор настроен на частоту 10кГц. Эта частота может быть уменьшена подключением емкости к выводу “OSC”. Также генератор может использовать внешнюю синхронизацию.

Вывод “LV” может быть заземлен для шунтирования внутреннего регулятора напряжения и обеспечения работы ИМС на низком напряжении питания. Для напряжения питания от 3,5 В до 10 В вывод “LV” не подключать (для защиты от защелкивания).

Термины, не установленные действующими стандартами

Термин, размерность	Обозначение	Определение
Эффективность преобразования по мощности, %	$\eta_{(P_{CC})}$	Отношение выходной мощности P _o , (Вт) к потребляемой мощности P _{CC} , (Вт), %: $\eta_{(P_{CC})} = (P_o / P_{CC}) \cdot 100 \%$
Эффективность преобразования по напряжению, %	$\eta_{(U_o)}$	Отношение выходного напряжения на выводе OUT U _o (В) к напряжению на выводе U _{CC+} , (В), %: $\eta_{(U_o)} = (U_o / U_{CC+}) \cdot 100 \%$

Рисунок 1. Структурная схема К1301



Указания по применению и эксплуатации

- Указания по эксплуатации микросхем – по ГОСТ 18725.
- Допустимое значение статического потенциала 500 В.
- Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки при температуре не выше 265 °С, продолжительностью не более 4 с.
- Число допускаемых перепаек выводов микросхем при проведении монтажных (сборочных) операций не более трех.
- Режим и условия монтажа в аппаратуре микросхем – по ОСТ 11 073.063.

Справочные данные

Собственная резонансная частота микросхем в диапазоне частот от 100 до 20000 Гц отсутствует.

Ток потребления:

- $I_{CC} \leq 3,0 \text{ мА}$ при $U_{CC} = 10 \text{ В}$, $R_L = \infty$ – для микросхем К1301ПН1Р, К1301ПН1Т;
- $I_{CC} \leq 1,0 \text{ мА}$ при $U_{CC} = 12 \text{ В}$, $R_L = \infty$ – для микросхем К1301ПН2Р, К1301ПН2Т.

Требования к надежности

- Нарботка микросхем 50 000 ч, а в облегченном режиме – 60 000 ч.
- Облегченные режимы: нормальные климатические условия.
- Интенсивность отказов в течение наработки не более $1 \cdot 10^{-6}$ 1/ч.
- Гамма-процентный срок сохраняемости 10 лет.

Таблица 1. Основные электрические параметры микросхем К1301

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Темпе- ратура, °С
		не менее	не более		
Ток потребления, мкА К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	I_{CC}	–	500 165 100 125	$U_{CC} = 5 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 5 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 3 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 3 В, R_L = \infty$	25±10 25±10 25±10 -45 ÷ 85
Диапазон входных напряжений низкого уровня, В К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	ΔU_{IL}	1,5	3,5	$R_L = 10 кОм,$ $U_{LV} = 0 В$	-10 ÷ 70 -45 ÷ 85
Диапазон входных напряжений высокого уровня, В К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	ΔU_{IH}	3,0 3,0	10 12	$R_L = 10 кОм,$ вывод LV – в обрыве	-10 ÷ 70 -45 ÷ 85
Выходное сопротивление, Ом К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	R_O	–	100 120 300 100 120 150 200 300	$I_O = 20 мА, U_{CC} = 5 В$ $I_O = 20 мА, U_{CC} = 5 В$ $I_O = 3 мА, U_{CC} = 2 В, U_{LV} = 0 В$ $I_O = 20 мА, U_{CC} = 5 В$ $I_O = 20 мА, U_{CC} = 5 В$ $I_O = 10 мА, U_{CC} = 3 В$ $I_O = 10 мА, U_{CC} = 3 В$ $I_O = 3 мА, U_{CC} = 2 В, U_{LV} = 0 В$	25±10 -10 ÷ 70 -10 ÷ 70 25±10 -45 ÷ 85 25±10 -45 ÷ 85 -45 ÷ 85
Эффективность преобразования по мощности, % К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	$\eta_{(P_{CC})}$	95 96 96 95	– – – –	$U_{CC} = 5 В, R_L = 5 кОм$ $U_{CC} = 5 В, R_L = 5 кОм$ $U_{CC} = 3 В, R_L = 5 кОм$ $U_{CC} = 3 В, R_L = 5 кОм$	25±10 25±10 25±10 -45 ÷ 85
Эффективность преобразования по напряжению, % К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	$\eta_{(U_O)}$	97 99 99 99	– – – –	$U_{CC} = 5 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 5 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 3 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 3 В, R_L = \infty$	25±10 25±10 25±10 -45 ÷ 85
Частота генерирования, кГц К1301ПН1Р, К1301ПН1Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т К1301ПН2Р, К1301ПН2Т	fg	8 8 5 3	20 20 – –	$U_{CC} = 5 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 5 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 3 В, R_L = \infty$ $U_{CC} = 3 В, R_L = \infty$	25±10 25±10 25±10 -45 ÷ 85

Таблица 2. Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации K1301

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В K1301ПН1Р, K1301ПН1Т K1301ПН2Р, K1301ПН2Т	U_{CC}	1,5 1,5	10 12	1,5 1,5	10,5 13
Входное напряжение, В (на выводах LV и OSC) при $U_{CC} \leq 5,5$ В при $U_{CC} > 5,5$ В	U_I	-0,3 $U_{CC} - 5,5$	$U_{CC} + 0,3$ $U_{CC} + 0,3$	-0,3 $U_{CC} - 5,5$	$U_{CC} + 0,3$ $U_{CC} + 0,3$
Входной ток, мкА (по выводам LV и OSC) при $U_{CC} \geq 3,5$ В	I_I	-	20	-	20
Температура кристалла, °С	$T_{кр}$	-	125	-	150
Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда, °С/Вт - для корпуса 2101.8-A - для корпуса MS-012AA	$R_{\theta \text{ кр-окр}}$	- -	110 160	- -	110 160
Максимальный выходной ток, мА при $U_{CC} \geq 5,0$ В при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5 \text{ В}$	$I_{O \text{ max}}$	- -	20 3	- -	20 3

Уточнение

при поставке микросхем в бескорпусном исполнении на общей пластине в соответствии с РД 11 0723

Типономиналы поставляемых микросхем:

- K1301ПН1Н4
- K1301ПН2Н4

Пример обозначения микросхем при заказе (в договоре на поставку):

- Микросхема K1301ПН1Н4 АДКБ.431320.074 ТУ, РД 11 0723.

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры микросхем, а также участки контактных площадок, к которым допускается производить пайку и сварку, указаны на габаритном чертеже. Чертеж высылается по запросу потребителей.

Электрические параметры микросхем при приемке поставке соответствуют нормам для нормальных климатических условий, приведенным в таблице 1.

Зависимости основных электрических параметров микросхем от режимов и условий эксплуатации

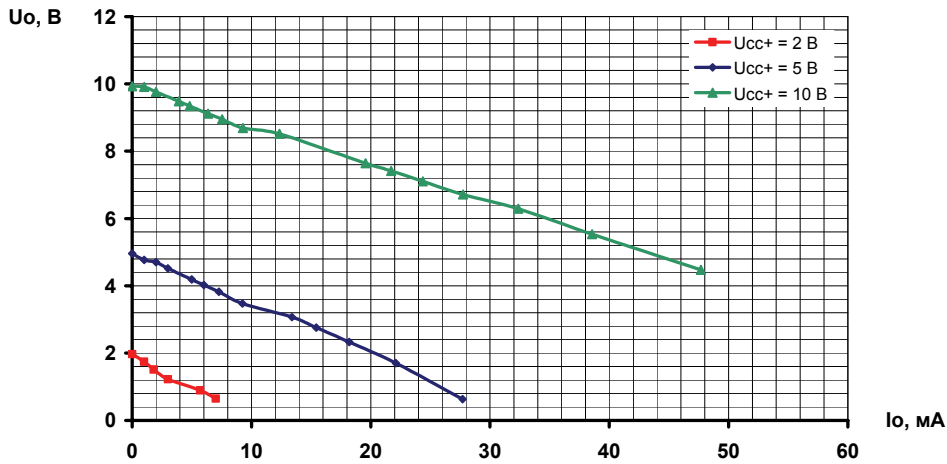


Рисунок 2. - Типовая зависимость выходного напряжения U_o (по выводу CAP-) от тока нагрузки I_o при $T_{окр} = 25^\circ\text{C}$ и различных значениях U_{cc+} .

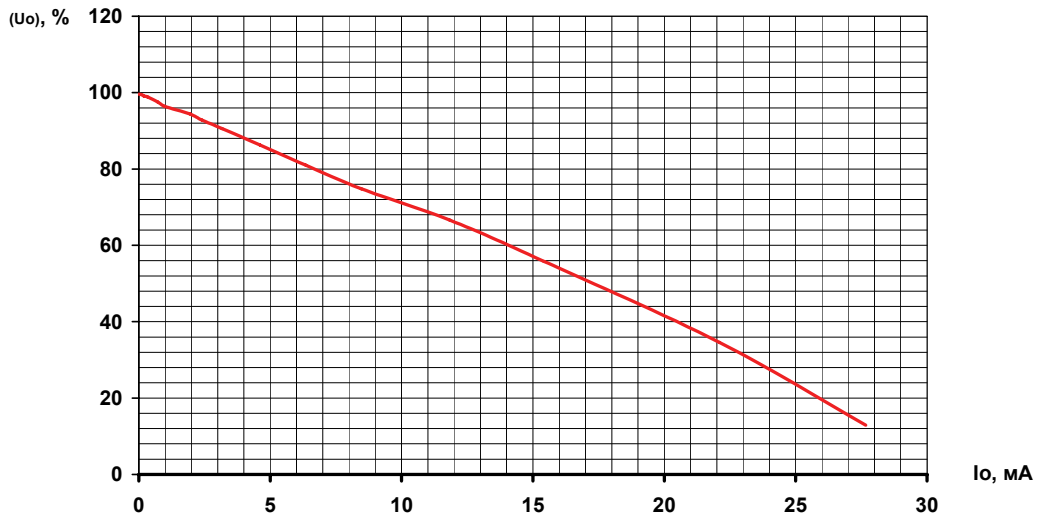


Рисунок 3. - Типовая зависимость эффективности преобразования по напряжению (U_o) от выходного тока I_o при $T_{окр} = 25^\circ\text{C}$ и $U_{cc+} = 5\text{ В}$.



Рисунок 4. - Типовая зависимость эффективности преобразования по напряжению (U_o) от выходного тока I_o при $T_{окр} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ и $U_{сст+} = 2\text{ В}$.

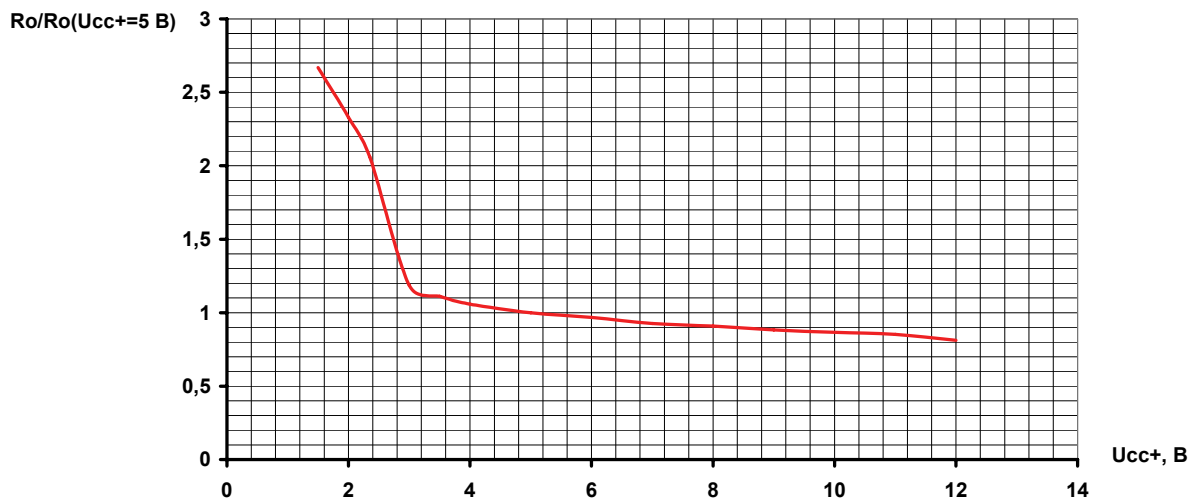


Рисунок 5. - Типовая нормированная зависимость выходного сопротивления R_o от положительного напряжения питания $U_{сст+}$ при $T_{окр} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ и сопротивлении нагрузки 5 кОм. Для приборов К1301ПН1Р и К1301ПН1Т $U_{сст+}$ не более 10В.

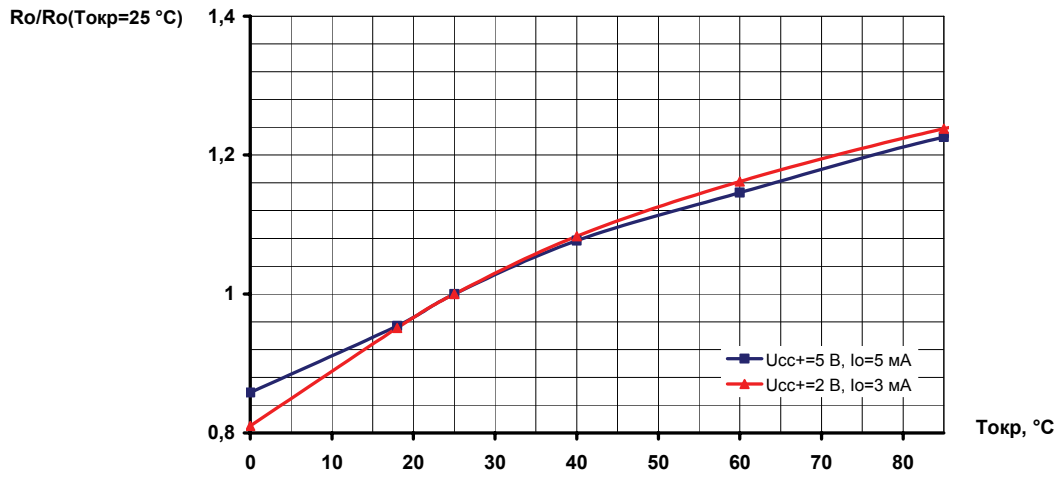


Рисунок 6. - Нормированная типовая зависимость выходного сопротивления R_o от температуры окружающей среды $T_{окр}$. Для приборов К1301ПН1Р и К1301ПН1Т $T_{окр}$ не более 70°C.

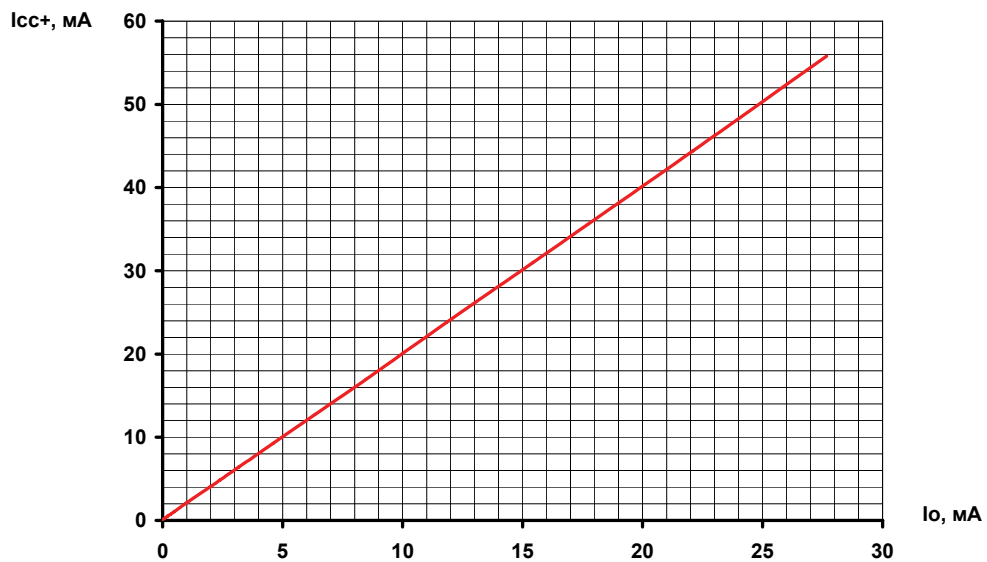


Рисунок 7. - Типовая зависимость тока потребления I_{cc+} от тока нагрузки I_o при $T_{окр} = 25\text{ °C}$ и при $U_{cc+} = 5\text{ В}$.

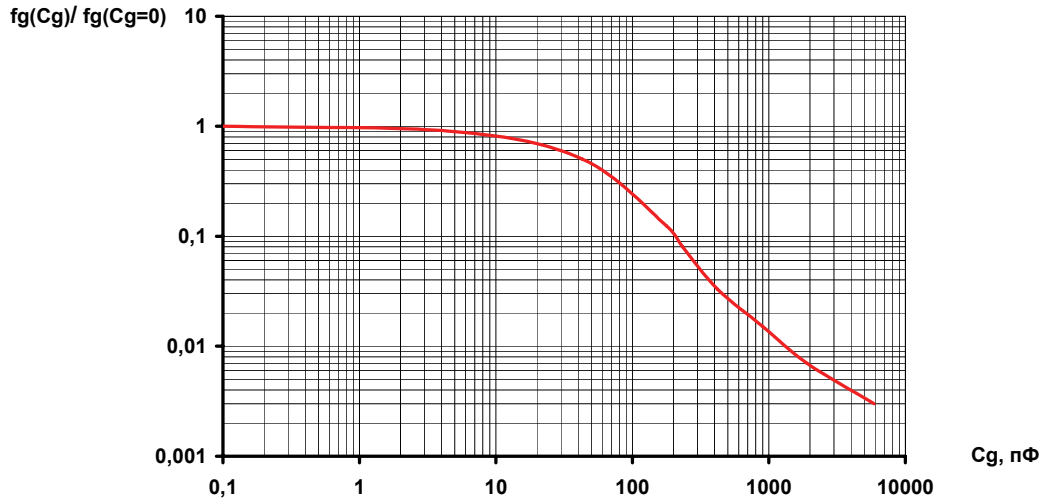


Рисунок 8. - Нормированная типовая зависимость частоты генерирования f_g от внешней подключаемой емкости C_g (на выводе 07) при $T_{окр} = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_{cc+} = 5\text{ В}$.

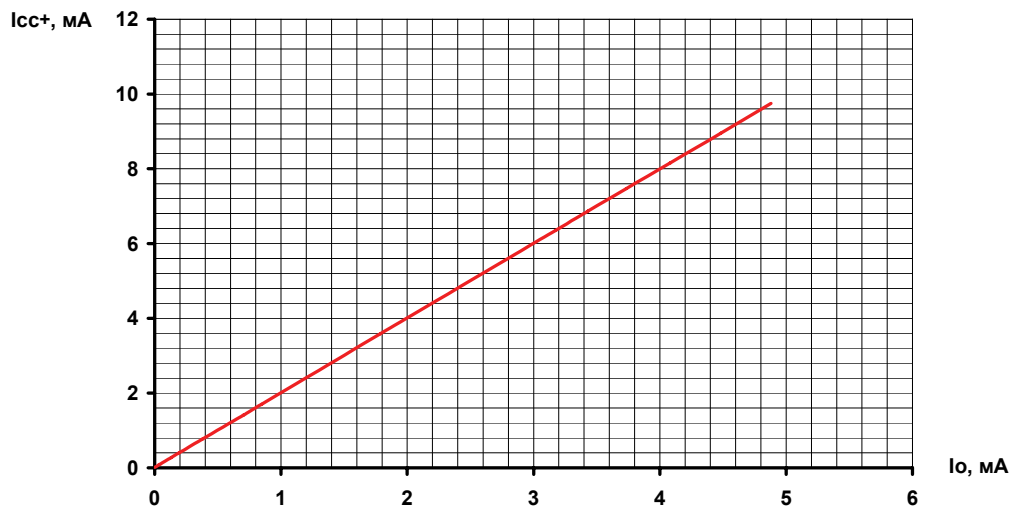


Рисунок 9. - Типовая зависимость тока потребления $I_{сс+}$ от тока нагрузки I_o при $T_{окр} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ и при $U_{cc+} = 2\text{ В}$

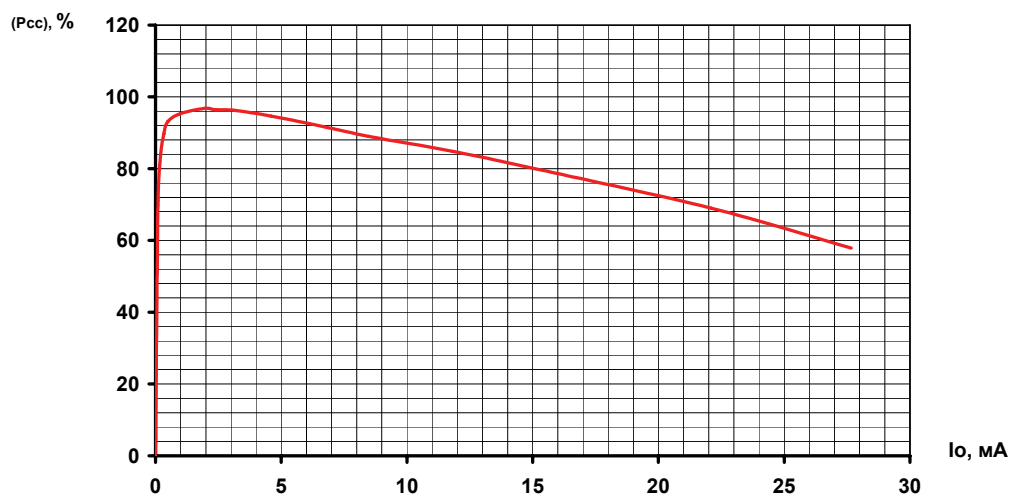


Рисунок 10. - Типовая зависимость эффективности преобразования мощности (P_{cc}) от тока нагрузки I_o при $T_{окр} = 25 \text{ В}$ и при $U_{сс+} = 5 \text{ В}$.



Рисунок 11. - Типовая зависимость эффективности преобразования мощности (P_{cc}) от тока нагрузки I_o при $T_{окр} = 25 \text{ }^\circ\text{С}$ и при $U_{сс+} = 2 \text{ В}$.

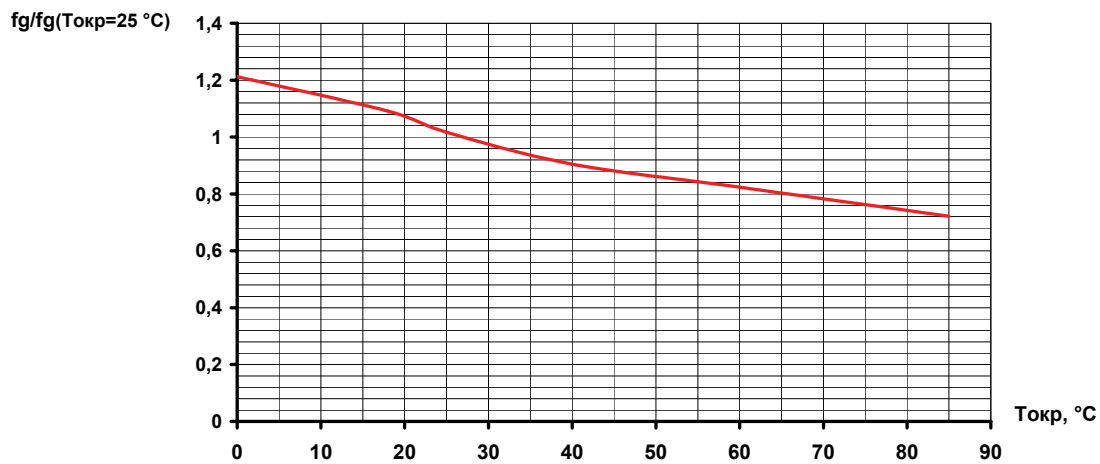


Рисунок 12. - Нормированная типовая зависимость частоты генерирования f_g от температуры окружающей среды $T_{окр}$ при $U_{сст} = 5$ В. Для приборов К1301ПН1Р и К1301ПН1Т $T_{окр}$ не более 70°C .

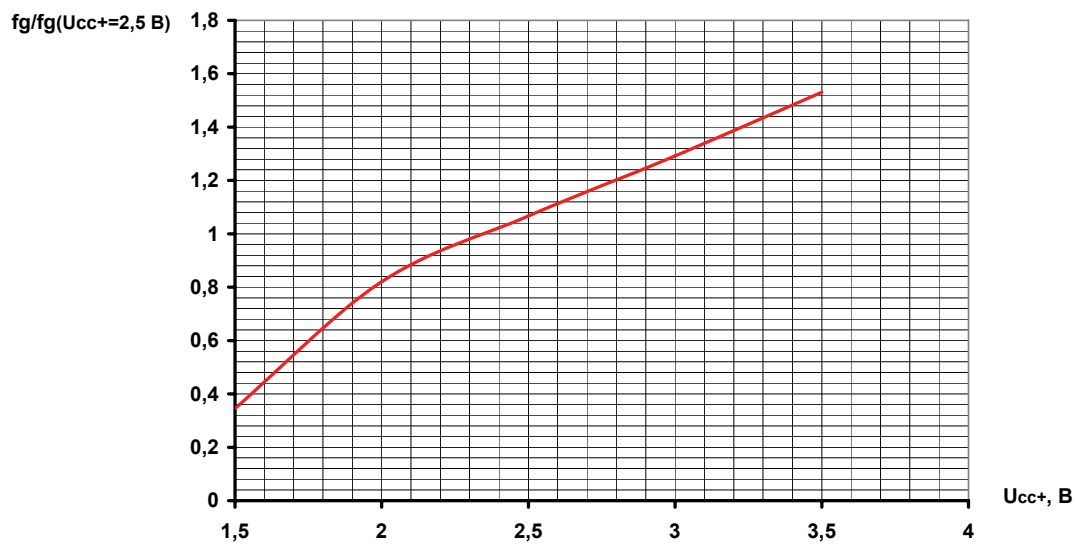


Рисунок 13. - Нормированная типовая зависимость частоты генерирования f_g от напряжения питания $U_{сст+}$ при $U_{л} = 0$ В, $T_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$.

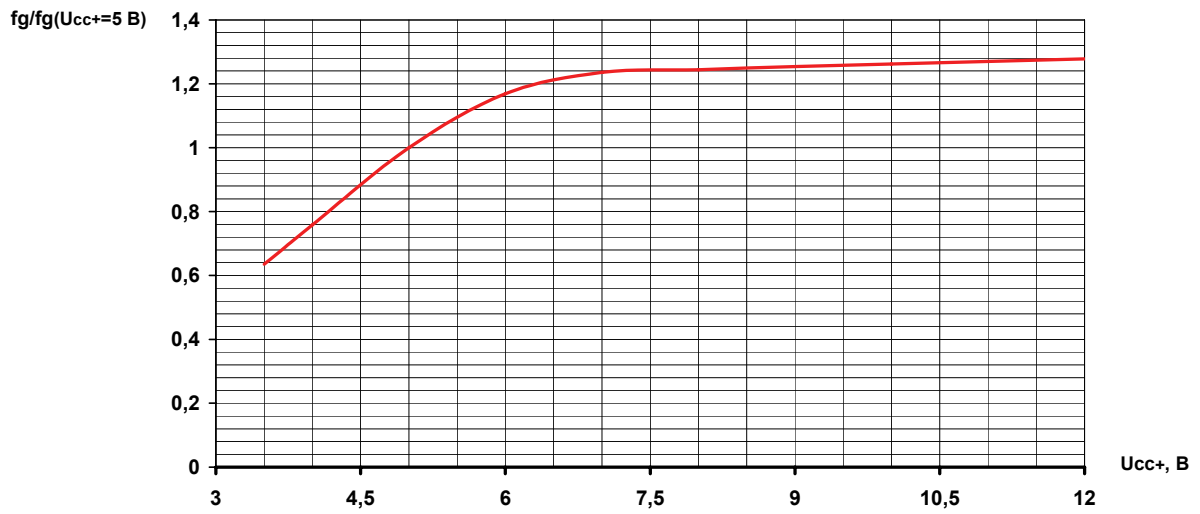
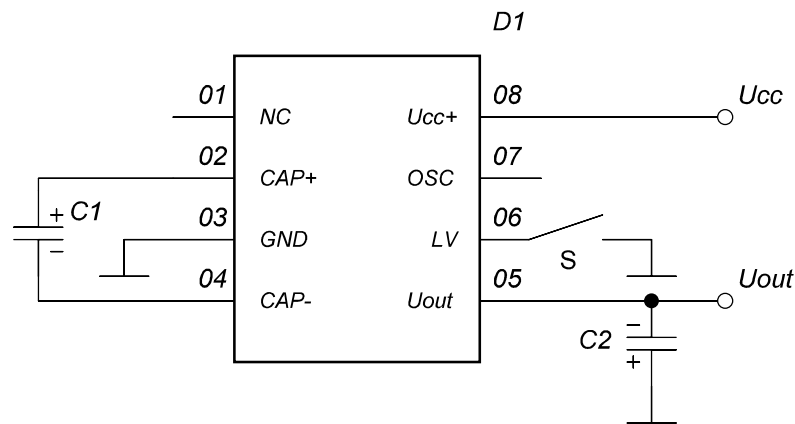


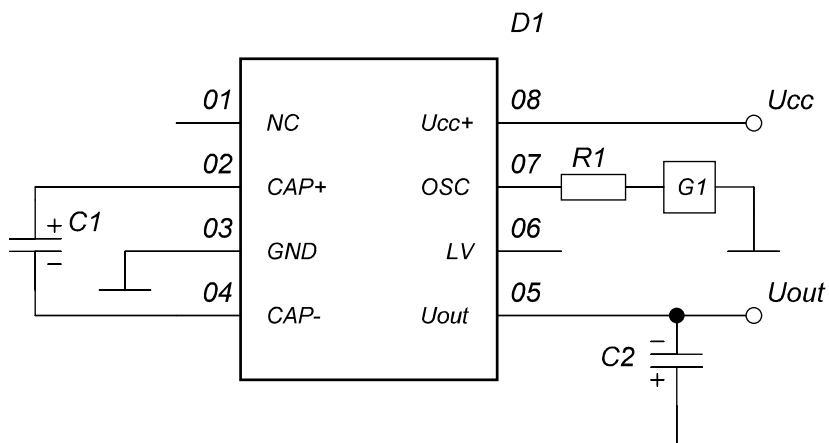
Рисунок 14. - Нормированная типовая зависимость частоты генерирования f_g от напряжения питания (в режиме высокого напряжения) U_{cc+} при $T_{окр} = 25^\circ\text{C}$.
Для К1301ПН1Р и К1301ПН1Т U_{cc+} не более 10В.

Рисунок 15. Типовая структурная схема включения микросхем при работе от внутреннего генератора



D1 – микросхема
 C1, C2 – конденсаторы емкостью 10 мкФ ± 10 %; 25 В
 S - переключатель

Рисунок 16. Типовая структурная схема включения микросхем при работе от внешнего генератора



D1 – микросхема
 C1, C2 – конденсаторы емкостью 1 мкФ ± 10 %; 25 В
 R1 – резистор сопротивлением 1 кОм ± 5 %; 0,25 Вт
 G1 – генератор прямоугольных импульсов положительной полярности амплитудой от $0,9 \cdot U_{CC}$ до U_{CC} , скважностью $2 \pm 10 \%$.

Рекомендуемые схемы применения микросхем серии К1301ПНхх

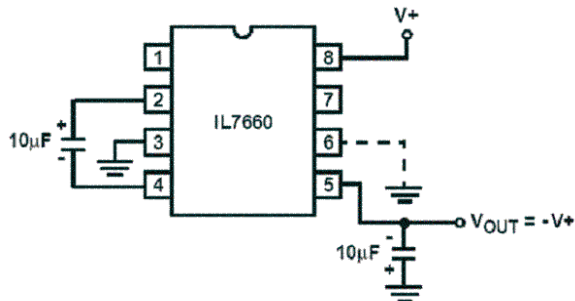


Схема применения: простой преобразователь положительного напряжения в отрицательное.

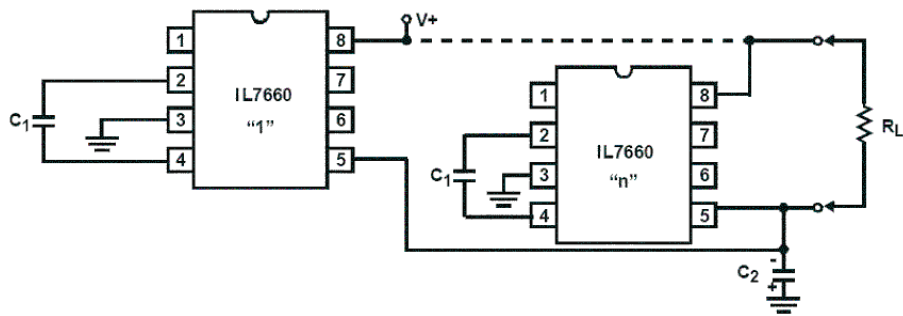


Схема применения: параллельное включение.

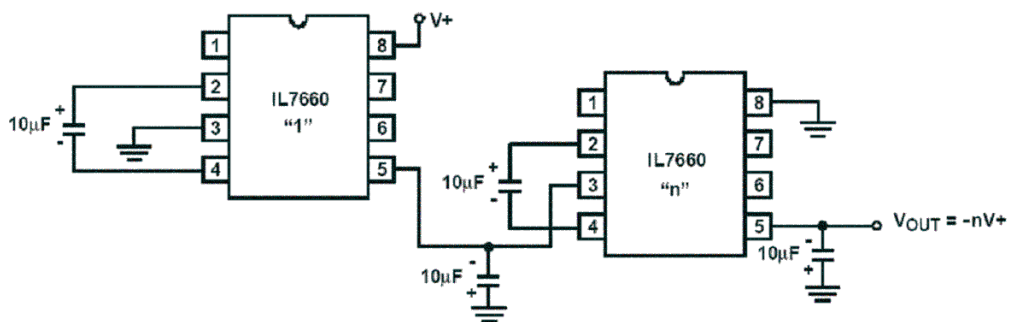


Схема применения: каскадное включение для увеличения выходного напряжения.

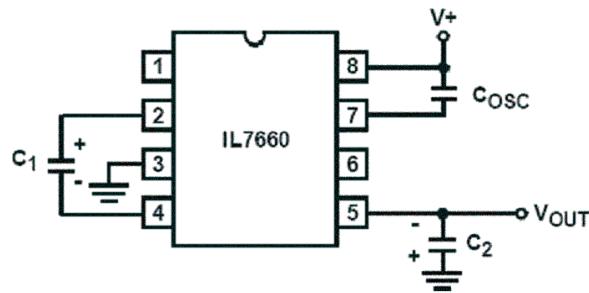


Схема применения: включение с уменьшенной частотой генератора.

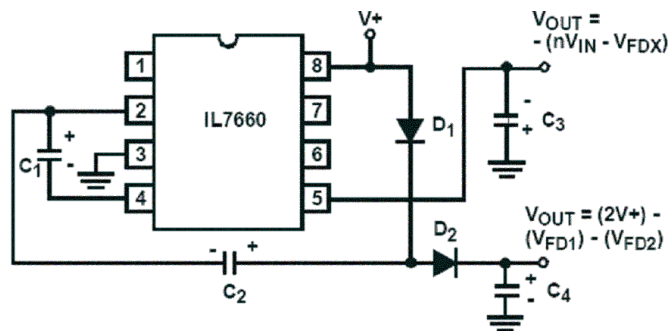


Схема применения: комбинированная схема. Преобразование в отрицательное и удвоение положительного напряжения.

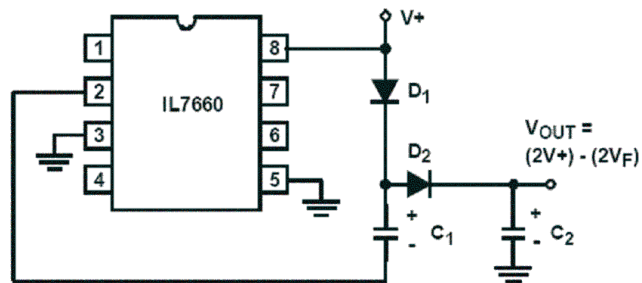


Схема применения: удвоение положительного напряжения.

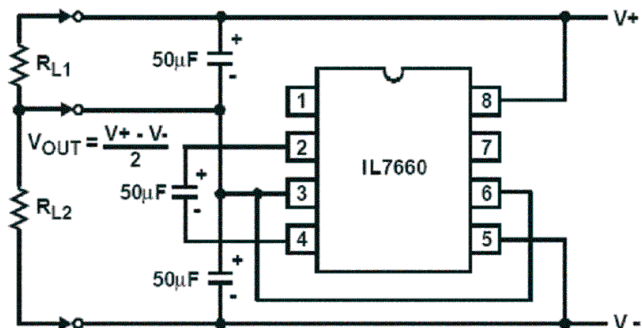


Схема применения: деление напряжения пополам.



ОАО "ИНТЕГРАЛ", г. Минск, Республика Беларусь

Внимание! Данная техническая спецификация является ознакомительной и не может заменить собой учтенный экземпляр технических условий или этикетку на изделие.

ОАО "ИНТЕГРАЛ" сохраняет за собой право вносить изменения в описания технических характеристик изделий без предварительного уведомления.

Изображения корпусов приводятся для иллюстрации. Ссылки на зарубежные прототипы не подразумевают полного совпадения конструкции и/или технологии. Изделие ОАО "ИНТЕГРАЛ" чаще всего является ближайшим или функциональным аналогом.

Контактная информация предприятия доступна на сайте:

<http://www.integral.by>