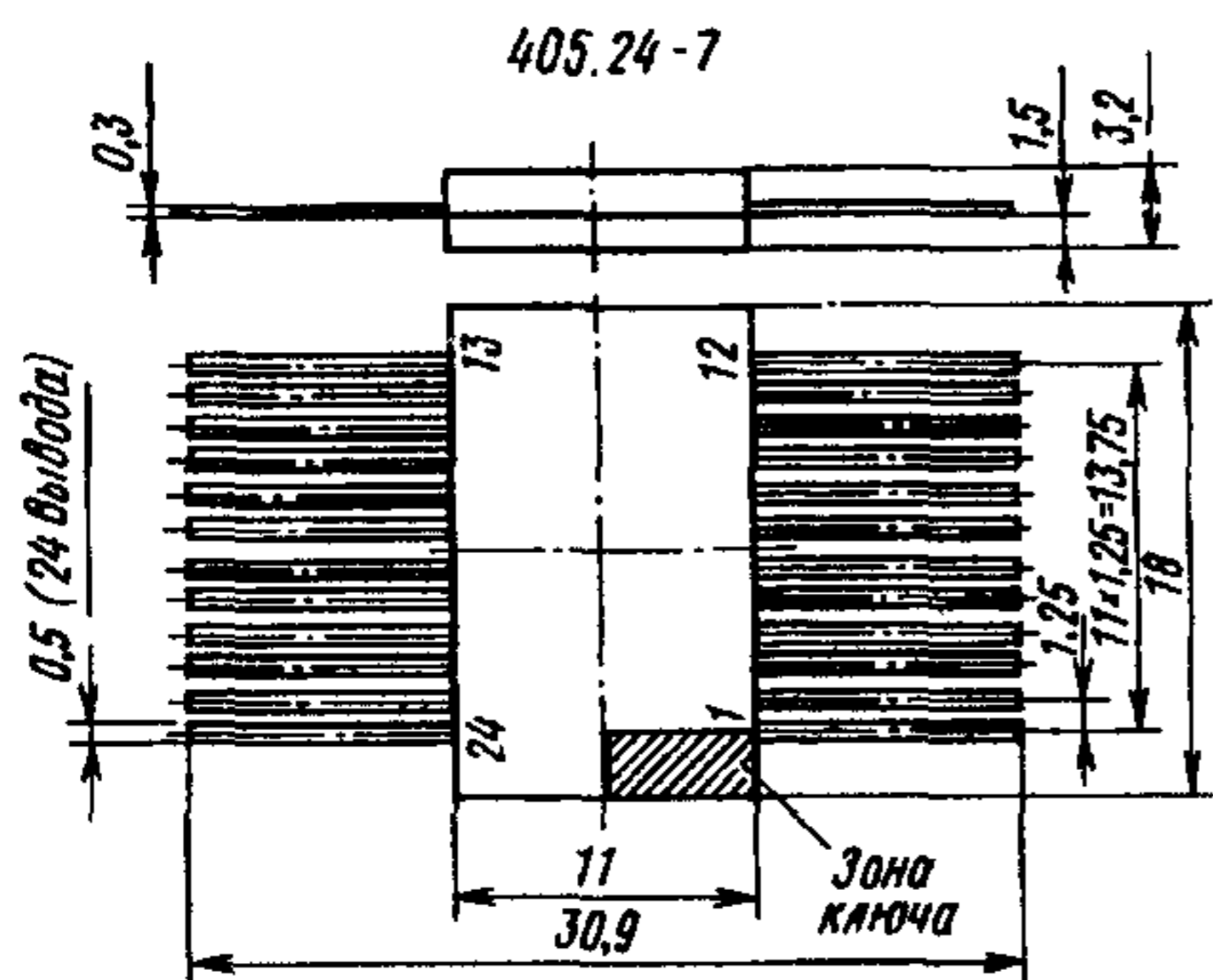


Серия КА1007

КА1007ХП1

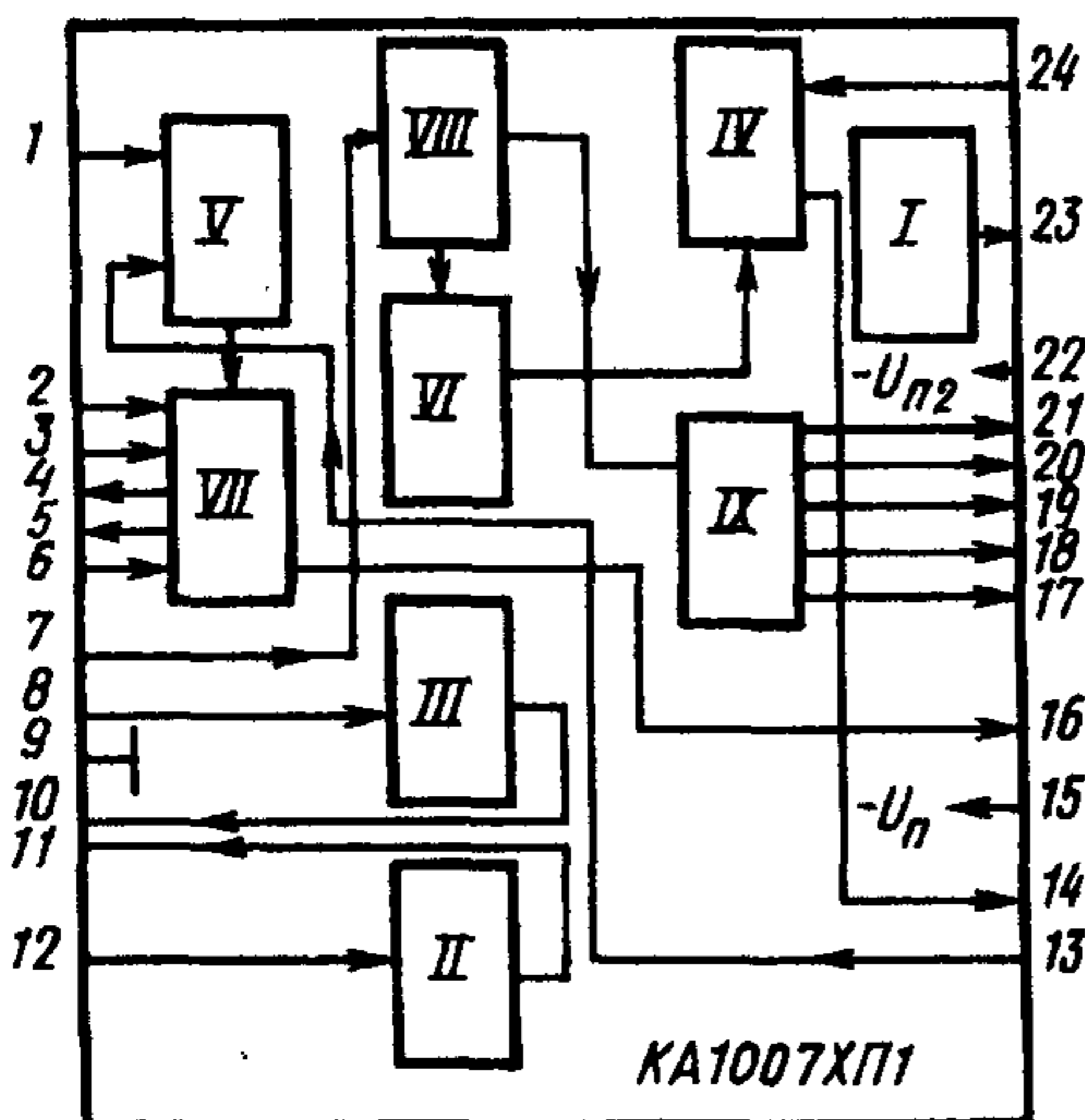
Интегральная схема представляет собой специализированное устройство для применения в медицинской аппаратуре исправления речи заикающихся. Применяется совместно с 1024-разрядными регистрами на ПЗС. Выполнена по КМОП-технологии. Содержит более 1000 интегральных элементов. Конструктивно оформлена в металлокерамическом корпусе типа 405.24-7. Масса не более 5 г.

КА1007ХП1



КА1007ХП1

| | | | | |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|
| 2 | C3 | * | Q _T | 1 |
| 3 | C1 | | Q _B | 10 |
| 6 | C2 | | Q _A | 11 |
| 7 | R | | Q _{T1} | 14 |
| 8 | B D | | C4 ₁ | 4 |
| 12 | A | | C4 ₂ | 5 |
| 13 | T1 | U _{om} | 16 | |
| 24 | U | Q3 | 17 | |
| 15 | U _{п1} | Q4 | 18 | |
| | | Q1 | 19 | |
| 22 | U _{п2} | Q2 | 20 | |
| | | QR | 21 | |
| 9 | OV | D* | 23 | |



Функциональный состав: I — цепочка диодов; II, III — усилители; IV, V — генераторы тактовых импульсов (ГТИ); VI — четырехфазный распределитель; VII — преобразователь напряжения; VIII — формирователь импульсов сброса внешней матрицы на приборах с зарядовой связью; IX — формирователь выходных импульсов.

Назначение выводов: 1 — вывод порогового устройства для четырехфазного распределителя

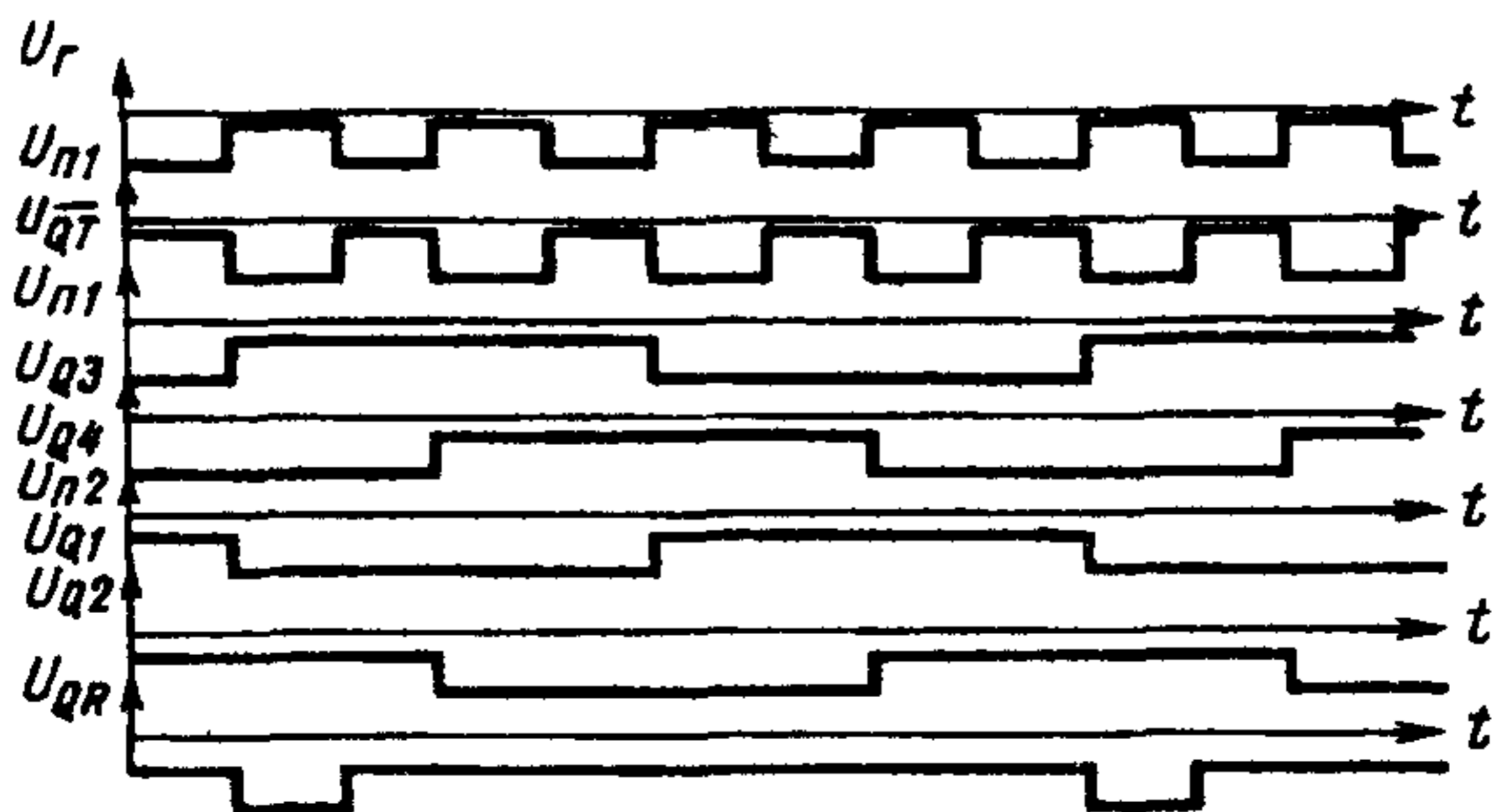
(QT); 2 — 6 — для подключения внешних конденсаторов (С3, С1, С4, С2); 7 — вход установки в начальное состояние (R); 8 и 12 — входы инверторов с автосмещением (В, А); 9 — общий; 10, 11 — выходы инверторов (QB и QA); 13 — вход порогового устройства преобразователя напряжения (T1); 14 — выход порогового устройства преобразователя напряжения (QT1); 15 — напряжение источника питания ($-U_{п1}$); 16 — вход напряжения смещения ($U_{см}$); 17 — третий выход четырехфазного распределителя (Q3); 18 — четвертый выход четырехфазного распределителя (Q4); 19 — первый выход четырехфазного распределителя (Q1); 20 — второй выход четырехфазного распределителя (Q2); 21 — выход импульса сброса ПЗС-матрицы (QR); 22 — напряжение источника питания ($-U_{п2}$); 23 — вывод диодов (D); 24 — вход порогового устройства четырехфазного распределителя.

Особенности работы интегральной схемы

Интегральная схема функционирует при подаче питающего напряжения $-4,5$ В от химического источника тока. С помощью цепочки диодов I обеспечиваются питание $1,2$ В микрофона и усиление речевого сигнала с помощью двух каскадов усилителей II и III, выполненных на основе дифференциальных усилителей-инверторов с цепью обратной связи и обеспечивающих режим усиления класса А. Коэффициент усиления одного каскада не превышает 30. Задержка речевого сигнала обеспечивается за счет использования регистра сдвига на ПЗС, имеющего 1024 разряда. Напряжение питания регистра сдвига на ПЗС составляет не более -18 В и формируется из напряжения источника питания $-4,5$ с помощью схемы умножения.

Схема умножения напряжения включает ГТИ V и преобразователь (умножитель на 4) напряжения VI. Схема умножителя на 4 состоит из двух последовательно включенных схем умножения на 2. Принцип работы каждой из них заключается в накоплении заряда с помощью внешних конденсаторов С1 — С4 (по выводам 2 — 6) до уровня, соответствующего удвоенному исходному напряжению.

На входы управления зарядом в ПЗС регистра требуется подавать импульсы высокого уровня с амплитудой, на несколько вольт меньшей напряжения источника питания ПЗС, причем амплитуда импульсов должна подбираться для каждого экземпляра регистра. С этой целью в ИС содержится схема четырехфазного распределителя, в который входят: ГТИ IV, делитель частоты на 4 с дешифратором на основе счетчика на D-триггерах, преобразователи уровня сигналов переноса и формирователи выходных сигналов с регулируемой амплитудой выходных импульсов.



Временные диаграммы работы ИС КА1007ХП1

В интегральной схеме ГТИ IV и V используются для управления процессами накопления зарядов на конденсаторах C1 — C4 (см. рисунок) и формирования прямоугольных импульсов на выходе со скважностью, близкой к 2.

Выходные сигналы для управления четырьмя фазами переноса заряда формируются на основе схемотехнического приема, позволяющего использовать паразитный для цифровых ИС эффект влияния потенциала подложки на характеристики МОП-транзисторов.

В данном случае подложку МОП-транзистора можно рассматривать как второй псевдозатвор. Использован также эффект влияния потенциала стока на проводимость МОП-транзистора.

Выходной каскад формирователя выполнен на двух р-МОП-транзисторах. В цепи управления использованы двухвходовый элемент ИЛИ-НЕ и схема управления потенциалом подложки транзистора.

Схема управления построена так, что предотвращает смещение между стоком и подложкой второго транзистора выходного каскада при переходных процессах, возникающих в результате переключений. При появлении на выходе преобразователя сигнала низкого уровня подложка транзистора подключается к источнику напряжения $-U_{п2}$ (выход схемы умножителя напряжения). При формировании сигнала высокого уровня на подложку подается напряжение смещения $-U_{см}$ (вывод 16), значение которого и определяет амплитуду выходного сигнала. Ток потребления от источника напряжения смещения составляет несколько микроампер.

Сигнал сброса QR (вывод 21) ПЗС-матрицы формируется в ИС с помощью трехвходовой схемы И-НЕ. Режимы работы ИС приведены в таблице истинности. Задержанный в устройстве сигнал прослушивается говорящим. Задержка сигнала подбирается для каждого пользователя индивидуально в диапазоне 20...200 с.

Таблица истинности микросхемы КА1007ХП1

| Входы (выводы) | | Выходы (выводы) | | Режим счетчика-распределителя |
|----------------|--|-----------------|---|-------------------------------|
| R (7) | T (13) | QT (1) | Q1, Q2, Q3, Q4, QR (19, 20, 17, 18, 21) | |
| 0 | В соответствии с временной диаграммой работы (см. рисунок) | | | Счет |
| $-U_{п1}$ | $-U_{п1}$ | 0 | $-U_{п2}$ | Сброс |
| | 0 | $U_{п1}$ | $0 > U_{вых, расп} > -U_{п2}$ в зависимости от значения $-U_{см}$ | |

Основные параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ (вывод 15) -4,5 В

$U_{п2}$ (вывод 22) -18 В

Ток потребления (по выводу 15) при $U_{п1} = -4,5 В$, $U_{п2} = -18 В$, $U_{вых} = 0...-4,5 В$, не более:

$T = -45...+25^{\circ} C$ 20 мкА

$T = +85^{\circ} C$ 200 мкА

| | |
|---|-------------|
| Ток потребления (по выводу 22) при $U_{п1} = -4,5$ В, $U_{п2} = -18$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, не более: | |
| $T = -45$ и $+25^\circ$ С | 40 мкА |
| $T = +85^\circ$ С | 1200 мкА |
| Падение напряжения на открытых ключах преобразователя напряжения при $U_{п1} = -4,5$ В, $U_{п2} = -18$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, $U_{вых,расп} = -9...-18$ В, $I_{в,тек} = 0,4$ мА, не более: | |
| $T = -45$ и $+25^\circ$ С | 100 мВ |
| $T = +85^\circ$ С | 120 мВ |
| Выходное напряжение высокого уровня на выходах распределителя Q1 — Q4, QR (выводы 19, 20, 17, 18, 21) при $U_{п1} = -4,5$ В, $U_{п2} = -18$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, $T = -45...+85^\circ$ С, не менее | -3 В |
| Падение напряжения на диодах при $I_{в,тек} = 1$ мА, $T = +25^\circ$ С | -2...-0,8 В |
| Входной ток низкого (высокого) уровня по входам T1, R (выводы 13, 7) при $U_{п1} = U_{п2} = U_{вх} = -4,5$ В, не более: | |
| $T = -45...+25^\circ$ С | 0,3 мкА |
| $T = +85^\circ$ С | 0,1 мкА |
| Входной ток низкого (высокого) уровня по входам А и В (выводы 12 и 8) при $U_{п1} = U_{п2} = U_{вх} = -4,5$ В, не более: | |
| $T = -45$ и $+85^\circ$ С | 3 мкА |
| $T = +25^\circ$ С | 2 мкА |
| Выходной ток низкого уровня на выходах Q1 — Q4, QR (по выводам 19, 20, 17, 18, 21) при $U_{п1} = U_{п2} = -4,5$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, $U_{вых,расп} = -4,1$ В, не более: | |
| $T = -45^\circ$ С | 0,64 мА |
| $T = +25^\circ$ С | 0,51 мА |
| $T = +85^\circ$ С | 0,4 мА |
| Выходной ток высокого уровня на выходах QA, QB, QT (по выводам 11, 10, 1) при $U_{п1} = U_{п2} = -4,5$ В, $U_{вых,расп} = -0,4$ В, не менее: | |
| $T = -45^\circ$ С | 0,64 мА |
| $T = +25^\circ$ С | 0,51 мА |
| $T = +25^\circ$ С | 0,4 мА |
| Выходной ток низкого (высокого) уровня на выходе QT1 (по выводу 14) при $U_{п1} = U_{п2} = -4,5$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, $U_{вых,расп} = -4,5$ В, не менее: | |
| $T = -45^\circ$ С | 2,4 мА |
| $T = +25^\circ$ С | 2 мА |
| $T = +85^\circ$ С | 1,6 мА |
| Входной ток ключа преобразователя напряжения в состоянии "выключено" при $U_{п1} = U_{п2} = U_{вх} = -4,5$ В, $U_{вых,расп} = -9...-18$ В, не более: | |
| $T = -45$ и $+25^\circ$ С | 1,5 мкА |
| $T = +85^\circ$ С | 45 мкА |
| Максимальная частота следования тактовых импульсов при $U_{п1} = U_{п2} = -4,5$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, не менее: | |
| $T = -45$ и $+25^\circ$ С | 200 кГц |
| $T = +85^\circ$ С | 160 кГц |
| Длительность фронта и среза выходных импульсов при $U_{п1} = -4,5$ В, $U_{п2} = -18$ В, $U_{вх} = 0...-4,5$ В, $C_H = 200$ пФ, $T = -45...+85$ С, не более | 500 нс |
| Входная емкость по входам T1 и R (выводы 13 и 7) при $U_{п1} = U_{п2} = U_{вх} = -4,5$ В, $T = +25^\circ$ С, не более | 20 пФ |

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

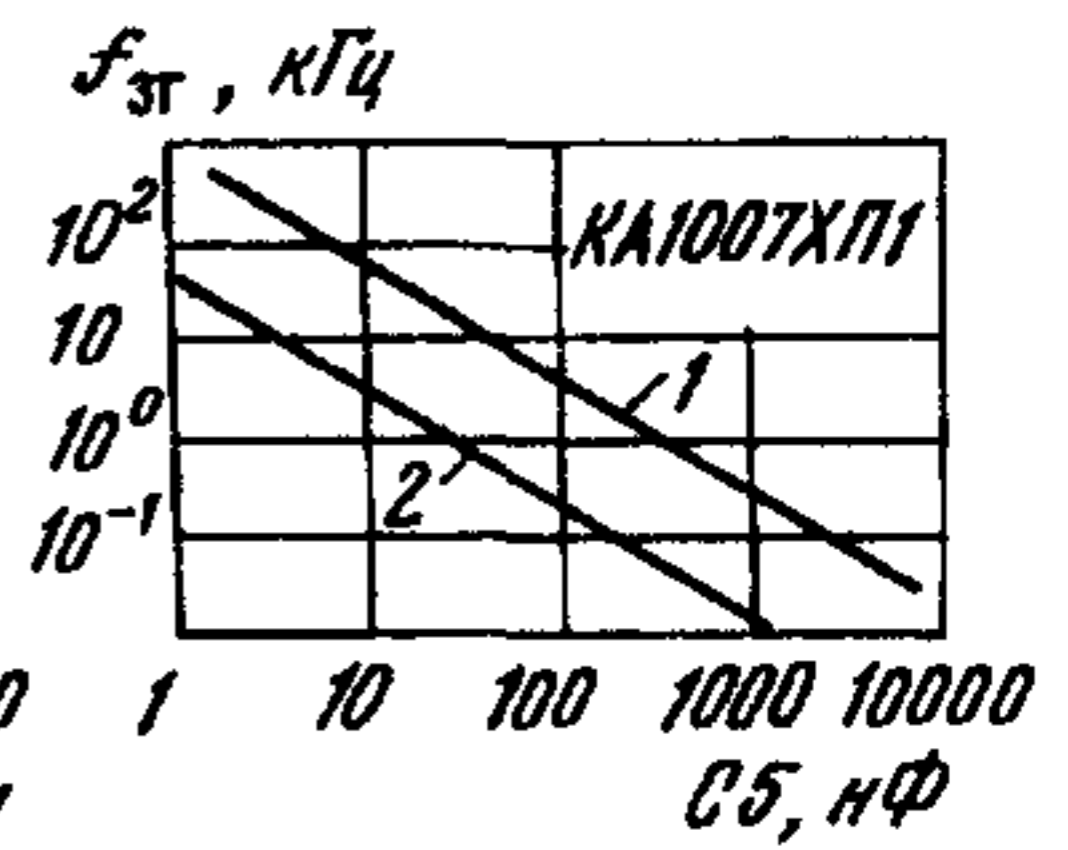
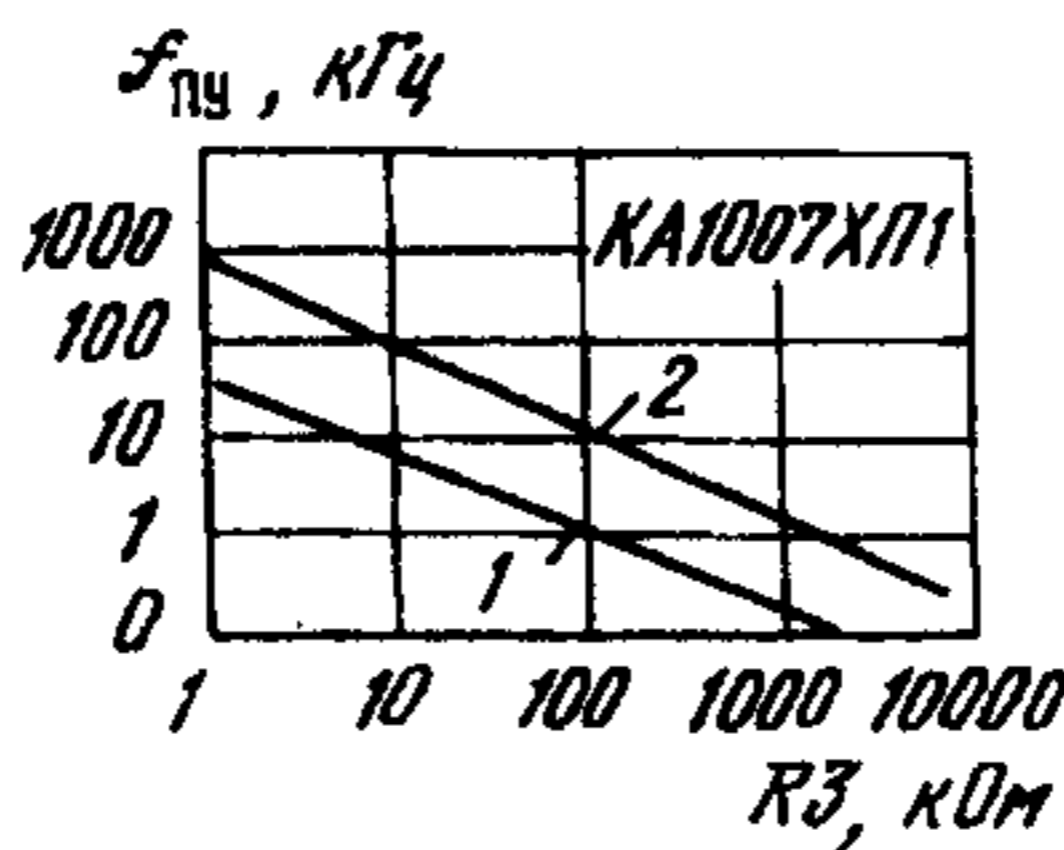
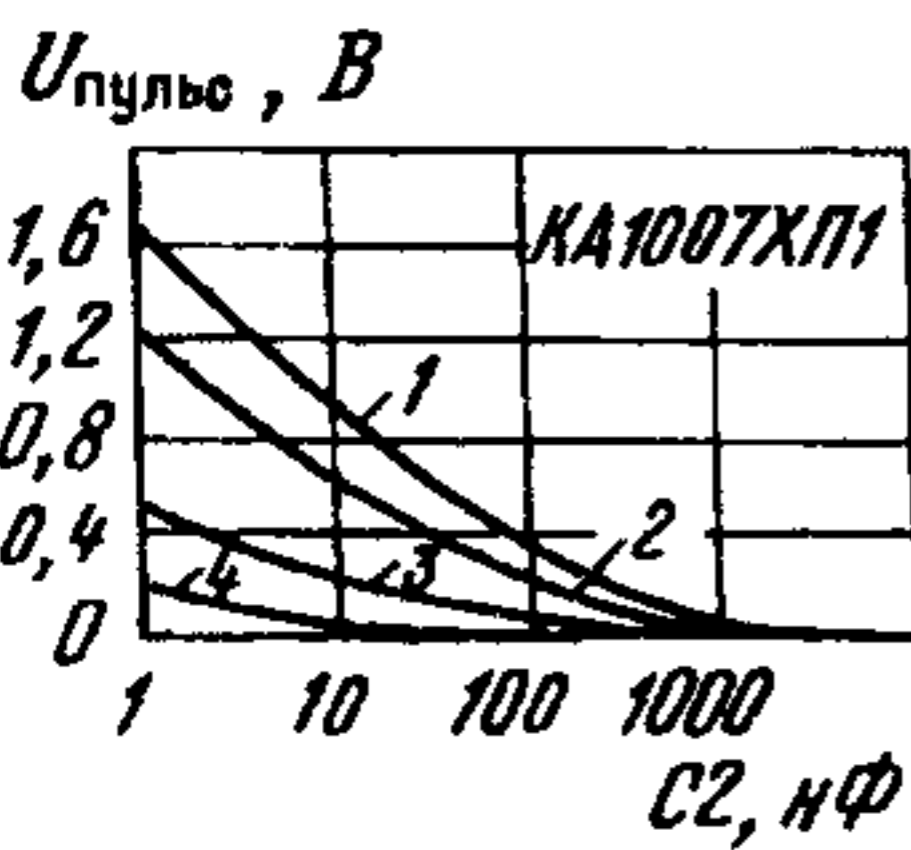
| | |
|--|--------------|
| $U_{п1}$ (вывод 15) | -4...-4,5 В |
| $U_{п2}$ (вывод 22) | -18 В |
| Входное напряжение | -4,5...0 В |
| Температура окружающей среды | -45...+85° С |

Примечание. Допустимое воздействие статического потенциала не более 100 В.

Предельные электрические режимы
(выдержка не более 1 ч за весь период эксплуатации)

Напряжение питания:

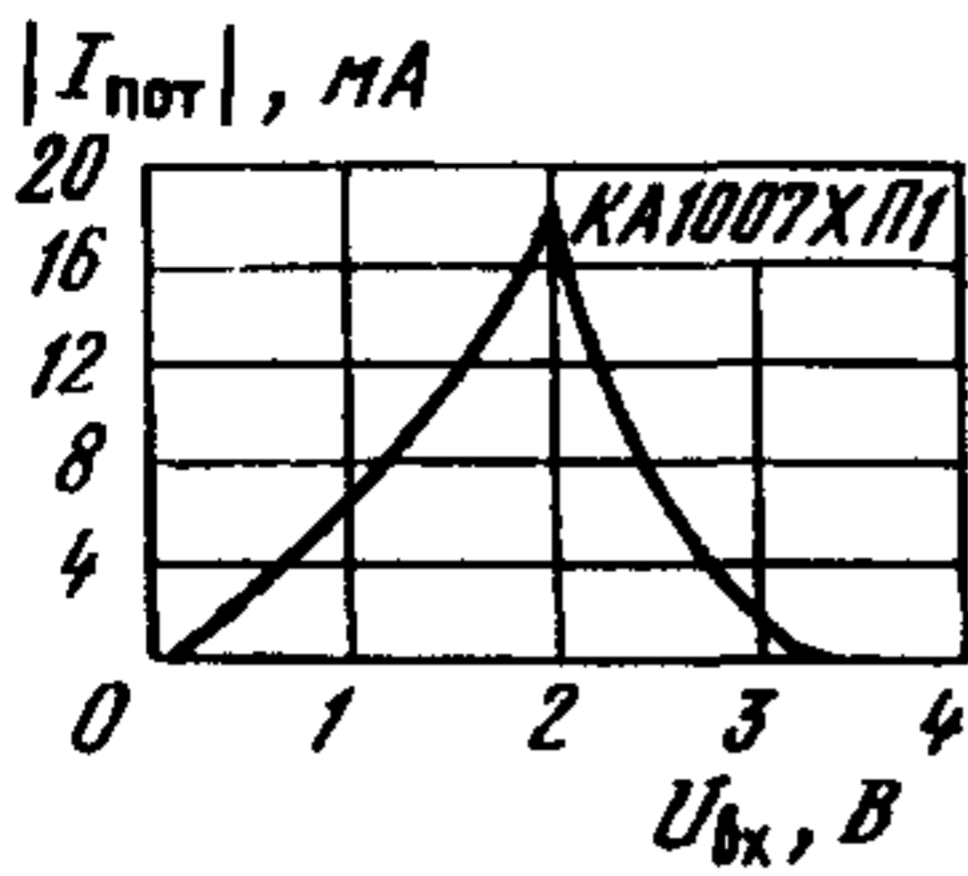
| | |
|--|-------------|
| $U_{п1}$ | -5...0,5 В |
| $U_{п2}$ | -20...0,5 В |
| Входное напряжение | -4...0,5 В |
| Падение напряжения на открытом ключе, не более | 0,8 В |
| Напряжение смещения, не более | -2 В |
| Ток по одному из выводов, не более | 10 мА |
| Емкость нагрузки, не более | 500 пФ |



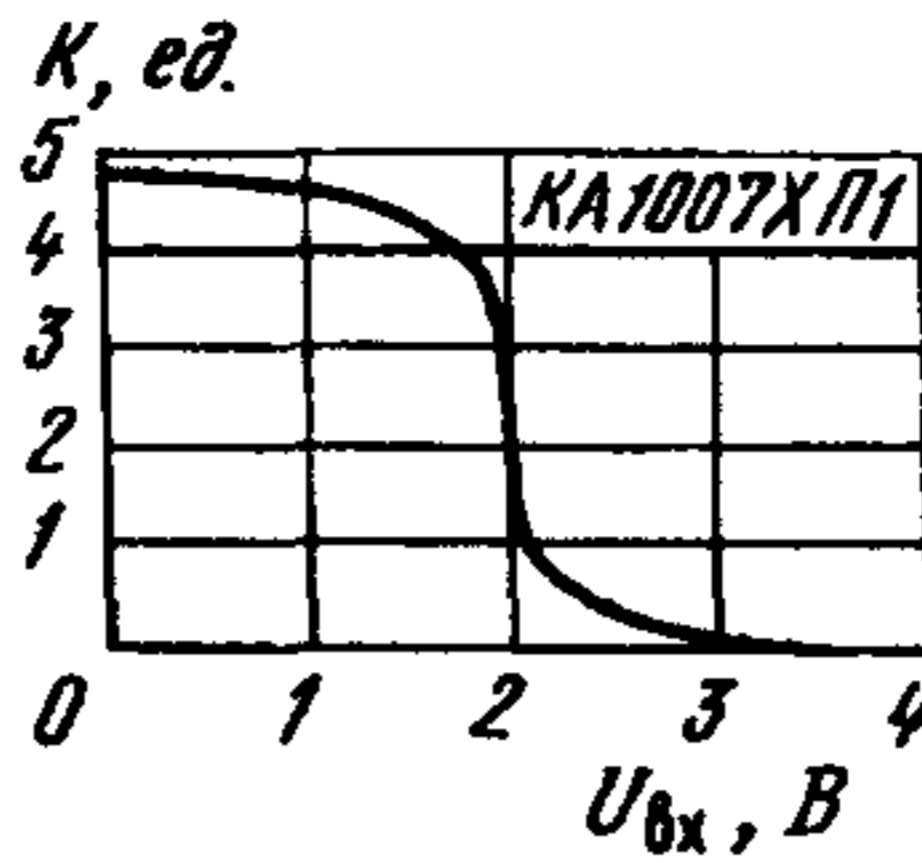
Типовые зависимости напряжений пульсаций ИС КА1007ХП1 от емкости внешнего конденсатора (выводы 3 и 6) при:
 1 — $f_{ги} = 5$ кГц, $C_H = 200$ пФ, $R_H = 1$ мОм; 2 — $f_{ги} = 50$ кГц, $C_H = 200$ пФ, $R_H = 1$ мОм;
 3 — $f_{ги} = 5$ кГц, при отсутствии нагрузки; 4 — $f_{ги} = 50$ кГц при отсутствии нагрузки

Типовые зависимости рабочей частоты порогового устройства ИС КА1007ХП1 от сопротивления внешнего резистора (выводы 1 и 2) при: 1 — $C = 1000$ пФ, 2 — $C = 50$ пФ

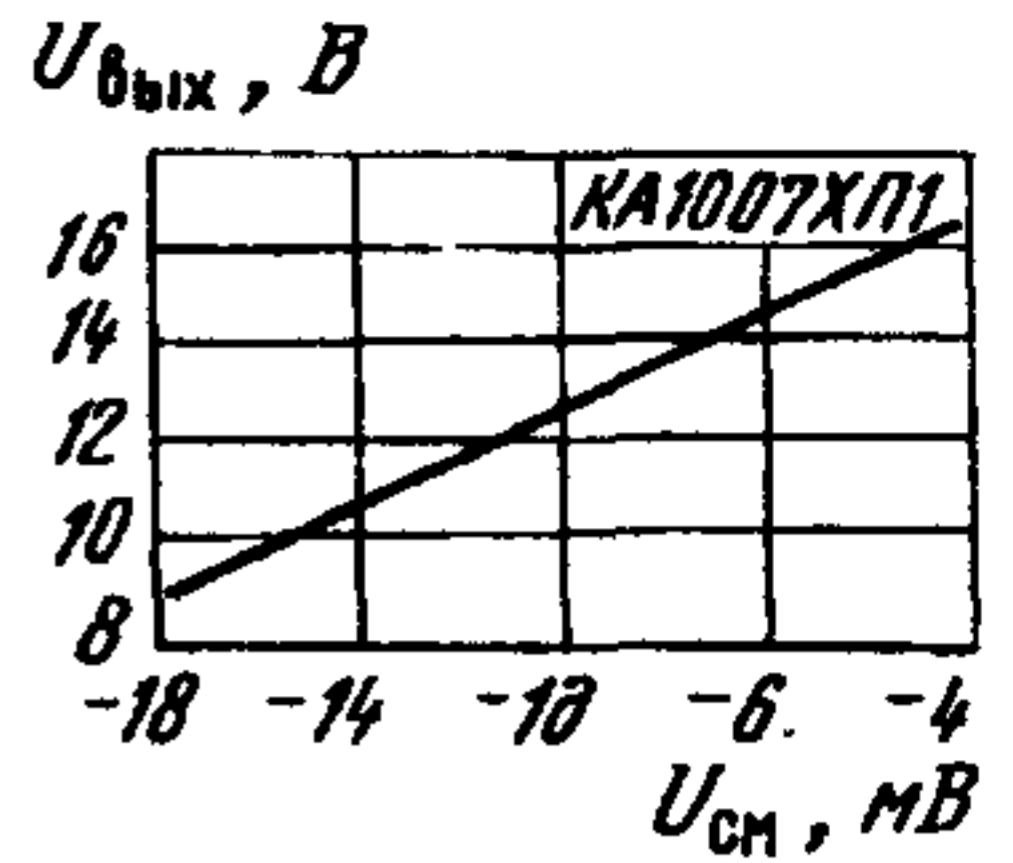
Типовые зависимости частоты задающего генератора порогового устройства ИС КА1007ХП1 от емкости внешнего конденсатора (выводы 24 и 9) при $R = 22$ кОм и $R = 220$ кОм



Типовая зависимость тока потребления источника питания $U_{п1}$ ИС КА1007ХП1 от входного напряжения



Типовая зависимость передаточной характеристики инвертора с автосмещением ИС КА1007ХП1 от входного напряжения



Типовая зависимость амплитуды сигналов на выходах Q1, Q2, Q3, Q4, QR (выводы 19, 20, 17, 18, 21) ИС КА1007ХП1 от напряжения смещения (вывод 16)

Рекомендации по применению

Порядок подачи электрических режимов на ИС должен быть следующим: потенциал земли, напряжения питания $-U_{п1}$ и $-U_{п2}$, напряжение смещения $-U_{см}$, входное напряжение $U_{вх}$. Порядок снятия электрических режимов обратный.

Схема включения

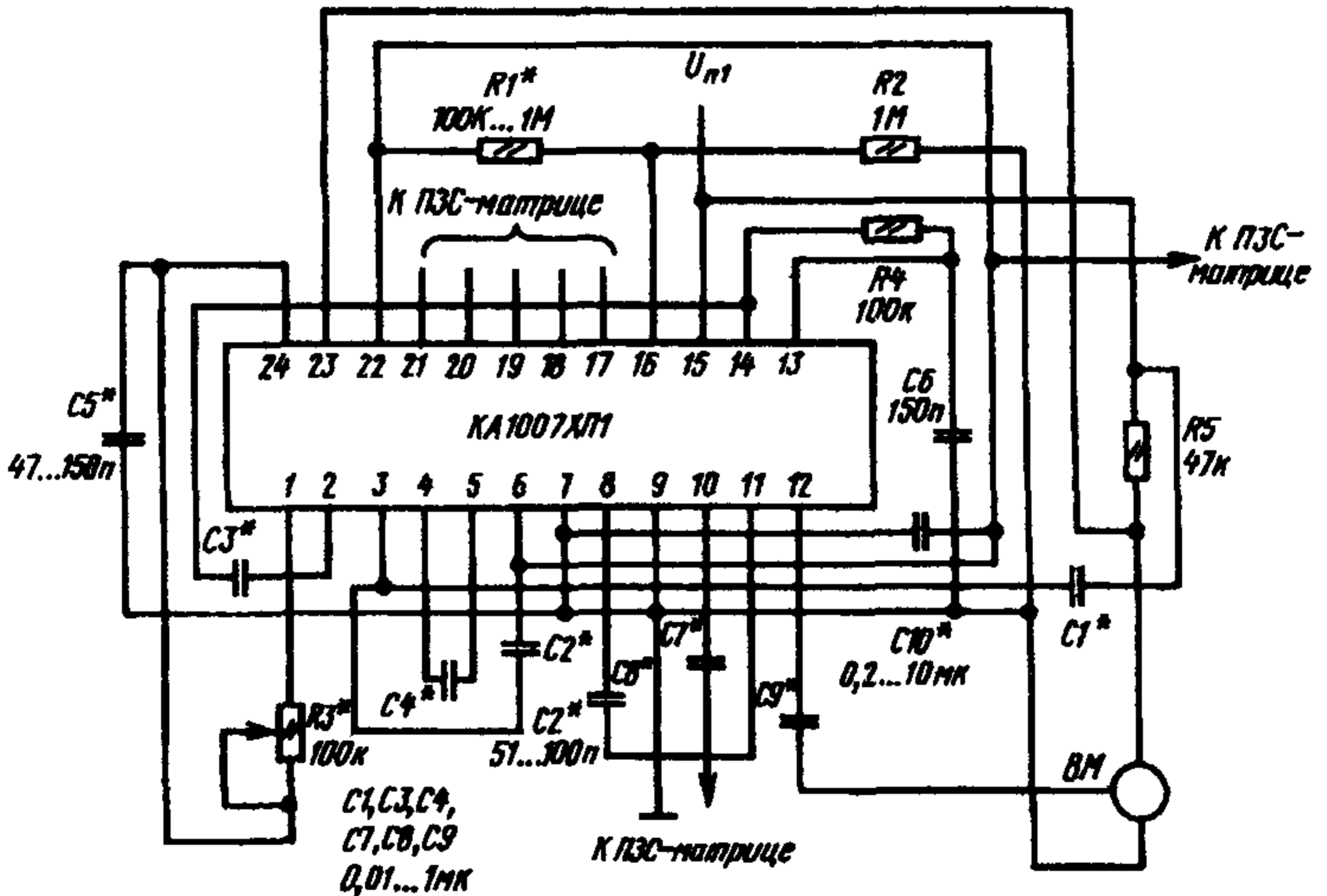


Схема включения ИС КА1007ХП1 в аппарате исправления речи

Дополнительная литература

1. Втюрин А.Е., Деревянин А.М., Тарасов М.Л. Микросхема КА1007ХП1 для аппарата исправления речи заикающихся // Электронная промышленность. — 1989. — Вып. 10. — С. 36.