

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

А. В. Малинин, Б. Н. Чернуха,
В. А. Шиллер

ОПЕРАТИВНОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО КР188РУ2 НА ДОПОЛНЯЮЩИХ МОП ТРАНЗИСТОРАХ

Свойство КМОП БИС ОЗУ сохранять информацию при пониженном напряжении питания (до 1,3 В) позволяет использовать микросхему в блоках ЗУ с резервным питанием или вместо ППЗУ.

УДК 681.327.67

На кристалле БИС ОЗУ емкостью 256x1 бит выполнены матрица запоминающих ячеек, дешифратор адреса, усилитель записи-считывания, схемы управления и ввода-вывода данных.

Функционирование микросхемы поясняется нижеприведенной таблицей и временными диаграммами (рис. 1). На выводе "Выход данных" во всех операциях, кроме операции считывания, сохраняется "третье" состояние с высоким импедансом.

Вход ВК	Запись-считывание	Вход Д	Выход Д	Операция
0	X	X	X	Хранение
1	1	0	X	Запись 0
1	1	1	X	Запись 1
1	0	X	Д	Считывание

X — состояние на выводе безразлично.

Конструктивно микросхема оформлена в пластмассовом корпусе типа 238.16-1 по ГОСТ 17467-72. По уровням выходных сигналов БИС согласуется непосредственно с ТТЛ схемами серий К155, К134 и К555. По входному уровню лог. "0" стыковка с ТТЛ схемами также прямая, а по уровню лог. "1" — через согласующий резистор, номинал которого выбирается в зависимости от требуемой длительности

Основные технические характеристики (в диапазоне температур от -10 до +70 °С)

Напряжение источника питания	5 В ± 10%
Максимальная потребляемая мощность в статическом режиме	≤ 55 мкВт
Максимальная потребляемая мощность в динамическом режиме (f _p = 500 кГц)	≤ 11 мВт
Входное напряжение лог. "1"	≥ U _{и.п.} - 0,4 В
Входное напряжение лог. "0"	≤ U _{и.п.} + 0,4 В
Входной ток лог. "1"	≤ 0,5 мкА
Входной ток лог. "0"	≤ -0,5 мкА
Ток утечки на выходе	≤ 2 мкА
Выходное напряжение лог. "1" при I _{ВЫХ} ⁰ = -80 мкА	≥ 4,1 В
Выходное напряжение лог. "0" при I _{ВЫХ} ¹ = 1,6 мА	≤ 0,4 В
Время выборки	≤ 500 нс
Время записи (t _{ВК} при записи)	250 нс
Время сохранения информации	≥ 30 нс
Время цикла считывания	≤ 800 нс
Время цикла записи	≤ 550 нс
Минимальное напряжение питания в режиме хранения	1,3 В
Ток потребления в режиме хранения при U _{и.п.} = 1,5 В ± 10%	≤ 0,05 мкА
Потребляемая мощность при U _{и.п.} = 1,5 В ± 10%	≤ 8,2 · 10 ⁻⁸ Вт

фронта входного сигнала и допустимой потребляемой мощности.

Микросхема КР188РУ2 непосредственно согласуется с ИМС на дополняющих МОП-транзисторах серий К164, К176, К564 по входам и выходам при напряжении питания 5 В ± 10%.

Типичные зависимости статического тока потребления и времени выборки от напряжения питания показаны на рис. 2, а и б. При напряжении питания 5 В ± 10% микросхема КР188РУ2 превосходит по этим параметрам подобные микросхемы серий К176 и К564.

Малое потребление мощности и гарантированное сохранение информации при напряжении питания U_{и.п.} ≥ 1,3 В позволяют создавать на базе микросхем КР188РУ2 блоки ЗУ с сохранением данных при отключении основного (сетевого) источника питания и наличии резервного (батарейного). Одна из наиболее простых схем подключения

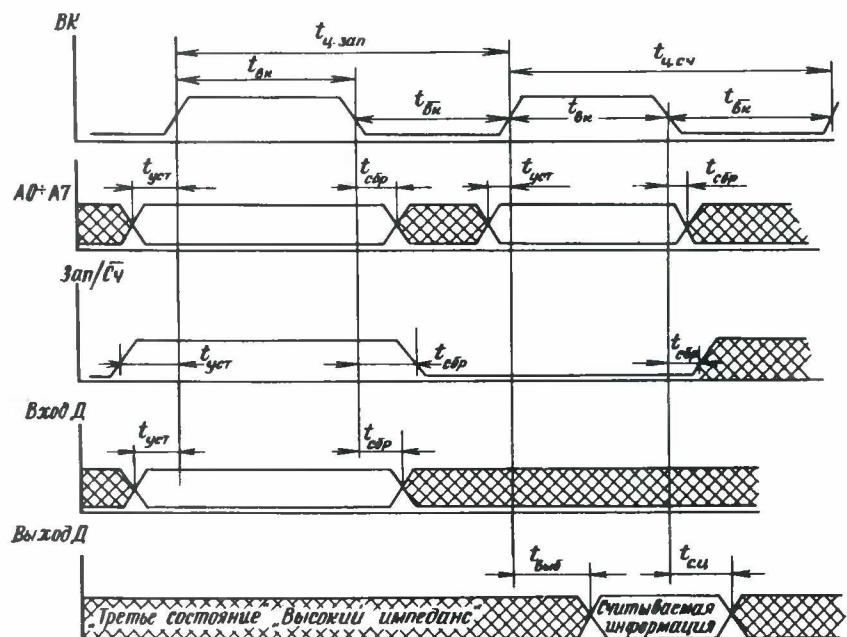


Рис. 1. Временные диаграммы работы микросхемы КР188РУ2: t_{ц.зап} — время цикла записи; t_{ц.сч} — время цикла считывания; t_{сох} — время сохранения информации; t_{выб} — время выборки; t_{уст} — время установления; t_{сбр} — время сброса; t_{вк} — время обращения; t_{вос} — время восстановления; t_{сч} = 25 нс; t_{уст}, t_{сбр} ≥ 25 нс

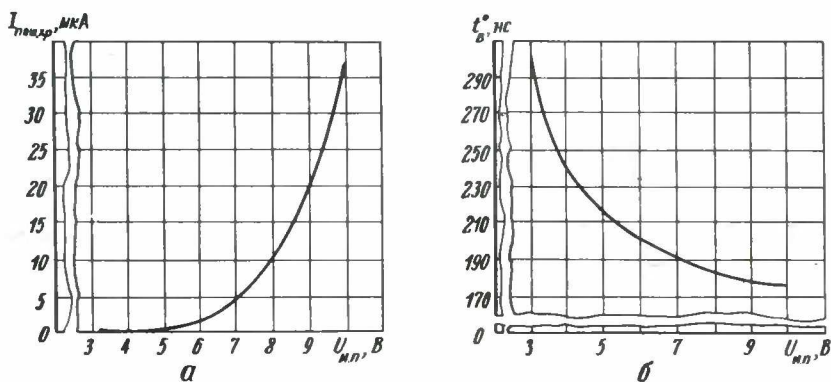


Рис. 2. Зависимость статического тока потребления (а) и времени выборки (б) от напряжения питания

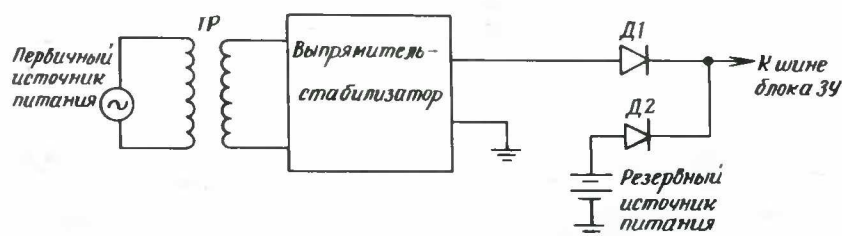


Рис. 3. Простейшая схема подключения блока ЗУ к резервной батарее питания

блока ЗУ к резервной батарее показана на рис.3. Диоды Д1 и Д2 должны иметь малые прямые напряжения смещения и сопротивления (например, германиевые диоды). В качестве источников резервного питания могут быть использованы ртутно-цинковые, серебряно-цинковые и другие элементы, а также аккумуляторы. Угольно-цинковые элементы (типа 373, "Марс", 316 и т.п.) имеют минимальную стоимость, однако крутой спад напряжения от 1,5–1,6 до 0,7–0,8 В в течение всего срока службы и большие габариты и масса делают нежелательным использование этих элементов в качестве резервных источников питания.

Серебряно-цинковые элементы типа СЦ-21 или СЦ-32, применяемые в электронных наручных часах, имеют достаточную емкость (38 и 110 мА·ч соответственно), миниатюрные размеры и плавный спад напряжения (от 1,5–1,6 до 1,35 В) в конце срока службы. Одного элемента СЦ-32 достаточно для сохранения информации в блоке ЗУ емкостью 1 кбайт (1024×8 бит) на микросхемах КР188РУ2 в течение 6 мес., а в блоке емкостью 2 кбайт (256×8 бит) информация не разрушается в течение 15 мес.—допустимого срока хранения самого элемента питания.

Микросхему КР188РУ2 можно применять в качестве ОЗУ средней емкости и быстродействия, а также перепрограммируемых ЗУ (ППЗУ) в устройствах типа кассовых аппаратов, табуляторов и других, где требуется сохранение информации в ЗУ после отключения основного источника питания и возможность оперативного изменения этой информации в процессе работы устройства. В отличие от памяти на ферритах или ППЗУ на МНОП-элементах или МОП-транзисторах с плавающим затвором, блоки памяти на микросхемах КР188РУ2 не требуют сложных схем управления и нескольких источников питания для записи и стирания информации.

Таким образом, достигнутые характеристики и удобство использования микросхем КР188РУ2 дают основание для их широкого применения в различных устройствах промышленного, технического и бытового назначения.

Статья поступила 23 мая 1979 г.