

Микросхемы серии КР1554

В настоящее время промышленность выпускает микросхемы серии КР1554, относящиеся по структуре к группе КМОП. Они практически по всем параметрам превосходят микросхемы ТТЛ и КМОП всех серий, лишь незначительно уступая по задержке переключения наиболее быстродействующим микросхемам ТТЛ.

Микросхемы выполнены в пластмассовом корпусе с числом выводов 14, 16 и 20. Шаг выводов - 2,5 мм. С плюсовым проводом питания всегда соединяют вывод с наибольшим номером, а с общим проводом - вывод с вдвое меньшим номером.

Напряжение питания микросхем серии КР1554 - от 2 до 6 В, параметры нормируют при значениях напряжения питания $3,3 \pm 0,3$ В и $5 \text{ В} \pm 10\%$. Рабочий температурный интервал $-45...+85$ С. Ток, потребляемый в статическом режиме, по нормам технических условий не превышает 4 мкА для простых микросхем и 8 мкА для микросхем средней степени интеграции; реально он значительно меньше.

Все микросхемы этой серии отличаются очень высокой нагрузочной способностью - при высоком логическом уровне на выходе, напряжении питания 4,5 В и выходном напряжении 3,86 В выходящий ток не менее 24 мА; при напряжении питания 3 В и выходном напряжении 2,56 В выходной ток не менее 12 мА. Таковы же нормы и на втекающий выходной ток при низком логическом выходном уровне при выходном напряжении 0,32 В для тех же значений напряжения питания.

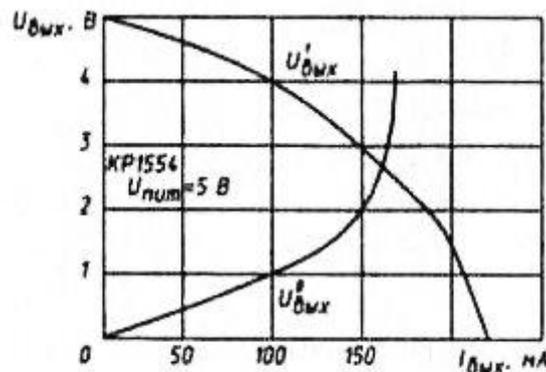


Рис. 279. Зависимости выходного напряжения микросхем серии КР1554 от выходного тока

При напряжении питания 5 В возможна работа микросхем в импульсном режиме на согласованный на конце кабель с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом. Длительность импульсов при этом не должна быть больше 20 мс, а скважность следует выбирать так, чтобы рассеиваемая мощность не превышала 500 мВт для микросхем в корпусе с 14 или 16 выводами и 600 мВт - с 20 выводами. На нагрузке 50 Ом гарантировано напряжение 3,85 В при высоком уровне и подключении нагрузки к общему проводу, выходное напряжение не превышает 1,1 В при низком выходном уровне и подключении нагрузки к источнику питания микросхемы.

На рис. 279 показаны типовые зависимости выходного напряжения от выходного тока ($U'_{\text{вых}}$ для выхода в единичном состоянии, $U''_{\text{вых}}$ - в нулевом). Выходное сопротивление элементов при небольших значениях выходного тока равно 8...10 Ом.

Типовая средняя задержка распространения сигнала для простых микросхем - около 4 нс, тактовая частота последовательных микросхем достигает 150 МГц. Для сложных микросхем задержка распространения сигнала может достигать до 10...15 нс. Динамические параметры гарантированы при емкости нагрузки 50 пФ, максимально допустимая емкость - 500 пФ.

По функционированию, обозначению и разводке выводов почти все микросхемы серии КР1554 подобны соответствующим серий ТТЛ, есть несколько микросхем - аналогов из традиционных серий КМОП, имеющих отличные от других обозначения, есть оригинальные микросхемы, отсутствующие в других сериях.

К оригинальным можно отнести КР1554ИР40 и КР1554ИР41 (рис. 280). По логике работы, разводке выводов, электрическим параметрам они соответствуют микросхемам КР1554ИР22 и КР1554ИР23, но отличаются инвертированием выходных сигналов. Микросхема КР1554ЛИ9 - шесть повторителей входного сигнала - по разводке выводов соответствует К561ПУ8 (рис. 164).

На рис. 281 изображена зависимость потребляемого тока от частоты входных импульсов для

четырёх элементов микросхемы КР1554ЛА3, соединенных в последовательную цепь. Выход каждого из первых трех элементов нагружен двумя входами следующего, выход последнего - конденсатором емкостью 9,1 пФ. Напряжение питания - 5 В. Показанная зависимость потребляемого тока от частоты для микросхем серии КР1554 соответствует сумме внутренней емкости и емкости нагрузки 35 пФ (паспортное значение этой суммы - 39 пФ).

На этом же рисунке представлены аналогичные зависимости для микросхем группы ЛА3 серий ТТЛ и микросхемы К561ЛА7. Из сравнения графиков можно сделать вывод, что устройства на микросхемах серии КР1554 практически всегда будут потреблять меньшую мощность по сравнению с устройствами на микросхемах других рассматриваемых серий.

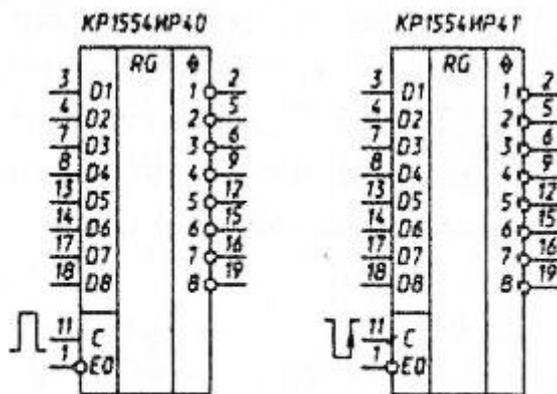


Рис. 280. Микросхемы КР1554ИР40 и КР1554ИР41

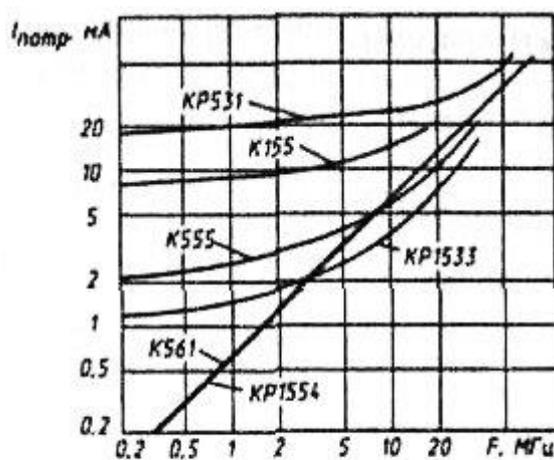


Рис. 281. Зависимость тока потребления микросхем ЛА3 различных серий от частоты

Внутренняя емкость C необходима для расчета потребляемой микросхемами мощности в динамическом режиме. В данном случае потребляемый ток I прямо пропорционален частоте входного сигнала $F_{вх}$ и внутренней емкости элемента микросхемы. Кроме того, потребляемый ток зависит от емкости нагрузки C_n , его можно рассчитать по следующей формуле:

$$I_{потр} = U_{пит} (C_{вн} F_{вх} + C_n F_{вых}),$$

где $U_{пит}$ - напряжение питания, $F_{вых}$ - частота выходных импульсов.

В формуле под C_n подразумевается суммарная емкость нагрузки для всех выходов. Если на разных выходах частота импульсов разная, в этой формуле в скобках для каждого выхода должно быть свое произведение емкости нагрузки на частоту выходных импульсов. Входная емкость, значение которой необходимо учитывать при расчете емкости нагрузки, для всех микросхем равна 4,5 пФ.

В табл. 11 представлены наименование микросхем серии КР1554, их функциональное назначение, число выводов, предельная частота работы последовательностных микросхем этой серии и внутренняя емкость.

Тип	Аналог 74АСxxx	Функция	Корпус	Max f, МГц, при U _{пит} 3 - 4,5 В	Внутр. емкость, пФ
КР1554АП3	240	2x4p шинных формирователя с инверсией /tst/	dip, so		45
КР1554АП4	241	2x4p шинных формирователя /tst/	dip, so		45
КР1554АП5	244	2x4p шинных формирователя /tst/	dip, so		45
КР1554АП6	245	8p. двунаправленный шинный формирователь	dip, so		45
КР1554АП9	640	4p двунаправленный шинный формирователь с инверсией	dip		
КР1554АП17	651	8p двунаправленный ШФ с регистром	dip		
КР1554АП20	646	8p двунаправленный ШФ с регистром	dip		
КР1554АП24	652	8p двунаправленный шинный формирователь	dip		
КР1554АП25	620	8p двунаправленный шинный формирователь с инверсией	dip		
КР1554АП26	623	8p двунаправленный ШФИ с регистром	dip		
КР1554ВА1	646	8p. приемопередатчик	so		
КР1554ВА2	648	8p. приемопередатчик с инверсией	so		
КР1554ИД7	138	3x8 демультимплексор	dip		
КР1554ИД14	139	сдвоенный 2x4 демультимплексор	dip		40
КР1554ИД19	238	3x8 демультимплексор	dip		
КР1554ИЕ6	192	4p двоично-десятичный реверсивный счетчик	dip	90 - 130	65
КР1554ИЕ7	193	4p двоичный реверсивный счетчик	dip	90 - 130	65
КР1554ИЕ9	160	4p двоично-десятичный синхронный счетчик	dip		
КР1554ИЕ10	161	4p двоичный счетчик	dip	70 - 110	45
КР1554ИЕ11	162	4p двоично-десятичный синхронный счетчик	dip		
КР1554ИЕ16	168	4p двоично-десятичный реверсивный счетчик	dip		
КР1554ИЕ17	169	4p двоичный реверсивный счетчик	dip		
КР1554ИЕ18	163	4p двоичный синхронный счетчик	dip	70 - 110	45
КР1554ИЕ23	CD4520	2x4p двоичных счетчик	dip	75 - 85	50
КР1554ИП5	280	9p схема контроля четности	dip		
КР1554ИР8	164	8p регистр сдвига с последовательным входом	dip		
КР1554ИР10	166	8p регистр сдвига с последовательным выходом	dip		
КР1554ИР22	373	8p регистр с потенциальным управлением /tst/	dip, so		80
КР1554ИР23	374	8p регистр с импульсным управлением /tst/	dip, so	60 - 100	80
КР1554ИР24	299	8p сдвиговый регистр с асинхронным Reset /tst/	dip	55 - 130	50
КР1554ИР29	323	8p сдвиговый регистр с синхронным Reset /tst/	dip	55 - 130	50
КР1554ИР35	273	8p регистр с импульсным управлением и Reset	dip, so	90 - 140	50
КР1554ИР40	533	8p инв. регистр с потенциальным управлением и Reset /tst/	dip, so	60 - 100	80
КР1554ИР41	534	8p инв. регистр с потенциальным управлением и Reset /tst/	dip, so	60 - 100	80
КР1554ИР46	CD4015	4p регистр с последовательным вводом и Reset	dip	75 - 85	50
КР1554ИР47	CD4006	18p сдвиговый регистр	dip	75 - 85	50
КР1554ИР50		универсальный двухпортовый регистр	dip		
КР1554ИР51	CD4035	4p последовательно-параллельный регистр	dip	75 - 85	50
КР1554КП2	153	сдвоенный 4x1 мультиплексор	dip		65

КР1554КП7	151	8x1 мультиплексор со стробированием	dip		
КР1554КП11	257	счетверенный 2x1 мультиплексор /tst/	dip		50
КР1554КП12	253	сдвоенный 4x1 мультиплексор /tst/	dip		50
КР1554КП14	258	счетверенный 2x1 мультиплексор инверсный /tst/	dip		55
КР1554КП15	251	8x1 мультиплексор /tst/	dip		
КР1554КП16	157	счетверенный 2x1 мультиплексор	dip		50
КР1554КП18	158	счетверенный 2x1 мультиплексор инверсный	dip		45
КР1554ЛА1	20	2x4И-НЕ	dip		30
КР1554ЛА3	00	4x2И-НЕ	dip		30
КР1554ЛА4	10	3x3И-НЕ	dip		30
КР1554ЛЕ1	02	4x2ИЛИ-НЕ	dip		30
КР1554ЛЕ4	27	3x3ИЛИ-НЕ	dip		30
КР1554ЛИ1	08	4x2И	dip		30
КР1554ЛИ3	11	3x3И	dip		
КР1554ЛИ5	34				
КР1554ЛИ6	21	2x4И	dip		30
КР1554ЛИ9	34	6 повторителей	dip		30
КР1554ЛЛ1	32	4x2ИЛИ	dip		30
КР1554ЛН1	04	6xНЕ	dip, so		30
КР1554ЛП3		4-4И-2ИЛИ-НЕ	dip		
КР1554ЛП5	86	4x2искл ИЛИ	dip		30
КР1554РУ1	СУ7С123	ОЗУ 16x4 /инв, tst/	dip		
КР1554РУ2	СУ7С190	ОЗУ 16x4 /tst/	dip		
КР1554ТВ9	112	2xJK-триггера	dip	100 - 140	35
КР1554ТВ15	109	2xJK-триггера	dip	100 - 140	35
КР1554ТЛ2	14	6 триггеров Шмитта с инверсией (НЕ)	dip		
КР1554ТМ2	74	2xD-триггера	dip	100 - 140	35
КР1554ТМ8	175	4xD-триггера	dip	90 - 100	45
КР1554ТМ9	174	4xD-триггера	dip	90 - 100	85

Повышенную по сравнению с микросхемами серий К555 и КР1533 потребляемую микросхемами серии КР1554 мощность на высокой частоте объясняют меньшим логическим перепадом в микросхемах ТТЛ и, как следствие, необходимостью заряжать внутреннюю емкость и емкость нагрузки до меньшего напряжения, а также меньшими значениями сквозного тока у микросхем ТТЛ.

Микросхемы серии КР1554 можно широко применять вместо соответствующих микросхем серий ТТЛ и совместно с ними и микросхемами структуры КМОП. При управлении микросхемами ТТЛ сигналами микросхем серии КР1554, питающихся от того же источника питания, никаких мер по согласованию применять не требуется. Если же к выходу микросхемы ТТЛ подключен вход микросхемы серии КР1554 (как, впрочем, и любой другой серии КМОП), этот выход следует соединить с плюсовым проводом питания через резистор сопротивлением 2,2...5,1 кОм.

Поскольку микросхемы серии КР1554 обеспечивают малую длительность фронта и спада импульсов независимо от частоты, на которой работают, необходимо внимательно подходить к разводке печатных плат. Как минусовый, так и плюсовый проводники питания должны иметь максимальную ширину; для общего провода желательно использовать фольгу одной из сторон печатной платы целиком. Не следует скупиться на блокировочные конденсаторы цепи питания - надо устанавливать по одному конденсатору емкостью 0,033...0,047 мкФ на каждые 2-3 микросхемы.

Если нет необходимости в высоком быстродействии, микросхемы серии КР1554 применять нецелесообразно, лучше использовать серию К561 или КР1561.

Микросхемы серии КР1554 значительно более устойчивы к воздействию статического электричества, чем микросхемы других серий структуры КМОП, однако при их монтаже и эксплуатации следует придерживаться обычных правил работы с такими микросхемами.