

ЭЛЕКТРОНИКА

Бражников С.С., Ковалов В.С., Коняхин В.В.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ СТАНДАРТНОЙ ЛОГИКИ НА ОСНОВЕ БМК СЕРИИ 5521

В настоящее время существует огромное количество (более 600 типов) различных микросхем малой и средней степени интеграции, реализующих различные логические функции. Несмотря на появление микропроцессоров, микроконтроллеров и ПЛИС, спрос на подобные микросхемы стандартной логики остается весьма значительным.

Многие ведущие производители выпустили в свет множество серий микросхем, отличающихся технологией производства, параметрами и функциональным составом.

С целью уменьшения номенклатуры используемых микросхем стандартной логики в НПК «Технологический центр» (www.asic.ru) разработано несколько многофункциональных цифровых микросхем (МФЦМ), которые повторяют функциональный состав наиболее популярных серий микросхем стандартной логики.

Выбор реализуемых в МФЦМ функций происходил на основании анализа состава микросхем из серий 54(74) производства Motorola Semiconductor[1][2], 4000 серии производства Texas Instruments, отечественной серии 5514 производства Ангстрем[3], а также предложений потенциальных потребителей.

Особенность МФЦМ заключается в наличии нескольких адресных входов, логические уровни на которых задаются подключением к «Питанию» или «Земле». Код на адресных входах определяет одну из множества заложенных в микросхему функций. Назначение входов и выходов микросхемы определяется выбранной функцией и «превращает» МФЦМ в функциональный аналог одной из микросхем стандартной логики. Корректная работа МФЦМ не предполагает изменение конфигурации адресных входов в процессе функционирования.

В данный момент на стадии освоения в производстве находятся две МФЦМ, реализованные на младшем представителе серии БМК 5521, микросхемы 5521ТН015-574 и 5521ТН015-575. Начало серийного выпуска этих микросхем запланировано на четвертый квартал 2015 года. Обе МФЦМ будут реализованы в корпусе 5123.28-1 с размерами 6,50 × 6,50 × 1,75 мм. Микросхемы изготавливаются по радиационно-стойкой КМОП-технологии 0.18 мкм с напряжением питания $(3 \dots 3,3 \text{ В}) \pm 10\%$.

На рисунке 1 представлен пример выполняемой микросхемой 5521ТН015-574 логической функции: 2-х канальный и 4-х канальный одноразрядные мульт-

типлексо­ры. Для выбора данной функции на адресные входы МФЦМ необходимо подать код 1111000.

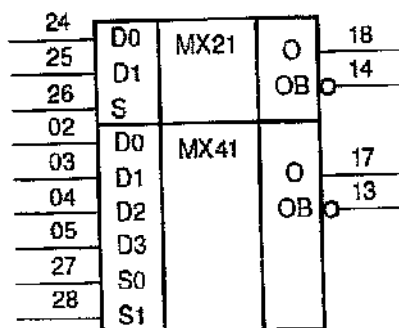


Рис. 1. Пример выполняемой микросхемой 5521ТН015-574 логической функции

Всего в микросхему 5521ТН015-574 заложено 127 различных комбина­торных и последовательностных функций, таких как:

- логические элементы — 4 варианта;
- логические разветвители — 4 варианта;
- цифровые компараторы — 3 варианта;
- шифраторы — 4 варианта;
- дешифраторы — 8 вариантов;
- мультиплексо­ры — 10 вариантов
- сумматоры — 3 варианта;
- формирова­тели — 3 варианта;
- RS-триггеры — 2 варианта;
- D-триггеры — 7 вариантов;
- JK-триггеры — 1 вариант;
- регистры-защелки — 10 вариантов;
- сдвиговые регистры — 16 вариантов;
- регистры — 12 вариантов;
- двоичные счетчики — 14 вариантов;
- счетчики с переменным модулем счета — 4 варианта;
- двоично-десятичные счетчики — 10 вариантов;
- счетчики Джонсона — 12 вариантов.

В 5521ТН015-575 одному адресу соответствует сразу восемь логических функций (по числу выходов микросхемы). В таблице 1 представлен пример исполняемых микросхемой функций при подаче на адресные входы кода 00001110.

Таблица 1.

Выполняемые микросхемой 5521ТН015-575 функции при подаче адресного кода 000011110.

№ контакта входа	Логическое имя контакта входа	№ контакта выхода	Логическая функция выхода
25	A1	19	$\overline{A1 + B1}$
26	B1	18	$\overline{\overline{A1} + B1}$
27	A2	17	$\overline{\overline{A2} + B2}$
28	B2	16	$\overline{\overline{A2} + B2}$
02	A3	14	$A3 + B3$
03	B3	13	$\overline{A3} + B3$
04	A4	12	$A4 + B4$
05	B4	11	$\overline{A4} + B4$

Всего 5521ТН015-575 содержит 511 различных комбинаций функций на логических элементах, полностью охватывающих спектр возможных вариантов простейших логических функций от 2-х и 3-х входных переменных, а также потенциально наиболее используемые варианты функций с большим числом переменных.

МФЦМ 5521ТН015-575 включает:

- формователи — 5 вариантов;
- логические функции от 2-х переменных — 70 вариантов;
- логические функции от 3-х переменных — 216 вариантов;
- логические функции от 4-х переменных — 88 вариантов;
- логические функции от 5-и переменных — 32 варианта;
- логические функции от 6-и переменных — 72 варианта;
- логические функции от 7-и переменных — 8 вариантов;
- логические функции от 8-и переменных — 20 вариантов.

Помимо широкого диапазона выбора функций МФЦМ 5521ТН015-574 и 5521ТН015-575 имеют специальный вход управления нагрузочной способностью выходов микросхемы (6 или 12 мА). Это придает данным МФЦМ еще большую универсальность.

5521ТН015-574 и 5521ТН015-575 разработаны для аппаратуры космического назначения с целью заменить используемые в ней микросхемы стандартной логики. Применение данных БИС позволит существенно уменьшить

номенклатуру микросхем и затраты на проведение дополнительных отбраковочных испытаний (ДОИ).

Литература

1. FACT Data / Motorola Inc. / 5th ed. /1992
2. FAST and LS TTL Data / Motorola Inc. / 5th ed. /1992
3. <http://www.angstrom.ru/products/integrated-schemes-standart/>