

Bulgaria Analogue Datasheets

Shortform Data

CM8102
CM8104
CM8114
CM8501
CM8513
CM8514
CM8516
CM8517
CM8518
CM8601
CM8116
CM8164
CM81256
CM7516
CM7832
CM7864
CM7704
CM7716
CM7732
CM7764
CM77C64A
CM77C27
CM77C28
CM601P
CM602P
CM603
CM604
CM605
CM606
CM607
CM608
CM609
CM610
CM611
CM621
CM622
CM630
CM631
CM632
CM633
CM637
CM650
CM651
CM652
CM653
CM654
CM655
CM656
CM657
CM674

CM688
CM688-2
CM6HC18
CM6HC51
CM14001
CM14007
CM14011
CM14013
CM14027
CM14029
CM14052
CM14066
CM14511
CM14517-1
CM14517
CM902
CM918
CM925
CM926
CM927
CM928
CM940D
CM942D
CM944D
CM945D
CM710
CM711
CM712
CM757
CM758-1
CM758-2
CM759
CM208
CM305
CM309
CM801
CM1630
CM1642
CM1650
CM1651
CMM02C001
CMM02C005
CMMH2C138
CMMH2C373
CMM04C001
CMM04C002
CMM04C004
CMM04C005P
CMM04C006
CMM04C007
CMM08C001
CMM08C002
CMM08C003
CMM08C004

CMM08C005
CMM08C006
CMM08C007
CMM10C001
CMM10C003
CMM10C004
CMM10C005
CMM10C006
CMM10C007
CMM15C001
CMM15C002

РАЗВИТИЕ НА МИКРОЕЛЕКТРОНИКАТА

У НАС

УДК 621.3.049.77

Ст. н. с. к. т. н. инж. Иван Зарков

Таблица 1

ПАМЕТИ

Тип	Корпус	Описание	Аналог
Оперативни ЗУ			
CM8102	16	1k(1k × 1) NMOS SRAM	2102 Intel
CM8104	22	1k(256 × 4) NMOS SRAM	2101 Intel
CM8114	18	4k(1k × 4) NMOS SRAM	2114 Intel
CM8501	22	1k(256 × 4) CMOS SRAM	5101 Intel
CM8513/14	18	4k(1k × 4) CMOS SRAM	TC5513/14 Toshiba
CM8516	20	16k(16 × 1) CMOS SRAM	IDT6167 — САЩ
CM8517/18	24	16k(2k × 8) CMOS SRAM	TC5517 Toshiba
CM8601	18	2 × 512 специализиран CMOS SRAM	няма
CM8116	16	16k NMOS DRAM	MK4116—MOSTEK K565PY3—CCCP HM4864—MOSTEK K565PY5—CCCP HUB41257—Siemens
CM8164	16	64k NMOS DRAM	
CM81256	16	256k CMOS DRAM	
Постоянни ЗУ			
CM7516	24	16k(2k × 8) CMOS ROM	2316—Intel
CM7832	24	32k(4k × 8) NMOS ROM	2332—Intel
CM7864	28	64k(8k × 8) NMOS ROM	2364—Intel
CM7704	28	4k(200 × 16) NMOS PROM ($V_{pp} = 23$ V)	не
CM7716	24	16k(2k × 8) NMOS PROM ($V_{pp} = 25$ V)	2716—Intel K573R05—CCCP
CM7732—A	24	32k(4k × 8) NMOS EPROM ($V_{pp} = 21$ V)	2732A—Intel
CM7764	28	64k(8k × 8) NMOS PROM ($V_{pp} = 21$ V)	2764—Intel K573P06—CCCP
CM77C64A	28	64k(8k × 8) CMOS PROM ($V_{pp} = 12.5$ V)	MBM27C64—Fujitsu
CM77C27	21	4k(512 × 8) CMOS PROM ($V_{pp} = 12.5$ V)	Am27C27—AMD (bip)
CM77C28	21	8k(1k × 8) CMOS PROM ($V_{pp} = 12.5$ V)	не

Институтът по микроелектроника (ИМЕ) — София, е създаден през 1967 г. на основата на секция „Силиций“ на Физическия институт на Българската академия на науките. Още на следващата година се появява първите български MOS-транзистори и първата българска интегрална схема. В настоящия момент ИМЕ влиза в състава на фирма „МИКРОЕЛЕКТРОНИКА“ — Ботевград.

Първата разработка на ИМЕ с особена важност за българската електроника е серията от ИС УНИМОС, с помощта на която бе реализиран един от първите електронни калкулатори в света — „ЕЛКА-42“. С този калкулатор България участва в Световното изложение в Япония (Осака) през 1972 г. Първите български оперативни и постоянни MOS-памети и 4-битов микропроцесор се появява в началото на 70-те години. Дейността на специалистите от ИМЕ, концентрирана първоначално само върху разработката и внедряването в редовно производство на MOS-интегрални схеми, постепенно се насочи и към други области, от които с особена важност са разработката и производството на хибридни интегрални схеми (ХИС). Компетентни специалисти на института работят и в областта на тестово и технологично оборудване за микроелектрониката, разработка на софтуер за автоматизирано проектиране на ИС, разработка на електронни устройства и т. н.

Основните разработки на ИМЕ в областта на полупроводниковите памети, микропроцесорите и микрокомпютрите, матричните интегрални схеми, стандартните логически и чисто специализирани ИС са показани в табл. 1 ÷ 5. В настоящия момент нивото на разработките на института се определя от 8- и 16-битовите микропроцесорни интегрални схеми, 8-битовите едночипови микрокомпютри, статичните RAM до 16K и динамичните RAM до 256K. Степента на интеграция за ROM и EPROM е до 64K. Специализираните интегрални схеми са разработени посредством използване на базови матрични кристали (засага до 6000 гейта), библиотека от стандартни клетки и „ръчно“ изготвяне на топологията в случаите, когато първите два подхода са неефективни.

МИКРОПРОЦЕСОРИ И МИКРОКОМПЮТРИ

Таблица 2

Тип	Корпус	Описание	Аналог
CM601P	40	8-битов микропроцесор	MC6800 Motorola
CM602P	40	Периферен интерфейс адаптер (PIA)	MC6820 Motorola
CM603	24	Асинхронен последователен интерфейс адаптер	MC6821 Motorola
CM604	24	Синхронен серийен интерфейс адаптер	MC6850 Motorola
CM605	24	Цифров модулатор	MC6862 Motorola
CM606	28	Програмируем таймер	MC6840 Motorola
CM607	40	Контролер за управление на електроннолъчева тръба (CRT)	MC6845 Motorola
CM608	40	Контролер за директен достъп до паметта (DMAC)	MC6844 Motorola
CM609	40	Контролер за флопи-дискови устройства (FDC)	8272A, Intel
CM610	40	Уинчестер диск-контролер (WDC)	MPD765A NEC
CM611	40	Асинхронен комуникационен елемент	S2062, Intel
CM621	24	Паралелно-последователен преобразувател на данни	WD1010 Western Digital
CM622	28	Последователно-паралелен преобразувател на данни	INS8250 N—B National Semiconductor
CM630	40	8-битов микропроцесор	не
CM631	40	Контролер за управление на паметта	R6502, SY652 — САЩ
CM632	40	Входно-изходен контролер	Rockwell, Syntek
CM633	22	Логическа матрица тип „HAL“	не
CM637	40	Контролер за директен достъп до паметта	не
CM650	28	8-битов микрокомпютър	8237A—5 Intel
CM651	48	Чип за развитие на 8-битови микрокомпютри	MC6805 P2 Motorola
CM652	40	Едночипов 8-битов микрокомпютър	не
CM653	40	Едночипов микрокомпютър	MC6805 U2
CM654	40	Едночипов микрокомпютър с АЦП	MC6805 U3 MC6805 R2

Стандартните и специализираните интегрални схеми в ИМЕ се произвеждат на база на разновидност на висококачествена N-канална технология със силициев гейт и CMOS-технология. В табл. 6 и 7 са показани най-типичните параметри на схемите, които се произвеждат с тяхна помощ.

Хибридните интегрални схеми се произвеждат посредством няколко варианта на дебелослойна и тънкослойна технология (табл. 8). Прецизните резистори и резисторни групи се реализират основно чрез никелхромова и танталова тънкослойна технология. Освен тези изделия в развойно-производствената програма на института са застъпени ХИС за изчислителната техника, за ЦПУ, за съобщителната техника, за приборостроенето и автомобилната промишленост, за специални цели и т. н.

През последните години усилено се търсят и нови пътища за разширяване на връзките с други предприятия.

В ИМЕ може да бъде организирана проверката на проекти на интегрални схеми, изготвени във външни организации, като за целта се използва технологичната линия на ИМЕ в целия цикъл на „Фотомаски — пластини — измерване — монтаж“. Специалистите от ИМЕ могат да организират и внедряването при клиенти на висококачествени и високоефективни NMOS, CMOS и хибридни технологии за производство на интегрални схеми.

Качеството на продукцията в ИМЕ се гарантира посредством поредица от контролни дейности, заложи в развойния и производствения цикъл, като контрол при проектирането, технологичен контрол (междуперационен и краен) и динамично-функционално тестване. Надеждността се гарантира допълнително чрез прилагането на различни механични, електрически и климатични въздействия върху 100% от продукцията.

В ИМЕ на този етап са разработени два основни вида тестери — за MOS и за хибридни интегрални схеми, които позволяват измерването на ХИС с брой изводи на схемата до 40, и на цифрови интегрални схеми (памети, микропроцесори, микрокомпютри и други големи интегрални схеми) с брой на изводите до 64. Изготвянето на тестови програми и тестването на интегрални схеми е една от текущите дейности в института, която може да бъде използвана и от външни клиенти.

Натрупаният огромен опит и солидната материална база позволяват на специалистите от ИМЕ да разработват задания за проектиране на производствени и развойни мощности за микроелектрониката и да обучават специалисти за проектиране и производство на интегрални схеми.

По отношение на перспективите през следващия период ще продължи развитието на различните типове полупроводникови памети. В областта на мик-

Тип	Корпус	Описание	Аналог
CM655	40	Едночипов 8-битов микрокомпютър	MC6805 R3
CM656	28	Едночипов 8-битов микрокомпютър с EPROM	MC68705 P3/P5
CM657	40	Едночипов 8-битов микрокомпютър с EPROM	MC68705
CM674	40	Комunikационен контролер	8274 Intel
CM688	40	8/16-битов NMOS-микропроцесор	8088 Intel
CM688—2	40	8/16-битов NMOS-микропроцесор с повишено бързодействие	8088—2 Intel
CM6HC18	28	Часовник за реално време	146818A Motorola
CM6HC51	40	Едночипов CMOS-микрокомпютър	MC146805 E2

ЛОГИЧЕСКИ ИС — СЕРИЯ 14

Таблица 3

CM14001	14	4 двуходови схеми „ИЛИ—НЕ“	CD4001—RCA
CM14007	14	2 комплементарни двойки и инвертор	CD4007—RCA
CM14011	14	4 двуходови схеми „И—НЕ“	CD4011—RCA
CM14013	14	2 D-тригера	CD4013—RCA
CM14027	16	2 Z—K-тригера	CD4027—RCA
CM14029	16	Двоично-десетичен реверсивен брояч с паралелен запис	CD4029—RCA
CM14052	16	2 × 4 входа аналогов мултиплексор	CD4052—RCA
CM14066	14	4 независими аналогови ключа	CD4066—RCA
CM14511	16	7-сегментен дешифратор с памет и драйвери	CD4511—RCA
CM14517—1	16	128-битов статичен преместващ регистър	не
CM14517	16	Два независими 64-битови статични преместващи регистъра	HEF4517B—Philips

ЧИСТО СПЕЦИАЛИЗИРАНИ ИС

Таблица 4

CM902	42	Схеми за крайни телефонни апарати	не
CM918	18	Автоматичен номеронабирател	STC2560 AMI
CM925	16	Импулсен номеронабирател	не
CM926	24	Схеми за телефонни централи	MO99—SGS
CM927	24	2 × 8 комутационна матрица	не
CM928	22	16-входов мултиплексор с 4 адресни входа	не
CM940D C	16	16-битова памет — демултиплексор	MC14418—Motorola
CM942D	28	Разделител на временни интервали	не
CM944D	28	Схеми за селективно повикване	FX003 „CML“ Англия
CM945D C	16	CMOS процесор за селективно повикване	FX103 „CML“ Англия
CM710	28	CMOS адресен декодер за селективно повикване	FX403 „CML“ Англия
CM711	28	CMOS адресен декодер колер за селективно повикване	FX503 „CML“ Англия
CM712	42	CMOS тонов кодър за селективно повикване	не
CM757	24	Схеми за ЦПУ	H6501—Hitachi
CM758—1	28	Интерполатор	MB8702—Fujitsu
CM758—2	24	Схема за управление за позициониране	MB8739—Fujitsu
CM759	20	Позиционен контролер и интерполатор	не
CM208	22	АЦП и ЦАП	не
CM305	16	12-разреден монолитен АЦП	не
CM309	24; 18	12-разреден монолитен ЦАП	не
CM801	40	12-разреден ЦАП с побайтово въвеждане	не
CM1630	28	8-разреден CMOS АЦП	ADC6801 National Semiconductor
CM1642	28	Други специализирани ИС	не
CM1650	28	Универсален програмируем брояч	не
CM1651	28	CMOS преобразувател на паралелен в последователен код	не
		ИС за информационни управляващи системи с разпределени структури	не
		MOS ИС за управление запалването на автомобил	не
		MOS ИС за програмируем синтезатор на честота	S187
		Синтезатор на честота	TDD1742Г
		MOS ИС за синтезатор на честота	HEF4750
		Универсален делител	HEF4751

МАТРИЧНИ ИС — CMOS-ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 5

CMM02C001/PULSE/714	16	200 гейта	IMB14234
CMM02C005/DEC/ICM1	16	Импулсен генератор	не
		Транскодер HDB3	не

Тип	Корпус	Описание	Аналог
CMMH2C138/HC/ CMMH2C373/HC/	16 20	Аналоги на серия 74 HCMOS	
		400 гейта	
CMM04C001/BIT/	24	МИС бит — контролер	MB14233
CMM04C002/FDMA— 717/	28	МИС DMA — контролер	MB14231
CMM04C003/SLC— 715/	20	МИС подчинен входно-изходен контролер	MB14235
CMM04C004/GEN— 718/	20	МИС адресен генератор	MB 14232
CMM04C005P/DISC/	24	МИС серводекодер за управление на Уинчестер диск	не
CMM04C006/MS— 716/	18	МИС основен входно-изходен контролер	MB14236
CMM04C007/	14	МИС контролер за флопи-диск	не
		800 гейта	
CMM08C001/ECC	48	МИС за корекция на грешка	DC631
CMM08C002/DMT/	28	МИС декодер за ЗУМД	не
CMM08C003/PLOT1/	40	МИС честотен генератор за плотер „Микролика“	не
CMM08C004/PLOT2/	40	МИС адресен декодер за плотер „Микролика“	не
CMM08C005/ICM2/	24	МИС за съпосочен стик	не
CMM08C006/ICM3/	28	МИС приемник на адреси	не
CMM08C007	40	МИС генератор предаване	не
		1000 гейта	
CMM10C001/WCONTR/	40	МИС контролер за Уинчестер диск	XEBEC3198—0045
CMM10C003/TBM/	40	МИС периферен контролер	не
CMM10C004/WD— ECC/	40	МИС за корекция на грешка	WD1014
CMM10C005/HCS/	40	МИС специализиран CRT контролер за домашен компютър	HCS1007
CMM10C006	28	МИС стик противоположен	не
CMM10C007	40	МИС генератор за сигнализационно оборудване	не
		1500 гейта	
CMM15C001/PLOTTERS/	40	МИС сервоконтролер за плотер „Микролика“ 297	не
CMM15C002	40	МИС генератор присматне	не

N-КАНАЛ, СИЛИЦИЕВ ГЕЙТ, NMOS-ТЕХНОЛОГИЯ

Таблица 6

NMOS-технология	Правила за проектиране	Захранващо напрежение	Предназначение
NMOS I	3,5 μm	5 V	MOS IC от 8-битова микропроцесорна фамилия, едночипови микрокомпютри, специализирани IC, памети със средна степен на интеграция
NMOS II	2,5 μm	5 V	16 бита микропроцесорна фамилия, специализирани IC, динамични памети с обем 64K и електрически програмируеми памети
NMOS III	1,5 μm	5 V	Микропроцесори, специализирани IC с повишено бързодействие и повишена степен на интеграция

Таблица 7

CMOS-ТЕХНОЛОГИЯ

Вид CMOS-технология	Технологични особености	Правила за проектиране	Захранващо напрежение	Предназначение
p-джоб	1 ниво поликристален силиций 1 ниво метал	4 μm	5 V 15 V	Логически и специализирани CMOS IC
HCMOS I	1 ниво поликристален силиций 1 ниво метал	3,5 μm	5 V 10 V	Базови матрични кристали с обем 2500 логически гейта, статични памети с обем до 16K, постоянни памети до 1M, специализирани интегрални схеми
HCMOS II	1 ниво поликристален силиций 1 ниво метал	2,5 μm	5 V	Динамични памети и електрически програмируеми постоянни памети с обем до 256K, статични памети до 64K
HCMOS III	2 нива поликристален силиций 1 ниво метал	1,5 μm	5 V	Базови матрични кристали с обем до 20 000 логически гейта, специализирани CMOS IC
Двоен джоб HCMOS III	2 нива поликристален силиций 1 ниво метал	1,5 μm	5 V	Памети
p-джоб	1 ниво поликристален силиций 2 нива метал			Специализирани IC

ропроцесорните IC се очертава появата на нови типове 16-битови микропроцесорни IC. За едночиповите микрокомпютри ще бъде характерно вграждането на аналого-цифрови преобразователи, на серийен канал и на електрически програмируема памет. Очаква се появата на микрокомпютри с използването на CMOS-технология. В групата на специализираните IC главно ще се развият схемите на базата на БМК с повишена степен на интеграция (10—20 хил. вентила) и с използването на стандартни клетки.

В настоящия момент се разглежда възможността за разработка на специализирани IC и с помощта на т. нар. електрически програмируема логическа IC (EPLD). Започната е разработката на стандартни IC от серията 74 HC, на IC със смесени аналогови и цифрови функции и т. н. В областта на технологиите главно внимание ще бъде отделено на създаването на смесени биполярни и CMOS (BiCMOS)-технологии.

При хибридните IC ще продължи развитието на тенденцията за създаване на все по-сложни хибридни модули, използващи съвременни многослойни и двустранни технологии.

ТЕХНОЛОГИИ ЗА ХИС

Тънкослойна технология

1. Прецизни резистори и резисторни схеми
Повърхностно относително съпротивление: от 10 Ω/\square до 450 Ω/\square
Точност: до 0,1%
Граници на допустими стойности: 10 $\Omega \div 15$ M Ω
Температурен коефициент на съпротивление: до 20 ppm
2. Никелови терморезистори
Стойност: до 1000 Ω
Температурен коефициент на съпротивление: 4000 \div 5000 ppm
Допуск: до 2%

Таблица 8

Линейност: $\pm 0,3\%$ в 20 \div 150°C-обхват

3. Висококачествени резисторни товари с разсейвана мощност до 50 W

Дебелослойна технология

1. Резисторни схеми по поръчка
Граници на допустимите стойности: 1 $\Omega \div 10$ M Ω
Разсейвана мощност: 0,125 W на резистор
Точност: до 2%
2. Хибридни интегрални схеми с голям брой SMD-компоненти с приложение в съобщителната техника, автомобилната електроника, медицината, електронноизчислителната техника и др.
3. Резистори за високо напрежение

ФАМИЛИЯ ЕДНОЧИПОВИ МИКРОКОМПЮТРИ

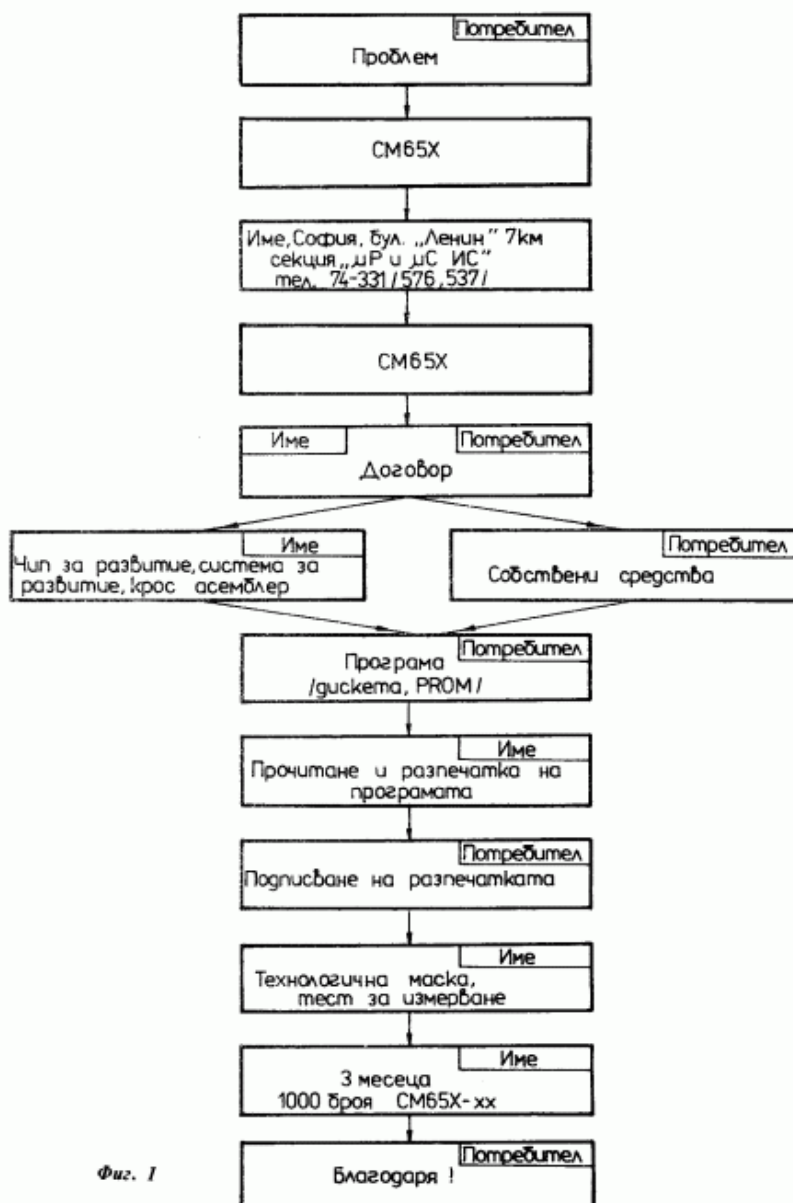
CM650

Светослав Начев, ИМЕ—София

Независимо от непрекъснатото повишаване на разредността и бързодействието на предлаганите микропроцесорни интегрални схеми, популярността на 8-битовите и даже на 4-битовите едночипови микрокомпютри не намалява. Това се дължи на факта, че за голям брой изделия изчислителните им възможности са достатъчни, а ниската им цена ги прави без конкуренти на пазара на елементи за евтими и масови управляващи устройства.

В ИМЕ—София, е разработена фамилия едночипови микрокомпютри CM650, която е пълен аналог на част от най-популярната в света фамилия MC6805 на фирмата MOTOROLA, САЩ. Тя се състои от 6 големи MOS-интегрални схеми (вж. табл. 1), които заедно с разработваните в момента едночипови микрокомпютри с вграден EPROM CM656 и CM657 (аналози съответно на MC68705P5 и MC68705U5) и CMOS-микрокомпютъра MC6HC51 (аналог на MC146805E2) ще задоволят до голяма степен потребностите у нас от евтина и високопроизводителна микроелектронна елементна база.

Фамилията CM650 е изградена около процесор, чиято система инструкции е много близка до тази на CM601 (аналог на MC6800). Едновременно с това този процесор има голям брой нови инструкции, ориентирани към входно-изходни и управляващи функции. Различните микрокомпютри от фамилията се различават по обема на постоянната и оперативната памет, по броя на входно-изходните линии, по това, дали има вграден аналогово-цифров преобразувател, и по вида на вграденния таймер. Всеки потребител може да избере най-подходящия за неговите нужди микрокомпютър, като допълнително може да специ-



Фиг. 1

Таблица

Схема	Аналог	Вх/изх. линии	ROM, байта	RAM, байта	АЦП	EPROM, байта	Външно адресно пространс- тво	Изводи	Технология
CM650	MC6805 P2	20	1100	64	—	—	—	28	NMOS
CM651	—	20 ¹ /16 ²	—	112	—	—	2 кВ ¹ 16 кВ ²	48	NMOS
CM652	MC6805 U2	32	2048	64	—	—	—	40	NMOS
CM653	MC6805 U3	32	3776	112	—	—	—	40	NMOS
CM654	MC6805 R2	28	2048	64	8 бита 4 канала	—	—	40	NMOS
CM655	MC6805 R3	28	3776	112	8 бита 4 канала	—	—	40	NMOS
CM656*	MC68705 R5	20	—	112	—	1796	—	40	NMOS FAMOS
CM657*	MC68705 U5	32	—	112	—	3776	—	40	NMOS FAMOS
CM6HC51*	146805 E2	16	—	112	—	—	8 кВ	40	CMOS

Забелжка: * — в разработка

¹ — микрокомпютърен режим² — микропроцесорен режим

фицира товароспособността на част от изходите (CMOS или TTL), вида на тактовия генератор (RC-верига, кварцов резонатор, външен такт), коефициента на деление на предварителния делител на таймера и източника на тактови сигнали към него. Всички тези разнообразни възможности се специфицират и поръчват от потребителя заедно с управляващата му програма и се реализират само с една технологична маска. Подробно техническите възможности на фамилията са описани в бр. 12/1985 г. на сп. „Радио, телевизия, електроника“, където е разгледан базовият микрокомпютър CM650. В следващите броеве ще бъдат разгледани новите представители на фамилията. Това са микрокомпютрите с вграден АЦП CM654 и CM655 и едночиповият микрокомпютър за развитие

CM651, който няма чужд аналог.

За приложения в маломощни и преносими изделия в ИМЕ се разработва CMOS-микрокомпютърът CM6HC51 (аналог на MC146805E2). Заедно с часовника за реално време CM6HC18 (аналог на популярния и използван в персоналните компютри MC146818A) той ще обогати допълнително възможностите на фамилията.

Фамилията е в редовно производство и интересът към нея непрекъснато се увеличава. Вече са произведени 19 различни версии на микрокомпютрите със запис на потребителски програми. На фиг. 1 е показан алгоритъмът, по който с помощта на ИМЕ разработчикът може бързо и на съвременно ниво да конструира разнообразни интелигентни управляващи устройства. За допълни-

телна информация и техническа помощ потърсете специалистите от секция „Микропроцесорни и микрокомпютърни интегрални схеми“ към ИМЕ на посочения на фиг. 1 адрес. Ние разполагаме с необходимите апаратни и програмни средства, които облекчават и автоматизират процеса на разработка и настройка на потребителските програми.

В заключение трябва да се каже, че разработката на българската фамилия 8-битови едночипови микрокомпютри CM650 е обусловена от растящите потребности на изчислителната техника, електрониката, машиностроенето и битовата техника и отговаря на световните тенденции за създаването на мощни и интелигентни микрокомпютърни системи върху силициев кристал.