

Sanyo Semiconductor

на российском рынке

Мы видим бытовые приборы с торговой маркой Sanyo на витринах магазинов, на рекламных плакатах. Но теперь комплектующие, из которых сделаны эти прекрасные автомобильные магнитолы, телефоны, видеокамеры, телевизоры, видеомагнитофоны, вполне доступны и на российском рынке.

Наталья Митрофанова

mitrofanova@yeint.ru

Фирма Sanyo Semiconductor — часть корпорации Sanyo Electric — была основана в 1958 году в Токио с целью производства и продажи полупроводниковых электронных компонентов. Сейчас она имеет 11 заводов, 6 технологических центров и 13 отделений, осуществляющих продажи по всему миру, в Корею, Китае, Европе, США и Юго-Восточной Азии. В начале своей деятельности Sanyo Semiconductor концентрировала свои усилия в области производства комплектующих для аудио- и видеотехники. Сегодня фирма позиционирует себя как ключевого игрока на рынках телекоммуникаций, автомобилестроения и мультимедийных систем. Сфера производства бытовой электроники очень чувствительна к стремительному развитию новых технологических разработок. Sanyo Semiconductor производит широкий спектр постоянно обновляющихся высокотехнологичных электронных компонентов мирового уровня качества.

Цель этой статьи — кратко познакомить читателей с тем, что Sanyo Semiconductor предлагает российским производителям электроники.

Дискретные элементы

Компания начала свою деятельность в 1958 году с производства транзисторов. С тех пор был разработан огромный спектр дискретных полупроводниковых приборов.

Биполярные транзисторы

- Высоковольтные схемы Дарлингтона.
- Биполярные транзисторы общего применения.
- Высокочастотные биполярные транзисторы.
- Быстродействующий биполярный транзистор + диод Шоттки.
- Транзистор + два диода Шоттки с общим катодом.
- Два быстродействующих биполярных транзистора в одном корпусе.
- Высоковольтные биполярные транзисторы.
- Малошумящие биполярные транзисторы.
- Биполярные транзисторы с малым напряжением насыщения.
- Биполярные ключи.
- Биполярные ключи со встроенным резистором.

Полевые транзисторы

- Защищенные ключи.
- Высокочастотные полевые транзисторы.
- Высокочастотный полевой транзистор + диод Шоттки.
- Два высокочастотных N-канальных полевых транзистора в одном корпусе.
- Полевые транзисторы с управляющим p-n-переходом.
- Ультравысокочастотные полевые ключи.
- Мощные полевые транзисторы (N канал + P канал).
- Мощные полевые транзисторы (N канал).
- Мощные полевые транзисторы (P канал).

Высокочастотные транзисторы

- GaAs приборы 12 ГГц.
 - Ультравысокочастотные транзисторы.
- #### Специализированные транзисторы
- Транзисторы для динамической фокусировки.
 - Транзисторы для видеовыхода в мониторах со сверхвысоким разрешением.
 - Выходные транзисторы для узлов горизонтального отклонения в цветных и монохромных мониторах со сверхвысоким разрешением и скоростью развертки.

Диоды

- Ограничительные диоды.
- Высоковольтные диоды.
- Диоды Шоттки с низким прямым напряжением.
- Варакторы.
- PIN-диоды.

Таблица 1. Высоковольтные полевые транзисторы

| Тип | Корпус | Абсолютные максимальные величины $T_a = 25^\circ\text{C}$ | | | | | Электрические характеристики $T_a = 25^\circ\text{C}$ | | | |
|-----------|--------------|---|---------|-------|--------|------------------------------------|---|---------------------------------|--------------|--|
| | | VDSS, В | VDSS, В | ID, А | IDP, А | PD, Вт $T_c = 25^\circ\text{C}$ | V(off) GS(V) | Rds(on)Vgs=10 В (Ohm)typ/max | CissTyp (PF) | |
| 2SK1413 | TO-3PML | 1500 | ±20 | 2 | 4 | 60 | 1.5~3.5 | 8/11 | 550 | |
| 2SK1412LS | TO220FI (LS) | | | 0.1 | 0.2 | 20 | | 140/200 | 40 | |

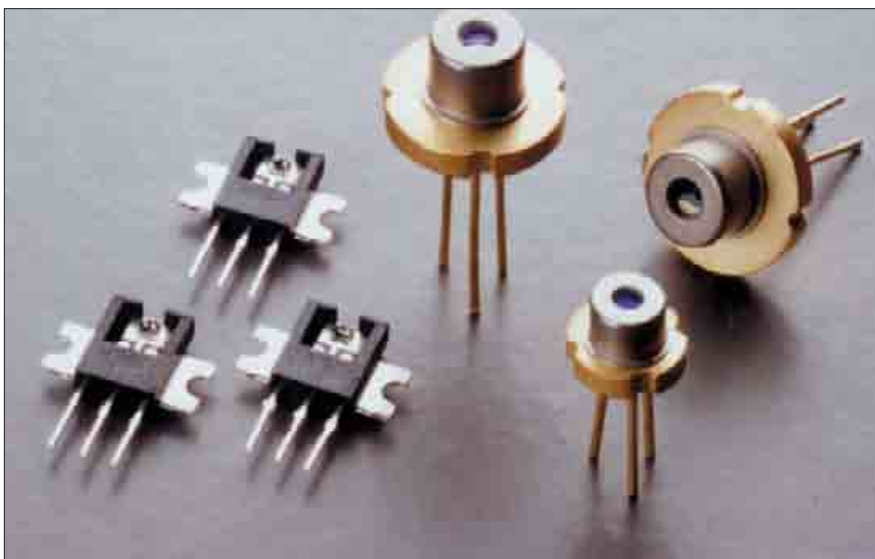


Рис. 1. Лазерные диоды



Рис. 2. TFT дисплей 5.8" TM058WA-22L01



Рис. 3. TFT дисплей 15" TM150XG-71N08

Наиболее интересными и конкурентоспособными в этом разделе являются высоковольтные полевые транзисторы серии UH (Ultra High-Voltage) (см. табл. 1). Они имеют напряжение сток-исток 1500 В, что позволяет использовать их при производстве компьютерных мониторов, проекторов, импульсных источников питания, инверторов. Транзисторы содержат ограничительный диод с прямым падением напряжения 1 В. Задержка включения, например, 2SK1413 (N-канал) составляет всего 14 нс, при времени нарастания фронта 16 нс. Время его выключения составляет 160 нс, время спада фронта сигнала — 40 нс. Такие характеристики реально позволяют этим транзисторам занять лидирующее положение на рынке приборов этого класса.

Лазерные диоды

Sanyo Semiconductor предлагает ряд лазерных диодов, работающих как в видимом, так и в инфракрасном диапазоне спектра (рис. 1).

В видимом диапазоне выпускаются приборы с длиной волны от 635 до 675 нм с выход-

ной мощностью от 3 до 80 мВт для применения в электрических инструментах, в лазерных указках, в сканерах бар-кодов, уровнемерах, дальномерах, охранных системах, медицинских приборах.

В инфракрасном диапазоне спектра предлагаются диоды с длиной волны от 785 до 830 нм и с выходной мощностью от 10 до 150 мВт (табл. 3). Основными областями применения для этих приборов являются оптоволоконные системы, оптические системы связи.

TFT-дисплеи

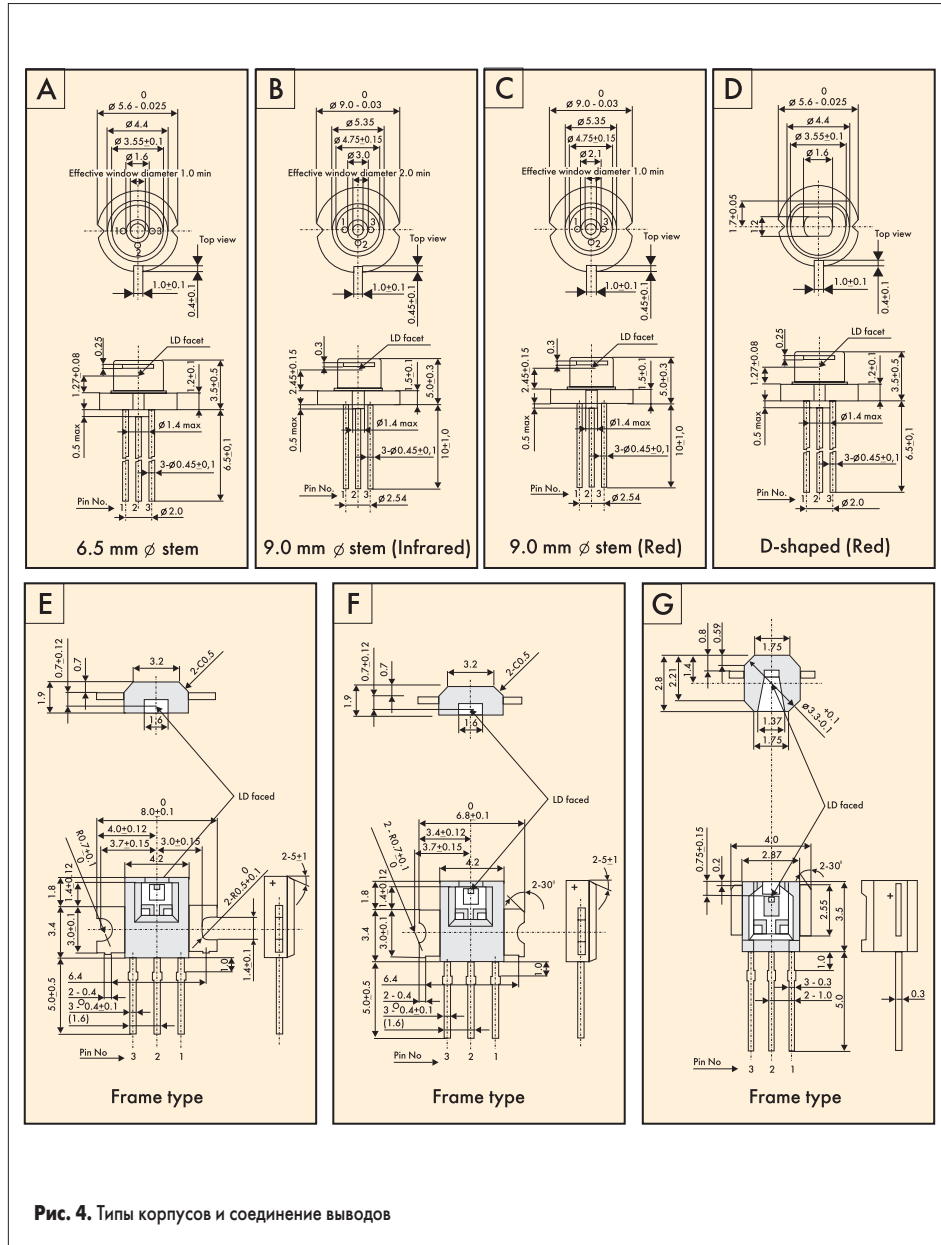
Завод Tottori Sanyo предлагает A-Si TFT-дисплеи с диагональю от 3,5 до 29 дюймов, в основном ориентируясь на крупное производство. Эти дисплеи были специально разработаны для применения в PDA, ноутбуках, мониторах, телевизионных системах, в автомобильных устройствах навигации (Табл. 4). Дисплей 3.8" TM38QV-6702A, работающий на отражение, обладает очень низким энергопотреблением, что дает возможность использовать его в системах с питанием от ак-

кумулятора. 5.8" TM058WA-22L01 и 7.0" TM070WA-22L01 предназначаются для нужд автомобилестроения, например, для систем глобального позиционирования. Они обладают очень высокой яркостью изображения и работают в широком диапазоне температур: от -30 °C до +85 °C. Они также могут применяться в системах охраны повышенного качества и комфорта (рис. 2). Специально для систем цифрового телевидения предназначен дисплей 15" TM150XG-71N08 с разрешением 1024×768 точек и с очень высокой яркостью изображения 450 нит (рис. 3). В этом году уже становятся доступными дисплеи от 19 до 29" с яркостью до 450 нит.

Хотелось бы отдельно отметить возможность применения дисплеев Sanyo в медицинской промышленности для прикроватных мониторов и портативных диагностических систем, где существуют повышенные требования к параметрам изображения. Кроме того, такие дисплеи в совокупности с сенсорными панелями (например, Fujitsu) могут применяться в торговых терминалах для ресторанов, систем быстрого питания, гостиничного бизнеса.

Таблица 2. Лазерные диоды для видимой области спектра

| Тип | Мощность | Абсолютные величины | | Electro-Optical Characteristics | | | | | | | Тип корпуса | Выводы |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------|-------------|------------|
| | | Выход | Рабочая температура | Мощность | Пороговый ток | Рабочий ток | Длина волны | Ток монитор | Расхождение луча | | | |
| | | | | | | | | | Ro | Tорг | | |
| мВ | °C | мВ | мА | мА | нМ | мА | ° | ° | | | | |
| DL-3038-013 | 5мВ при 40°C | 7 | -10 to +40 | 5 | 30 | 45 | 635 | 0,20 | 8,0 | 30 | C | I |
| DL-3038-023 | 3мВ при 40°C | 3 | -10 to +40 | 3 | 20 | 25 | | 0,15 | 8,0 | 30 | C | I |
| DL-3038-033,034,233 | 5мВ при 50°C | 5 | -10 to +50 | 5 | 30 | 40 | | 0,20 | 8,0 | 30 | C | I, III |
| DL-3148-013 | 5мВ при 40°C | 7 | -10 to +40 | 5 | 30 | 45 | | 0,20 | 8,0 | 30 | A | I |
| DL-3148-023 | 3мВ при 40°C | 3 | -10 to +40 | 3 | 20 | 25 | | 0,15 | 8,0 | 30 | A | I |
| DL-3148-033,034,234 | 5мВ при 50°C | 5 | -10 to +50 | 5 | 40 | 55 | | 0,20 | 8,0 | 30 | A | I, III |
| DL-4038-021 | 10мВ при 40°C | 10 | -10 to +40 | 10 | 35 | 55 | | 0,15 | 8,0 | 30 | C | I |
| DL-4038-031 | 10мВ при 50°C | 10 | -10 to +50 | 10 | 35 | 55 | | 0,15 | 8,0 | 30 | C | I |
| DL-4038-026 | 20мВ при 40°C | 25 | -10 to +40 | 20 | 40 | 70 | | 0,20 | 7,0 | 28 | C | I |
| DL-4148-021 | 10мВ при 40°C | 12 | -10 to +40 | 10 | 35 | 55 | | 0,15 | 8,0 | 30 | A | I |
| DL-3147-011,021 | 5мВ при 40°C | 5 | -10 to +40 | 5 | 30 | 45 | 650 | 0,40 | 7,5 | 30 | A | I |
| DL-3147-031 | 5мВ при 50°C | 7 | -10 to +50 | 5 | 25 | 35 | | 0,20 | 8,0 | 30 | A | I |
| DL-3147-065,165,265 | 5мВ при 70°C | 7 | -10 to +70 | 5 | 25 | 35 | | 0,20 | 8,0 | 30 | A | I, II, III |
| DL-3147-185,285 | 5мВ при 80°C | 7 | -10 to +80 | 5 | 25 | 35 | | 0,20 | 8,0 | 30 | A | II, III |
| DL-3247-165 | 5мВ при 70°C | 7 | -10 to +70 | 5 | 25 | 35 | | 0,20 | 8,0 | 30 | D | II |
| DL-4147-061,161 | 10мВ при 70°C | 12 | -10 to +70 | 10 | 30 | 50 | | 0,30 | 8,0 | 28 | A | I, II |
| DL-5147-041 | 30мВ при 60°C | 30 | -10 to +60 | 30 | 45 | 80 | 655 | 0,03 | 7,0 | 23 | A | I |
| DL-3039-011 | 5мВ при 60°C | 5 | -10 to +60 | 5 | 30 | 45 | 670 | 1,20 | 8,0 | 33 | C | I |
| DL-3149-057 | 5мВ при 60°C | 7 | -10 to +60 | 5 | 25 | 40 | | 1,50 | 8,0 | 30 | A | I |
| DL-4039-011 | 10мВ при 50°C | 10 | -10 to +50 | 10 | 40 | 60 | 675 | 0,15 | 8,0 | 30 | A | I |



Гибридные аудиоусилители

Компоненты для аудиоприменений стоят в особом ряду продукции Sanyo Semiconductor. По объемам продаж они занимают лидирующее место, составляя около 22 % всех продаж компании.

Sanyo Semiconductor представляет на российский рынок свои гибридные модули аудиоусилителей серии STK402 (табл. 5), которые имеют размер всего 46,6x25,5x8,5 мм (рис. 5). Их основное достоинство заключается в применении запатентованной Sanyo технологии изолированной металлической подложки IMST (Insulated Metal Substrate Technology), впервые примененной в 1970 году в первых моделях мощных аудиоусилителей. С тех пор продано уже более 550 миллионов этих приборов благодаря их исключительной надежности и простоте применения в разработках. Обладая превосходной теплоотдачей, приборы на основе IMST дают возможность в 4 раза повысить плотность тока, при котором происходит плавление проводника, по сравнению с обычной печатной платой.

Драйверы двигателей

Sanyo Semiconductor предлагает драйверы двигателей как виде монолитных интегральных микросхем, так и в виде гибридных модулей.

Монолитные микросхемы выполнены по биполярной технологии, которая позволяет

Таблица 3. Лазерные диоды для инфракрасной области спектра

| Тип | Черты | Абсолютные величины | | | Электро-оптические характеристики | | | | | | Тип корпуса | Выводы |
|-----------------|--------------------------|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------------|-------------|-------------|--------|
| | | Выход | Рабочая температура | Мощность | Пороговый ток | Рабочий ток | Длина волны | Ток монитор | Расхождение луча | | | |
| | | P _o | T _{op} r | P _o | I _{th} | I _{op} | λ_p | I _m | Паралл | Перпендикул | | |
| | | мВ | °C | мВ | мА | мА | нм | мА | // ° | + ° | | |
| DL-3144-005 | Low droop | 8 | -10 to +60 | 5 | 25 | 50 | 785 | 3,50 | 9,0 | 25 | A | I |
| DL-3144-007 | Low droop | 5 | -10 to +60 | 3 | 25 | 35 | | 0,80 | 9,0 | 25 | A | I |
| DL-4034-154 | 10mW at 60°C | 15 | -10 to +60 | 10 | 30 | 60 | | 0,40 | 9,0 | 28 | B | II |
| DL-4140-001 | 20mW at 60°C | 25 | -10 to +60 | 20 | 30 | 60 | | 0,75 | 8,0 | 25 | A | I |
| DL-7140-201 | 85mW (Pulse) | 80 | -10 to +60 | 70 | 30 | 100 | | 0,25 | 8,0 | 17 | A | III |
| DL-7140-201H | 120mW (Pulse) | 80 | -10 to +60 | 70 | 30 | 100 | | - | 8,5 | 17 | A | IV |
| DL-7240-201 | 85mW (Pulse) | 80 | -10 to +60 | 70 | 30 | 100 | | - | 8,5 | 17 | D | IV |
| DL-3150-103,105 | Frame Laser | 5 | -10 to +70 | 3 | 35 | 45 | 790 | 0,20 | 10,5 | 35 | F/E | II |
| DL-3150-106,107 | Frame Laser | 5 | -10 to +60 | 3 | 35 | 45 | | 0,20 | 10,5 | 35 | E/F | II |
| DL-LS3004 | Frame Laser, 5мВ | 7 | -10 to +70 | 5 | 20 | 30 | | 0,30 | 10,5 | 35 | G | II |
| DL-LS3005 | Frame Laser, 5мВ | 7 | -10 to +70 | 5 | 20 | 30 | | 0,30 | 10,5 | 35 | F | II |
| DL-LS3006 | Frame Laser, Low current | 5 | -10 to +60 | 3 | 20 | 25 | | 0,20 | 11,0 | 35 | G | II |
| DL-LS3007 | Frame Laser, Low current | 5 | -10 to +60 | 3 | 20 | 25 | | 0,20 | 11,0 | 35 | F | II |
| DL-7032-001 | 100мВ при 50°C | 100 | -10 to +50 | 100 | 50 | 150 | 830 | 0,20 | 7,0 | 17 | B | I |
| DL-8032-001 | 150мВ при 50°C | 150 | -10 to +50 | 150 | 50 | 200 | | 0,30 | 7,0 | 17 | B | I |

Таблица 4. TFT-дисплеи Tottori Sanyo

| Размер | Модель | Разрешение | Интерфейс | Яркость | Размеры | Температ. |
|--|----------------|--------------|--------------------------------------|---------|-------------------|-----------|
| Малое потребление, отражающий | | | | | | |
| 3,8portrait | TM38QV-67A02A | 320×240 | 6BITx3 Digital RGB chipset solution | 28 | 96,8×73,0×5,1 | 0...50 |
| Широкий температурный диапазон, высокая яркость | | | | | | |
| 5,8wide | TM058WA-22L01A | 400×234 | NTSC/PAL Specific Analog RGB for TFT | 400 | 145×89×11,5 | -30...85 |
| 7,0wide | TM070WA-22L04 | 480×234 | NTSC/PAL Specific Analog RGB for TFT | 400 | 167×102×11 | -30...85 |
| Высокая яркость | | | | | | |
| 5,8wide | TM058WA-22L03 | 400×234 | NTSC Standard Analog RGB | 360 | 146×90×16,7 | 0...65 |
| 7,0wide | TM070WA-22L03 | 480×234 | NTSC Standard Analog RGB | 360 | 167×102×17 | 0...65 |
| Малое потребление, лёгкие | | | | | | |
| 10,0 | TM100SV-02L01 | 800×600 SVGA | 6BITX3/TTL | 170 | 236×168×6,1 | 0...50 |
| 10,0 | TM100SV-02L02 | 800×600 SVGA | 6BITX3/LVDS | 170 | 236×168×6,1 | 0...50 |
| Малое потребление, узкая рамка, легкие | | | | | | |
| 12,1 | TM121SV-02L01 | 800×600 SVGA | 6BITX3/TTL | 150 | 275×199×5,4 | 0...50 |
| 12,1 | TM121SV-02L07 | 800×600 SVGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 275×199×6,5 | 0...50 |
| 12,1 | TM121XG-02L01 | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 275×199×5,3 | 0...50 |
| 12,1 | TM121XG-02L02D | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 261×199×5,2 | 0...50 |
| 12,1 | TM121XG-02L10 | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 261×199×5,0 | 0...50 |
| 13,3 | TM133XG-02L06 | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 284×214,5×5,6 | 0...50 |
| 13,3 | TM133XG-02L07 | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 284×214,5×5,2 | 0...50 |
| 13,3 | TM133XG-02L08 | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 284×216,5×5,7 | 0...50 |
| 14,1 | TM141XG-02L05 | 1024×768 XGA | 6BITX3/LVDS | 150 | 298,5×227×5,7 | 0...50 |
| Высокая яркость, долгое время жизни подсветки | | | | | | |
| 12,1 | TM121SV-02L11 | 800×600 SVGA | 6BITX3/TTL | 340 | 280×218×11,5 | 0...50 |
| 15,0 | TM150XG-26L06 | 1024×768 XGA | 6BITX3 ×2 /TTL | 350 | 331,4×254,75×12,5 | 0...50 |
| Большой размер, широкий угол обзора, высокая яркость | | | | | | |
| 15,0 | TM150XG-71N08 | 1024×768 XGA | Pseudo 8BIT/TTL | 450 | 347,3×261,35×29 | 0...50 |

Таблица 5. Характеристики гибридных аудио-усилителей STK402

| EIAJ/60 м 1 КГц, 10 % | 1 канал | | 2 канала | | 3 канала | | 4 канала | 5 каналов | |
|--------------------------|----------|---------|------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| | Шаг, Вт | 2,54 мм | 2,00 мм | 2,54 мм | 2,00 мм | 2,00 мм | 2,54 мм | 2,00 мм | |
| 20 | | 402-020 | 442-020* | | 402-220 | 443-020* | 403-230* | 402-820* | 402-920 |
| 30 | | 402-030 | 442-030 | 403-030* | 402-230 | 443-030* | 403-240 | 402-830* | 402-930* |
| 40 | | 402-040 | | 403-040* | 402-240 | | 403-250* | 402-840* | 402-940 |
| 45 | 404-050 | 402-050 | 442-050 | 403-050 | 402-250 | 443-050 | 403-270* | 402-850* | 402-950 |
| 60 | 404-070 | 402-070 | 442-070 | 403-070 | 402-270 | 443-070 | | | |
| 80 | 404-090 | 402-090 | 442-090 | | | 443-090 | | | |
| 100 | 404-100 | 402-100 | 442-100 | | | | | | |
| 110 | | | | | | | | | |
| 120 | 404-120 | 402-120 | 442-120 | | | | | | |
| 150 | 404-130 | | 442-130 | | | | | | |
| 180 | 404-140* | | | | | | | | |
| * — разработка | | | — ISB технология | | | | | | |

Таблица 6. Драйверы шаговых двигателей

| Тип | Канал | Корпус | Напряжение питания | | Выходной ток I _{оmax} , А | Рассеиваемая мощность P _{dmax} , Вт | Функции и особенности | | |
|----------|-------|---------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------|--------------|---------------|
| | | | Управление V _{dd} , В | Мотор V _m , В | | | Торможение | Огр. диод | Примеч-е |
| LB1846M | 2 | MFP10S | 2,5-7,5 | | 0,8 | 0,8 | | • | 2-фазные |
| LB1940T | 2 | TSSOP20 | 1,9-6,5 | 1,6-7,5 | 0,4 | 0,8 | | • | Низковольтные |
| LB1836M | 2 | MFP14S | 2,5-9,0 | 1,8-9,0 | 1 | 0,8 | • | • | 1-2фазные |
| LB1937T | 4 | TSSOP24 | 2,5-9,5 | | 0,4 | 0,8 | • | • | |
| LV8012T | 2 | TSSOP24 | 2,7-5,5 | 1,0-6,5 | 1,4 | 0,8 | • | • | Вход ШИМ |
| LB1948M | 2 | MFP10S | 3,0-16 | | 0,8 | 0,8 | | • | 1-2фазные |
| LB11945H | 2 | HSOP28H | до 5,5 | 8-28 | 0,5 | 1,9 | | • | |
| LB1945D | 2 | DIP28H | до 5,5 | 8-28 | 0,8 | 3 | | • | |

достигать высокой эффективности работы двигателя за счет очень низкого напряжения насыщения транзисторов, сокращая до минимума потери на схеме управления. Например, в драйвере двигателя LB1930M, рекомендованном компанией Seiko Instruments для управления шаговым двигателем термopринера LTPV445, напряжение насыщения составляет всего 0,25 В при токе 0,2 А. Эти приборы имеют от 1 до 4 каналов управления (рис. 6) и предназначены для управления самыми разными двигателями. Одним из самых интересных применений может служить применение драйверов Sanyo для управления шаговыми двигателями (табл. 6), например при производстве устройств управления термopринерами, основной деталью которых являются шаговые двигатели. Эти надежные драйверы пригодятся при производстве кассовых аппаратов, медицинских диагностических приборов, банковского оборудования, в автомобильной промышленности. Драйверы для двигателей постоянного тока представлены в табл. 7.

Гибридные модули драйверов двигателей (рис. 7) производятся на основе технологии IMST, что обеспечивает превосходный отвод тепла и резко улучшает температурные характеристики приборов. В их состав включен резистор-детектор тока, что позволяет использовать универсальную схему для управления двигателями разной мощности. Sanyo предлагает гибридные модули для микрошаговых, 2-3 фазных шаговых и для двигателей постоянного тока (табл. 8).

Память

Sanyo Semiconductor производит статическую память 64 и 256 Кбит, 1 Мбит, динамическую память и флэш-память.

Статическая память поставляется в корпусах TSOP, SOP, в расширенном диапазоне рабочих температур, временем доступа от 70 до 100 мкс (табл. 9). Ток потребления в спящем режиме составляет всего 1 мкА. Напряжение питания варьируется от 2,7 до 5,5 В.

Флэш-память представлена рядом с емкостью от 1 до 32 Мбит с различной организацией (табл. 10). В микросхемах с емкостью от 8 до 32 Мбит можно считывать информацию одновременно с циклом записи данных.

Таблица 7. Гибридные модули драйверов двигателей

| Тип | Канал | Корпус | Напряжение питания | | Выходной ток I _{омах} , А | Рассеиваемая мощность P _{dмах} , Вт | Функции и особенности | | |
|---------|-------|---------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|-----------|---------------|
| | | | Управл-е V _{dd} , В | Мотор V _m , В | | | Торможение | Огр. диод | Примечание |
| LB1938T | 1 | MSOP8 | 2,2–10,0 | | 0,8 | 0,4 | • | • | |
| LB1930M | 1 | MFP10S | 2,2–11,0 | | 1 | 0,8 | • | • | |
| LV8011V | 1 | SSOP20 | 4,5–5,5 | 2,0–6,5 | 3 | 0,8 | • | • | Вход ШИМ |
| LB1934T | 1,5 | TSSOP20 | 1,4–7,0 | 1,0–7,0 | 2 | 0,8 | • | • | |
| LV8632V | 1,5 | SSOP20 | 1,5–7,5 | 1,2–7,5 | 3 | 0,8 | • | • | Низковольтный |
| LB1836M | 2 | MFP14S | 2,5–9,0 | 1,8–9,0 | 1 | 0,8 | • | • | |
| LV8012T | 2 | TSSOP24 | 2,7–5,5 | 1,0–6,5 | 1,4 | 0,8 | • | • | Вход ШИМ |
| LB1948M | 2 | MFP10S | 3,0–16 | | 0,8 | 0,8 | • | • | |
| LB11650 | 1 | SIP14HZ | 3,0–5,25 | 8–28 | 2 | | • | • | |
| LB11651 | 1 | SIP14HZ | 3,0–5,25 | 8–28 | 3 | | • | • | |
| LB1947 | 1 | SIP13HJ | до 7 | до 50 | 2 | 1,6 | • | • | |

Таблица 8. Гибридные модули драйверов двигателей

| Тип двигателя | | | Тип | Ток, А | |
|------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------------|------------|-----|
| Драйвер шагового двигателя | 2-фазный двигатель | Полный/полушаг | Встроенный распределитель | STK672-210 | 1,5 |
| | | | | STK672-220 | 3,0 |
| | | | Внешний распределитель | STK672-330 | 1,8 |
| | | STK672-340 | | 2,2 | |
| | | STK672-070 | | 1,5 | |
| | | Микрошаг | STK672-080 | 3,0 | |
| 3-фазный двигатель | Полный/полушаг | | STK673-120 | 2,4 | |
| | | Микрошаг | STK673-010 | 2,4 | |
| Драйвер двигателя постоянного тока | Однофазный | | 4 вывода управления | STK681-050 | 5,0 |
| | | STK681-070 | | 7,0 | |
| | 3 вывода управления | (STK6875) | 5,0 | | |
| | | (STK6877) | 7,0 | | |
| | 2 вывода управления | STK681-110 | 2,0 | | |
| STK681-210 | | 3,0 | | | |
| 3-фазный | | (STK6105) | 3,0 | | |
| | | (STK6105) | 5,0 | | |

Таблица 9. Флэш-память

| Емкость | Организация | Тип | Время доступа / корпус / напряжение питания, В |
|---------|--|--------------|--|
| 4М | 256К×16 | LE28FV4101 | 40,50,70 / TSOP48 FLGA52 / 3,3 |
| 8М | 4М+4М 4М (256К×16)×2 | LE28DW8102 | 80,90 / TSOP48 / 3,0 |
| | | LE28DU8102* | 100,120 / TSOP48 / 2,5* |
| 8М | 6М+2М 6М (384К×16) + 2М (128К×16) | LE28DW8163 | 80,90 / TSOP48 / 3,0 |
| | | LE28DU8163* | 100,120 / TSOP48 / 2,5* |
| 16М | 8М+8М+64К 8М (512К×16)×2 + 64К (4К×16) E ² PROM | LE28BW168 | 80,90 / TSOP48 / 3,0 |
| | | LE28BU168* | 100,120 / TSOP48 / 2,5* |
| 16М | 4М+12М 4М (256К×16) + 12М (768К×16) | LE28DW1621 | 80,90 / TSOP48 FBGA63 / 3,0 |
| | | LE28DU1621* | 100,120 / TSOP48 FBGA63 / 2,5* |
| 32М* | 16М+16М 16М (1М×16) + 16М (1М×16) | LE28W3212A* | 80,90 / TSOP48 FBGA73 / 3,0* |
| | | LE28DU3212A* | 100,120 / TSOP48 FBGA73 / 2,5* |
| 64М** | 16М 4 Банка 16М (1М×16)×4 | LE28DW6412** | 80 / TSOP48 FBGA73 / 3,0** |
| | | LE28DU6412** | 90 / TSOP48 FBGA73 / 2,5** |

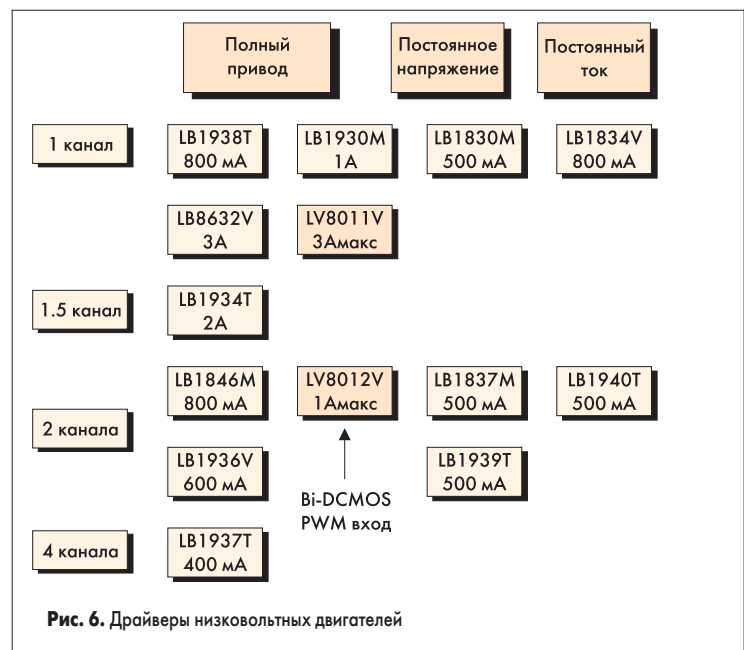


Рис. 6. Драйверы низковольтных двигателей

Таблица 10. Статическая память. КМОП 64 Кбит

| Тип | Корпус | | Конфигурация | Примечания |
|----------|--------|--------|----------------------------|---|
| | Тип | Выводы | | |
| LC3564BM | SOP | 28 | 64К (8К×8), OE', CE1' CE2' | V _{cc} =2,7–5,5 В, T=-40–+85°C, 0/100нс, 1мкА |
| LC3564BT | TSOP | 28 | 64К (8К×8), OE', CE1' CE2' | V _{cc} =2,7–5,5 В, T=-40–+85°C, 70/100нс, 1мкА |
| LC3564CM | SOP | 28 | 64К (8К×8), OE', CE1' CE2' | V _{cc} =2,7–5,5 В, T=-40–+85°C, 55/70нс, 1мкА |
| LC3564CT | TSOP | 28 | 64К (8К×8), OE', CE1' CE2' | V _{cc} =2,7–5,5 В, T=-40–+85°C, 55/70нс, 1мкА |

Таблица 11. Статическая память. КМОП 256 Кбит

| Тип | Корпус | | Конфигурация | Примечания |
|------------|--------|--------|-----------------------|---|
| | Тип | Выводы | | |
| LC35256DM | SOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =4,5–5,5В, T=-40–+85°C, 55/70нс, 5мкА |
| LC35256BT | TSOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =4,5–5,5В, T=-40–+85°C, 55/70нс, 5мкА |
| LC35256FM | SOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =2,7–5,5В, T=-40–+85°C, 55/70нс, 5мкА |
| LC35256FT | TSOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =2,7–5,5В, T=-40–+85°C, 55/70нс, 5мкА |
| LC35V256EM | SOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =3,0–3,6В, T=-10–+70°C, 70нс, 4мкА |
| LC35V256ET | TSOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =3,0–3,6В, T=-10–+70°C, 100нс, 4мкА |
| LC35W256EM | SOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =2,7–3,6В, T=-10–+70°C, 100нс, 4мкА |
| LC35W256ET | TSOP | 28 | 256К (8К×8), OE', CE' | V _{cc} =2,7–3,6В, T=-10–+70°C, 100нс, 4мкА |

Таблица 12. Статическая память. КМОП 1 Мбит

| Тип | Корпус | | Конфигурация | Примечания |
|--------------|--------|--------|-----------------------------|--|
| | Тип | Выводы | | |
| LC351016AT | TSOP | 44 | 1М (64К×16) | V _{cc} =4,5–5,5В, T=-40–+85°C, 55/70нс |
| LC35W1000BTS | TSOP | 32 | 1М (128К×8), OE', CE', CE2' | V _{cc} =2,7–3,6В, T=-10–+70°C, 70/100нс, 1мкА |