

Дмитрий Цветков

ОБЗОР КОМПОНЕНТОВ ON SEMICONDUCTOR ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ



В перечне продукции каждого производителя полупроводников отдельную нишу занимают компоненты для управления электродвигателями. ON Semiconductor по праву занимает одно из лидирующих положений в списке компаний, производящих интеллектуальные интегральные драйверы для управления шаговыми и трехфазными двигателями, драйверы для управления двигателями постоянного тока, компоненты для контроля над состоянием двигателей.

Если взглянуть на наименования компонентов ON Semi для управления двигателями (табл. 1), то становится видна некая их «интернациональность» по признаку бывшего владельца: AMIS Holding (префикс AMIS), Motorola (префикс MC), Cherry Semiconductor (префикс CS). Каждый из компонентов ONS имеет солидный возраст (за исключением AMIS), и, на первый взгляд, странное упорство сохранять старое

наименование на протяжении многих лет на самом деле объясняется высокой популярностью этих компонентов среди производителей и разработчиков. Фактически ONS производит «рабочие лошади», важность которых на первый взгляд не совсем очевидна, но которые крайне необходимы для работы моторов стиральных машин и другой бытовой техники, привода уличных камер наблюдения, сценического освещения, офисного оборудования, промышлен-



ных роботов и станков, игровых автоматов и т.д.

В начале обзора речь пойдет о почетных и уважаемых «стариках» в списке компонентов для управления двигателями. Несмотря на возраст, их актуальность и востребованность по-прежнему велика.

MC3479 — драйвер двухфазного шагового двигателя с возможностью выбора шагового/полушагового режима, направления вращения и максимального тока обмоток. Благодаря своей простоте и совмещенной с силовым драйвером управляющей логике, MC3479 в основ-

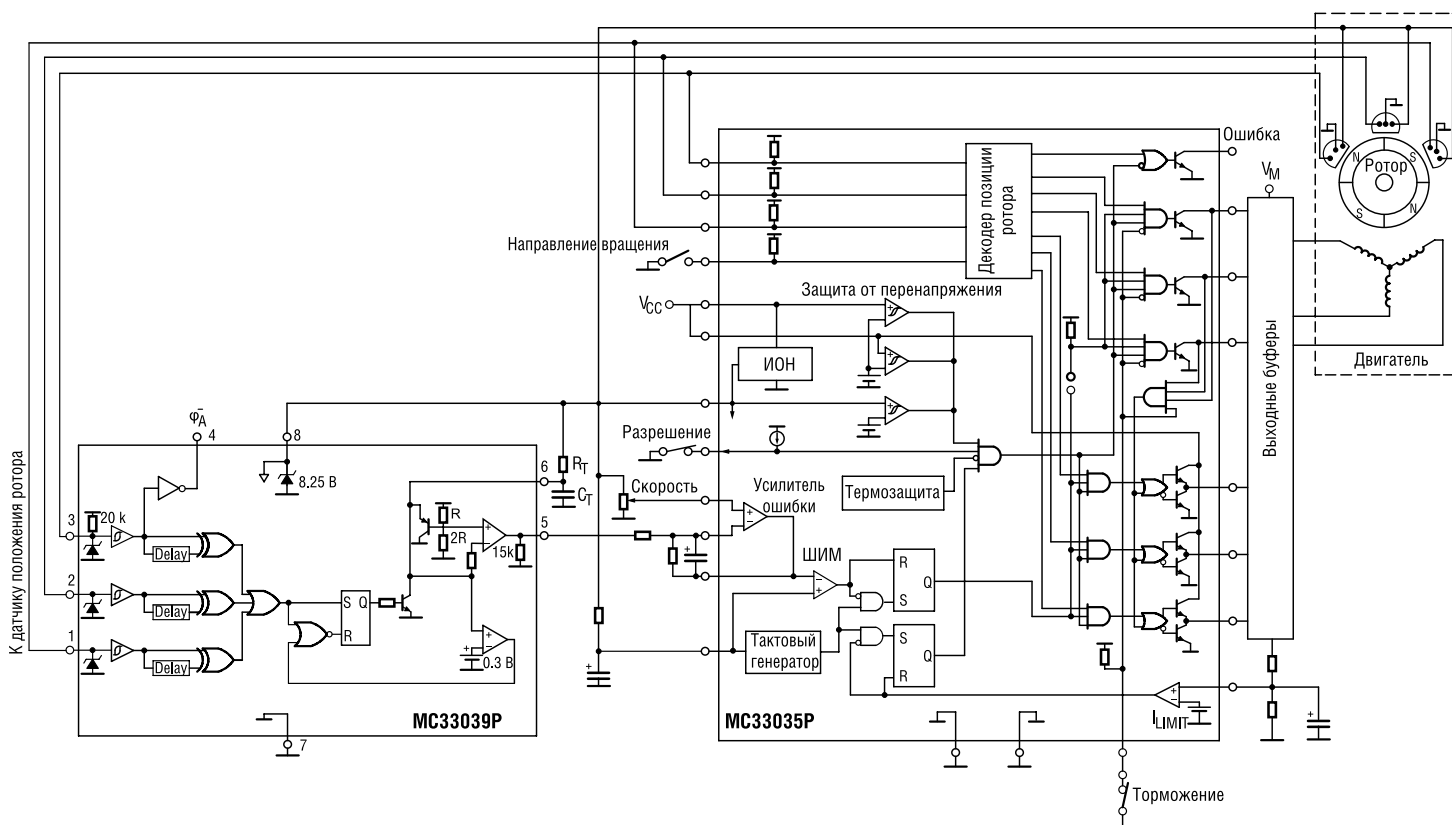


Рис. 1. Типовая схема включения MC33033/MC33035 и MC33039

Таблица 1. Компоненты ONS для управления трехфазными и шаговыми двигателями

Наименование	Назначение	Напряжение питания, В	Макс. рассеиваемая мощность, Вт	Рабочая температура, °С	Корпус
МС3479	Контроллер биполярного шагового двигателя со встроенным драйвером и контролем выходного тока	7,2...16,5	1,54	0...70	PDIP-16
МС33030	Контроллер двигателя постоянного тока	8...36	0,69	-40...85	SOIC-16, PDIP-16
МС33033	Контроллер трехфазного и четырехфазного бесколлекторного двигателя постоянного тока с обратной связью.	10...30	0,62	-40...85	SOIC-20, PDIP-20
МСV33033		10...30	0,62	-40...125	SOIC-20
МС33035		10...30	0,65	-40...85	SOIC-24, PDIP-24
МСV33035		10...30	0,65	-40...125	SOIC-24
МС33039	Преобразователь сигналов датчика положения в импульсный сигнал со скважностью, пропорциональной скорости вращения двигателя	5,5...9	0,65	-40...85	SOIC-8, PDIP-8
МСV33039	5,5...9	0,65	-40...125	SOIC-8	
CS4121	Преобразователь для питания аналогового тахометра/спидометра	8...16	—	-40...105	SOIC-20, PDIP-16
CS8190		8,5...16	—	-40...105	SOIC-20, PDIP-16
NCV1124	Двухканальный преобразователь сигналов датчика Холла	4,5...5,5	—	-40...125	SOIC-8
NCV7001	Четырехканальный преобразователь сигналов датчика Холла	4,5...5,5	—	-40...150	SOIC-24L
AMIS-30512	Контроллер и драйвер биполярного двухфазного шагового двигателя с микрошаговым управлением	6,0...30	0,6	-40...125	SOIC-24
AMIS-30521 (NCV70521)	Контроллер и драйвер биполярного двухфазного шагового двигателя с микрошаговым управлением, SPI	6,0...30	1,3	-40...125	NQFP-32
AMIS-30522		6,0...30	1,3	-40...125	NQFP-32
AMIS-30621	Контроллер и драйвер биполярного двухфазного шагового двигателя с микрошаговым управлением и встроенным алгоритмом разгона-торможения, LIN	6,5...29	0,6/1,3	-40...125	SOIC-20, NQFP-32
AMIS-30622		6,5...29	0,6/1,3	-40...125	SOIC-20, NQFP-32
AMIS-30623		6,5...29	0,6/1,3	-40...125	SOIC-20, NQFP-32
AMIS-30624	Контроллер и драйвер биполярного двухфазного шагового двигателя с микрошаговым управлением и встроенным алгоритмом разгона-торможения, I ² C	6,5...29	0,6/1,3	-40...125	SOIC-20, NQFP-32

ном применяется в схемах управления маломощными и простыми биполярными шаговыми двигателями с небольшим числом полюсов в различной бытовой аппаратуре и промышленности (малогабаритные фрезерные станки).

МС33030 — идеальное решение для применения в простейших сервоприводах, которые требуют изменения положения рабочего органа с помощью маломощного исполнительного двигателя постоянного тока в соответствии с сигналом задания положения. В качестве этого сигнала может выступать сигнал заданного значения регулируемой технологической величины (температуры, давления, освещенности, магнитного потока или любых других величин, которые могут быть преобразованы в напряжение). В качестве сигнала обратной связи по положению подается соответствующее измеренное значение. Компараторы и узел логики управления обеспечивают релейное переключение полярности напряжения на двигателе

и режим динамического торможения в зависимости от знака и значения величины рассогласования между заданным значением и полученным по обратной связи. Детектор перегрузки по току при длительной перегрузке вызывает включение триггера-защелки, блокирующего включение силовых ключей до тех пор, пока не будет произведено отключение питания. Благодаря имеющейся в МС33030 задержке времени на включение детектора, этот триггер не реагирует на кратковременный бросок пускового тока двигателя.

МС33035 является вторым поколением высокопроизводительного контроллера бесколлекторного двигателя постоянного тока (БДПТ) и содержит все необходимые функции для реализации разомкнутой системы управления трехфазными и четырехфазными двигателями. В состав ИС входят декодер положения ротора для осуществления требуемой последовательности коммутации фаз двигателя, термостабилизи-

рованный источник опорного напряжения, способный осуществлять питание датчика положения ротора, осциллятор с программируемой частотой колебаний, усилитель ошибки, компаратор для формирования ШИМ сигналов, три верхних драйвера с открытым коллектором и три нижних драйвера с высокой нагрузочной способностью по току, идеально приспособленные для управления мощными полевыми транзисторами.

МС33033 отличается от МС33035 только отсутствием отдельных выводов питания V_c и V_{cc}, инвертирующего входа компаратора ограничения тока, входа блокировки и вывода выходного сигнала ошибки. Для управления четырехфазными бесколлекторными двигателями, а также коллекторными двигателями постоянного тока часть входных сигналов датчика положения селективно объединяется, заземляется или подключается к постоянному напряжению. Коллекторный двигатель постоянного

тока может питаться по мостовой схеме от двух из имеющихся трех фаз.

МС33039 — преобразователь сигналов датчика положения в импульсный сигнал со скважностью, пропорциональной скорости вращения двигателя. Фактически на выходе формируются импульсы фиксированной длительности (эта длительность определяется внешней RC-цепочкой — см. рис. 1), но изменяемой частоты, равной частоте входных импульсов датчика положения. Поскольку МС33033 и МС33035 в базовой схеме включения работают без обратной связи по скорости, то для получения более жестких механических характеристик и повышения точности регулирования замыкание контура скорости БДПТ может быть осуществлено при использовании МС33033/МС33035 совместно с адаптером МС33039.

Для использования в автомобилях или в иных жестких условиях эксплуатации существуют специальные версии ИС: МС33033/МС33035 и МС33039. Они отличаются значительно расширенным диапазоном рабочей температуры (см. табл. 1).

CS4121/CS8190 — генераторы SIN/COS аналоговых сигналов для питания обмоток аналоговых спидометров. В ИС встроен преобразователь «частота-напряжение» совместно с формирователем гармонических сигналов синуса и косинуса, выходным аналоговым буфером и входом калибровки. Микросхемы являются усовершенствованными версиями стандартных промышленных драйверов, используемых в тахометрах CS289 и LM1819.


NCV1124 и NCV7001 — двух- и четырехканальные соответственно преобразователи сигналов датчиков положения, построенных на базе датчиков Холла. Так как сигнал с такого датчика — не прямоугольной формы, имеет постоянную составляющую и зачастую искажен, то для его фильтрации и преобразования в форму, удобную для последующей оцифровки, необходима соответствующая обработка. Поэтому в ИС встроен компаратор, выходной буфер и узел калибровки, который позволяет программно с помощью внешнего микроконтроллера проводить начальную подстройку порога срабатывания компаратора.

AMIS-30512, AMIS-30521 и AMIS-30522 — контроллеры со встроенными драйверами для управления шаговыми двухфазными биполярными двигателями в режиме дробления шага (микрошаг). Управление ИС осуществляется от внешнего микроконтроллера или ПЛИС, в которых должен быть реализован алгоритм управления с характеристиками разгона, торможения и смены направления вращения. Основное отличие AMIS-30522 — наличие последо-

вательного интерфейса SPI, благодаря которому значительно упрощается организация обмена данными между управляющим микроконтроллером и самой микросхемой. Большинство параметров работы контроллера можно установить именно через SPI: амплитуду тока в обмотках двигателя (30...1600 мА), коэффициент дробления шага (1:32, 1:16, 1:8, 1:4, 1:2, 1:1), период срабатывания встроенного сторожевого таймера и его периодический сброс, скорость нарастания напряжения на обмотках (борьба с электромагнитными помехами). Также через SPI можно узнать состояние системы: перегрев кристалла, возникновение перезапуска от сторожевого таймера, сбой схемы питания, превышение тока в ключах встроенного драйвера (индивидуальный контроль), обрыв любой из обмоток двигателя.

AMIS-30621, AMIS-30622, AMIS-30623 и AMIS-30624 являются дальнейшим развитием предыдущего семейства AMIS-305xx. Основное их отличие — встроенный автомат, реализующий алгоритм разгона-торможения и возможность управления через стандартные последовательные интерфейсы I²C (AMIS-30624) или LIN (AMIS-30621, AMIS-30622, AMIS-30623). Алгоритм управления AMIS-306xx реализован в виде конечного автомата. То есть достаточно послать команду на перемещение

вала двигателя в определенное положение, предварительно задав параметры эпоры разгона-движения-торможения (ускорение разгона и торможения, скорость движения, резонансную частоту), размер микрошага, и дожидаться завершения выполнения команды. Благодаря полной автоматизации процесса управления двигателем в AMIS-306xx сокращается время разработки изделия, так как не требуется сложной отладки алгоритма и параметров движения. Более того, встроенный в ИС драйвер упрощает плату, а также уменьшает ее размеры и, следовательно, стоимость изделия.

В качестве заключения стоит отметить очевидное стремление компании ONS охватить как можно большее число направлений работы, что немаловажно в условиях мирового кризиса, когда рынок постоянно перестраивается, и так важно занять и сохранить за собой освободившееся вакантное место. При этом нужно одновременно удерживать давно занятые позиции. Компромиссное решение найти сложно, но, судя по динамике развития ON Semiconductor, это решение найдено. 

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: analog.vesti@compel.ru


Selection.Service.Support
Power Solutions from ON Semiconductor

ДРАЙВЕРЫ ШАГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

AMIS-30512; AMIS-30521/22; AMIS-30621/22/23/24

- Поддержка микрошагового режима
- Встроенная система защиты от пропуска шага, перегрева и превышения по току
- Гибкость настройки параметров для разгона и торможения
- Точность и надежность позиционирования

Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403



www.compel.ru