

(Продолжение. Начало — № 6—8/2001)

## Раз шажок, два шажок...

### Практическая реализация драйверов шаговых двигателей

Драйвер шагового двигателя должен решать две основные задачи: формирование необходимых временных последовательностей сигналов и обеспечение необходимого тока в обмотках.

В интегральных реализациях эти задачи иногда выполняются разными микросхемами. Примером может служить комплект микросхем L297 и L298 фирмы ST Microelectronics. Микросхема L297 содержит логику формирования временных последовательностей, а L298 представляет собой мощный сдвоенный H-мост. К сожалению, существует некоторая путаница в терминологии относительно по-

добных микросхем. Понятие “драйвер” часто применяют ко многим микросхемам, даже если их функции сильно различаются. Иногда микросхемы логики называют “трансляторами”. В этой статье далее будет использоваться следующая терминология: “контроллер” — микросхема, ответственная за формирование временных последовательностей; “драйвер” — мощная микросхема питания обмоток двигателя. Однако термины “драйвер” и “контроллер” могут также обозначать законченное устройство управления шаговым двигателем. Необходимо отметить, что в последнее время все чаще контроллер и драйвер объединяются в одной микросхеме.

На практике можно обойтись и без специализированных микросхем. Например, все функции контроллера можно реализовать программно, а в качестве драйвера применить набор дискретных транзисторов. Однако при этом микроконтроллер будет сильно загружен, а схема драйвера может получиться громоздкой. Несмотря на это, в некоторых случаях такое решение будет экономически выгодным.

Самый простой драйвер требуется для управления обмотками униполярного двигателя. Для этого подходят простейшие ключи, в качестве которых могут быть использованы биполярные или полевые транзисторы. Достаточно эффективны мощные МОП-транзисторы, управляемые логическим уровнем, такие как IRLZ34, IRLZ44, IRL540. У них сопротивление исток-сток в открытом состоянии составляет менее 0,1 Ом, а допустимый ток — порядка 30 А. Эти транзисторы имеют отечественные аналоги —

КП723Г, КП727В и КП746Г соответственно. Существуют также специальные микросхемы, которые имеют внутри несколько мощных транзисторных ключей. Примером может служить микросхема ULN2003 фирмы Allegro (отечественный аналог — К1109КТ23), которая содержит семь ключей с максимальным током 0,5 А. Принципиальная схема одной из ячеек этой микросхемы приведена на рис. 26. Аналогичные микросхемы выпускаются многими фирмами, их краткий перечень приведен в табл. 1. Необходимо отметить, что эти микросхемы пригод-

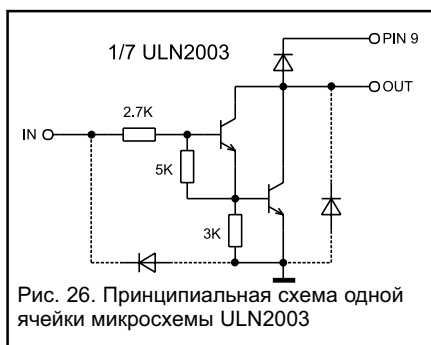


Рис. 26. Принципиальная схема одной ячейки микросхемы ULN2003

ны не только для питания обмоток шаговых двигателей, но и для питания любых других нагрузок. Кроме простых микросхем драйверов в таблицу включены и более сложные микросхемы, имеющие встроенный контроллер, ШИМ регулятор тока и даже ЦАП для микрошагового режима. Но все эти микросхемы объединяет то, что они способны работать лишь с униполярными двигателями.

Леонид Ридико,  
wubblick@yahoo.com

Продолжение следует

Таблица 1

Тип	Количество каналов в корпусе	Максимальный ток, мА	Максимальное напряжение, В	Управляющие уровни	Примечания
Allegro (www.allegromicro.com)					
ULN2003	7	500	50	TTL, CMOS	
ULN2004	7	500	50	CMOS	
ULN2023	7	500	95	TTL, CMOS	
ULN2024	7	500	95	CMOS	
ULN2803	8	500	50	TTL, CMOS	
ULN2804	8	500	50	CMOS	
ULN2823	8	500	95	TTL, CMOS	
ULN2824	8	500	95	CMOS	
UDN2580	8	-500	50	TTL, CMOS	
UDN2585	8	-250	25	TTL, CMOS	
UDN2588	8	-500	80	TTL, CMOS	
UDN2985	8	-250	30	TTL, CMOS	
UDN2987	8	-500	35	TTL, CMOS	защита от перегрузки по току
ULN2064	4	1500	50	TTL, CMOS	
ULN2068	4	1500	50	TTL, CMOS	
ULN2065	4	1500	80	TTL, CMOS	
ULN2069	4	1500	80	TTL, CMOS	
A2544	4	1800	50	TTL, CMOS	замена L6221
A2540	4	1800	50	TTL, CMOS	замена L6221
UCN5804	4	1500	35	TTL, CMOS	
SLA7024	4	1000	46	TTL, CMOS	
SLA7026	4	3000	46	TTL, CMOS	
SMA7029	4	1000	60	TTL, CMOS	
SLA7042	4	1200	46	TTL, CMOS	3-бит. NL ЦАП, послед.
SLA7044	4	3000	46	TTL, CMOS	3-бит. NL ЦАП, послед.
Motorola (www.mot-sps.com)					
MC1413	7	500	50	TTL, CMOS	
MC1416	7	500	50	CMOS	
NEC (www.ic.nec.co.jp)					
uPA2003	7	500	50	TTL, CMOS	
uPA2004	7	500	50	CMOS	
Toshiba (http://doc.semicon.toshiba.co.jp)					
TD62064	4	1500	35	TTL, CMOS	
TD62164	4	700	50	TTL, CMOS	

Тип	Количество каналов в корпусе	Максимальный ток, мА	Максимальное напряжение, В	Управляющие уровни	Примечания
TD62064A	4	1500	50	TTL, CMOS	
TD62164B	4	700	80	TTL, CMOS	
TD62064B	4	1500	80	TTL, CMOS	
TD62107	4	750	45	TTL, CMOS	с разблокировкой
TD62107B	4	750	80	TTL, CMOS	с разблокировкой
TD62074	4	1500	35	TTL, CMOS	изолированного типа
TD62074A	4	1500	50	TTL, CMOS	изолированного типа
TD62318A	4	700	50	TTL, CMOS	активация по низкому уровню
TD62308A	4	1500	50	TTL, CMOS	активация по низкому уровню
TD62318B	4	700	80	TTL, CMOS	активация по низкому уровню
TD62308B	4	1500	80	TTL, CMOS	активация по низкому уровню
TA8415	4	400	28	TTL, CMOS	
National Semiconductor (www.national.com)					
DS2003	7	500	50	TTL, CMOS	
DS3658	4	600	70	TTL, CMOS	
DS3668	4	600	70	TTL, CMOS	
DS75451	2	300	30	TTL, CMOS	
DS75452	2	300	30	TTL, CMOS	
DS75453	2	300	30	TTL, CMOS	
JRC (www.njr.co.jp)					
NJM3517	4	350	45	TTL, CMOS	двухуровневое управление
NJM3545	1	2000	40	TTL, CMOS	с лог. выходом ошибки
NJM3548	1	2000	40	TTL, CMOS	с лог. выходом ошибки
SANYO (www.semic.sanyo.co.jp)					
LB1246	7	400	7	TTL, CMOS	активизация по лог. 0 на входе
SGS Thomson (http://us.st.com)					
L702	4	2000	70	TTL, CMOS	
L6223	4	1000	46	TTL, CMOS	8 уровней ШИМ
Signetics (www.signetics.com)					
SAA1027	4	500	18	TTL, CMOS	