

Аналоги драйверов IGBT и MOSFET от Mitsubishi,

выпускаемые «Электрум АВ»

Драйверы транзисторов с полевым управлением M57962L и VLA500-01 производства Mitsubishi традиционно пользуются большой популярностью у разработчиков преобразователей малой и средней мощности. Теперь аналогичные драйверы выпускаются и отечественным производителем.

Павел Новиков

novikov@electrum-av.com

На сегодня силавая электроника по части IGBT и MOSFET — это очень обширное понятие. Она начинается с преобразователей мощностью в десятки ватт и заканчивается преобразователями в десятки мегаватт. Причем чем меньше мощность, тем обширнее номенклатура преобразователей, тем больше вариантов схем, тем больше разработчиков и потребителей. Именно поэтому задачи разработки преобразователей для мощностей порядка 1–100 кВт самые распространенные, и именно в этой области требуется самый широкий ассортимент различного рода комплектующих. В то же время производители комплектации на такие, относительно небольшие, мощности не очень-то браврируют своей продукцией и не так известны, как производители, нацеленные на большие мощности. Если взять небезызвестный ST Concept, то о таком мощном драйвере, как 1SC2060P, слышали если и не все, то многие, а вот, например, драйвер 2SC0108T, также производства ST Concept и тоже второго поколения, уже далеко не столь известен. Да и отчего ему быть известным? Обычный, маломощный драйвер; и сказать больше нечего. Однако в подавляющем большинстве задач 1SC2060P избы-

точен. Такой драйвер имеет смысл использовать для силовых модулей на токи в тысячи ампер, в то время как на токи от десятков до нескольких сотен ампер более чем достаточно 2SC0108. Но и этот вариант не всегда может устроить разработчика. Например, если требуется собрать ПЧ для двигателя в несколько киловатт или даже десятков киловатт, то габариты сборки на драйверах типа 2SC0108 со всем необходимым «обвесом» могут потребовать недопустимо большой площади. В этом случае гораздо удобнее использовать микросхемы драйверов, такие как устройства фирмы Mitsubishi (Powerex, Isahaya) серий VLA или M57. Но если критична цена, требуется стабильность поставок, необходимо использование отечественной комплектации или «маячит» перспектива перехода на приемку «5», то и эти микросхемы разработчика могут не устроить. Здесь и начинается повествование о микросхемах драйверов МД150А и МД1120П-А(1) от «Электрум АВ».

Микросхема (или модуль) драйвера МД150А функционально и конструктивно является полным аналогом драйвера M57962L. Данный драйвер предназначен для управления IGBT и MOSFET мощностью до 600 В/400 А или 1200 (1700) В/200 А. Драйвер имеет встроенную гальваническую развязку цепей управления и схему защиты по ненасыщению управляемого транзистора. В состав драйвера не входит DC/DC-преобразователь. Структурные схемы драйверов МД150А и M57962L идентичны и представлены на рис. 1.

Несмотря на идентичность структурных схем, схемотехника драйвера от «Электрум АВ» отлична от схемотехники аналога от Mitsubishi. В основном это вызвано использованием преимущественно отечественной комплектации, которая, в свою очередь, заложена, во-первых, с целью стабильности поставок и, во-вторых, с целью безболезненного перехода на требования с припиской «специальное назначение». Однако внешне на драйвере это никак не отразилось; все функции и параметры МД150А полностью соответствуют M57962L. Более того, при замене одной микросхемы на другую в уже существующей схеме найти разницу в их работе практически невозможно. Забегая вперед, следует сказать, что модуль драйвера

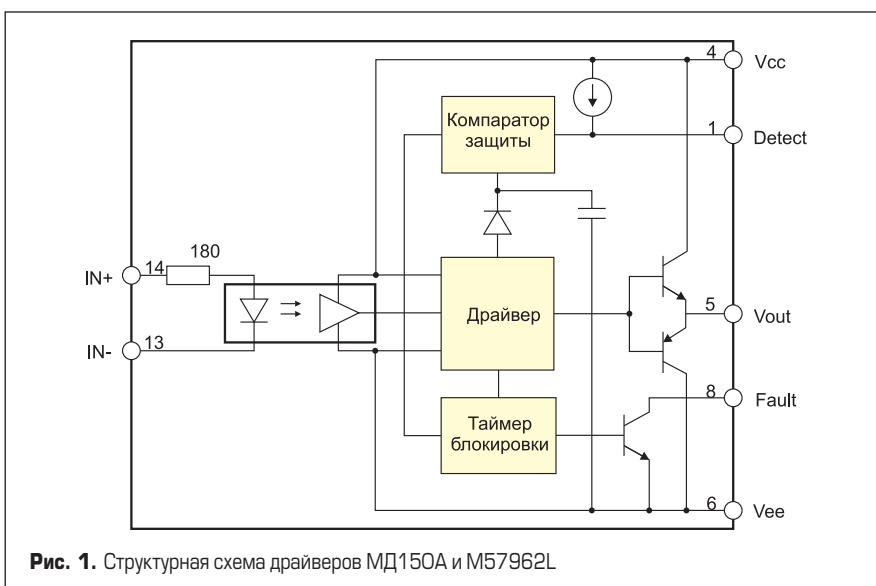


Рис. 1. Структурная схема драйверов МД150А и M57962L

МД1120П-А также полностью соответствует VLA500-01, и иллюстрацией тому служат таблицы 1 и 2 (приведены типичные измеренные значения).

Разумеется, некоторые характеристики указанных драйверов отличаются друг от друга более существенно, причем с преимуществом то одного, то другого производителя. Например, рабочая температура драйверов «Электрум АВ» составляет $-40...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$, в то время как у приборов Mitsubishi этот диапазон всего лишь $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Но, с другой стороны, устойчивость dU/dt при норме не менее 15 кВ/мкс у «Электрум АВ» типично 22 кВ/мкс , а у Mitsubishi — 30 кВ/мкс . Однако в подавляющем большинстве случаев эти различия на работе схемы в целом вряд ли скажутся более или менее существенно.

Особенностями драйвера МД150А в сравнении с драйвером М57962L, которые стоит отметить, являются расширенный диапазон напряжения питания (что, в частности, позволяет использовать питание $+15/-0\text{ В}$ и $+15/-15\text{ В}$) и возможность настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению, которая у драйвера от Mitsubishi отсутствует. На схеме включения МД150А (она же схема включения М57962L) значок емкости настройки данной задержки выделен жирным (рис. 2).

Вышеописанный драйвер не всегда удобно использовать, и неудобство это связано, прежде всего, с отсутствием встроенного DC/DC-преобразователя. Если в схеме разработчика имеется многоканальный преобразователь напряжения питания, то в этом нет ничего страшного, более того, так получается выигрыш в габаритах; однако драйвер со встроенным DC/DC-преобразователем тоже вещь нужная. Именно поэтому дальнейшим развитием драйвера МД150А является драйвер МД1120П-А, который, в свою очередь, является полным аналогом драйвера VLA500-01 от Mitsubishi. Структурная схема данных устройств представлена на рис. 3.

Помимо встроенного DC/DC-преобразователя, драйвер МД1120П-А отличается и большей функциональностью, поскольку позволяет настраивать не только напряжение срабатывания защиты по ненасыщению (в сравнении с М57962L), но и задержку срабатывания этой защиты, а также длительность плавного аварийного выключения (конденсаторы C_{trip} и C_s соответственно на схеме включения — рис. 4). Если учесть, что МД1120П-А позволяет управлять IGBT и MOSFET мощностью до $600\text{ В}/400\text{ А}$ или $1200\text{ (1700) В}/400\text{ А}$ и обладает всеми необходимыми настройками для корректной защиты управляемого силового транзистора, то этот драйвер можно уже смело сопоставлять со «взрослыми» одноканальными драйверами от того же ST Concept или SEMIKRON первого поколения. Отличия этих драйверов, в общем-то, сводятся к нюансам конструкции и не слишком существенным особенностям включения. Единственным более или менее серьезным недостатком МД1120П-А остается отсутствие сигнального статусного выхода на входной (управляющей) стороне драйвера; для передачи сигнала перегрузки по току

Таблица 1. Сравнение параметров драйверов МД150А («Электрум АВ») и М57962L (Mitsubishi)

Параметр	МД150А	М57962L
Выходной импульсный ток, А	+15/-18	+16/-18
Максимальная рабочая частота, кГц	25	20
Ток потребления +15 В (при 20 кГц), мА	21	15
Ток потребления -10 В (при 20 кГц), мА	-18	-13
Суммарная амплитуда напряжения питания, В	15-35	20-28
Напряжение срабатывания защиты по ненасыщению, В	9,0	9,2
Задержки включения/выключения, мкс	0,39/0,81	0,31/0,84
Задержка срабатывания защиты по ненасыщению, мкс	2,7	2,7
Длительность плавного аварийного выключения, мкс	10	10
Длительность блокировки в режиме аварии, мс	1,5	1,5

Таблица 2. Сравнение параметров драйверов МД1120П-А(1) («Электрум АВ») и VLA500-01 (Mitsubishi)

Параметр	МД1120П-А(1)	М57962L
Выходной импульсный ток, А	+15/-18	+16/-18
Максимальная рабочая частота, кГц	25	20
Ток потребления, мА	73	75
Напряжение питания, В	15	15
Выходное напряжение питания, В	16,2/-9,8	16,3/-9,5
Напряжение срабатывания защиты по ненасыщению, В	9,0	9,2
Задержки включения/выключения, мкс	0,39/0,81	0,38/0,87
Задержка срабатывания защиты по ненасыщению, мкс	2,7	2,7
Длительность плавного аварийного выключения, мкс	10	10
Длительность блокировки в режиме аварии, мс	1,5	1,5

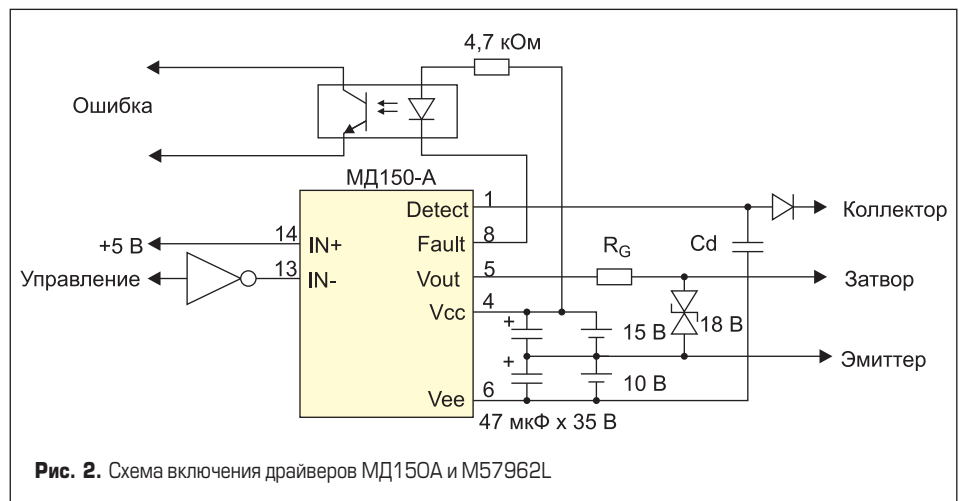


Рис. 2. Схема включения драйверов МД150А и М57962L

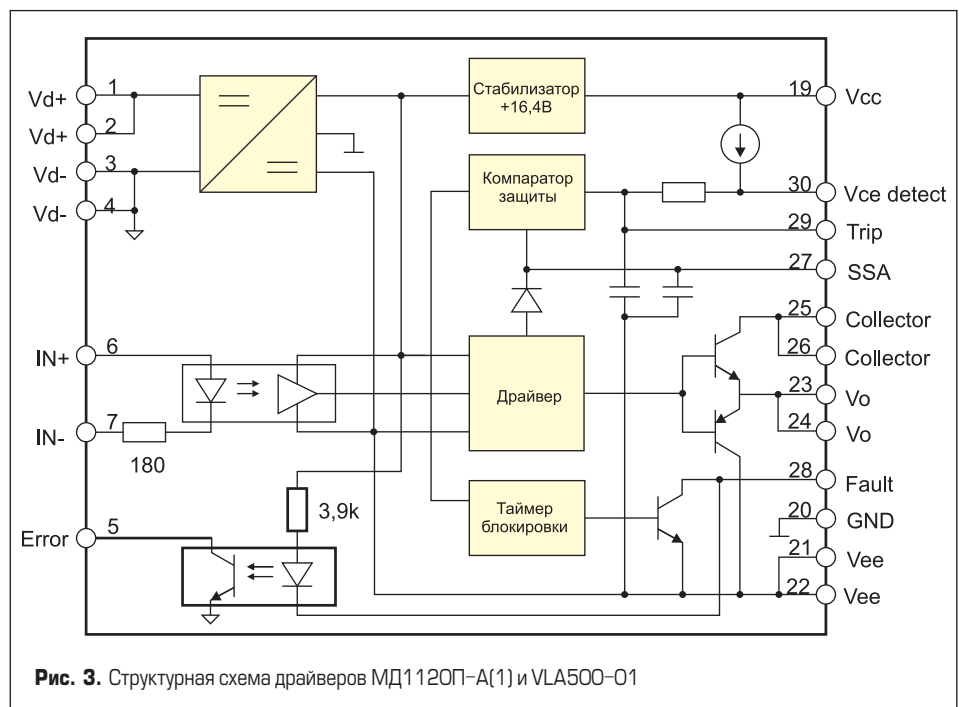


Рис. 3. Структурная схема драйверов МД1120П-А(1) и VLA500-01

