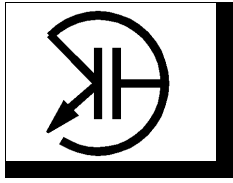


05.03.2012

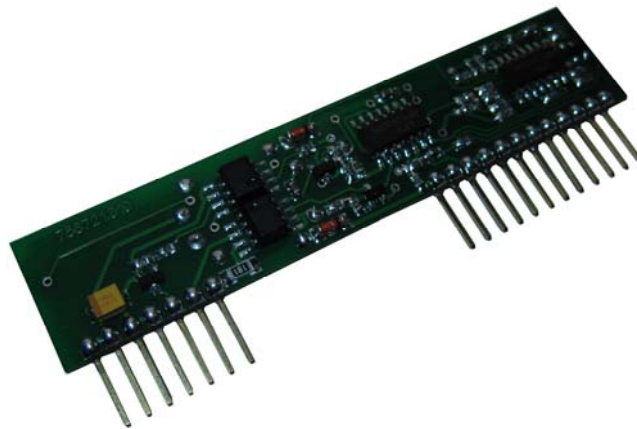
МД1120П-А(1).doc



ЗАО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**ДРАЙВЕР IGBT И MOSFET ТРАНЗИСТОРОВ
МД1120П-А, МД1120П-А1
Аналог VLA500-01**

ПАСПОРТ



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРАЙВЕРА	3
3 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА	3
4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	6
5 РАБОТА ДРАЙВЕРА	7
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА	7
7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА	9
8 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГМЕТАЛЛОВ	9
9 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
10 ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ	10
11 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ.....	10

Данный документ является паспортом с описанием характеристик данного изделия, для которых предоставляется гарантия. Все изделия в процессе производства проходят полный набор электрических испытаний, которые выполняются дважды, один раз до герметизации, а затем еще раз после. Испытания, проводимые «Электрум АВ» являются исчерпывающими, и включают в том числе 100% проверки на окончательных испытаниях.

Любая такая гарантия предоставляется исключительно в соответствии с условиями соглашения о поставке (договор на поставку или другие документы в соответствии с действующим законодательством). Информация представленная в этом документе не предполагает гарантии и ответственности «Электрум АВ» в отношении использования такой информации и пригодности изделий для Вашей аппаратуры. Данные, содержащиеся в этом документе, предназначены исключительно для технически подготовленных сотрудников. Вам и Вашим техническим специалистам придется оценить пригодность этого продукта, предназначенного для применения и полноту данных продукта, в связи с таким применением.

Любые изделия «Электрум АВ» не разрешены для применения в приборах и системах жизнеобеспечения и специальной техники, без письменного согласования с «Электрум АВ».

Если вам необходима информация о продукте, превышающая данные, приведенные в этом техническом паспорте, или которая относится к конкретному применению нашей продукции, пожалуйста, обращайтесь в офис продаж к менеджеру, который является ответственным за Ваше предприятие.

Инженеры «Электрум АВ» имеют большой опыт в разработке, производстве и применении мощных силовых приборов и интеллектуальных драйверов для силовых приборов и уже реализовали большое количество индивидуальных решений. Если вам нужны силовые модули или драйверы, которые не входят в комплект поставки, а также изделия с отличиями от стандартных приборов в характеристиках или конструкции обращайтесь к нашим менеджерам и специалистам, которые предложат Вам лучшее решение Вашей задачи.

«Электрум АВ» оставляет за собой право вносить изменения без дополнительного уведомления в настоящем документе для повышения надежности, функциональности и улучшения дизайна.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одноканальный драйвер MOSFET и IGBT транзисторов предназначенный для гальванически развязанного управления мощным транзистором с полевым управлением с предельно допустимыми значениями токов и напряжений 600В/600 А, 1200В/400А, 1700В/400А. Драйвер имеет встроенный DC/DC-преобразователь и является усилителем – формирователем сигналов управления затвором транзистора с частотой до 25 кГц. Драйвер является аналогом микросхемы драйвера VLA500-01 от Mitsubishi.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРАЙВЕРА

2.1 Драйвер обеспечивает следующие функции управления, контроля и защиты управляемого транзистора:

- 1 Управление транзистором в соответствии с сигналами управления;
- 2 Формирование гальванически развязанных напряжений отпирания и запирания управляемого транзистора
- 3 Контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора, его защитное отключение при выходе из состояния насыщения;
- 4 Обеспечение плавного перехода драйвера из активного состояния в неактивное при «аварийной» ситуации (выход управляемого транзистора из режима насыщения);
- 5 Блокировку управления при «аварии»;
- 6 Настройку задержки срабатывания защиты по ненасыщению;
- 7 Настройку длительности плавного аварийного выключения управляемого транзистора;
- 8 Сигнализацию о наличии аварии;

3 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

3.1 Габаритный чертёж приведен на рисунке 1, функциональная схема приведена на рисунке 2, схема включения приведена на рисунке 3.

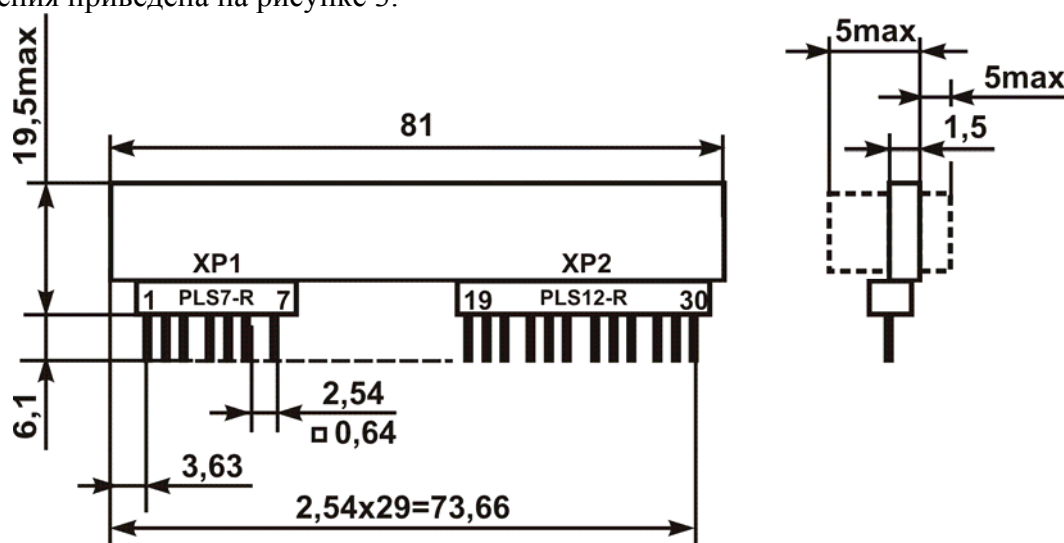


Рисунок 1 – Габаритный чертёж драйвера

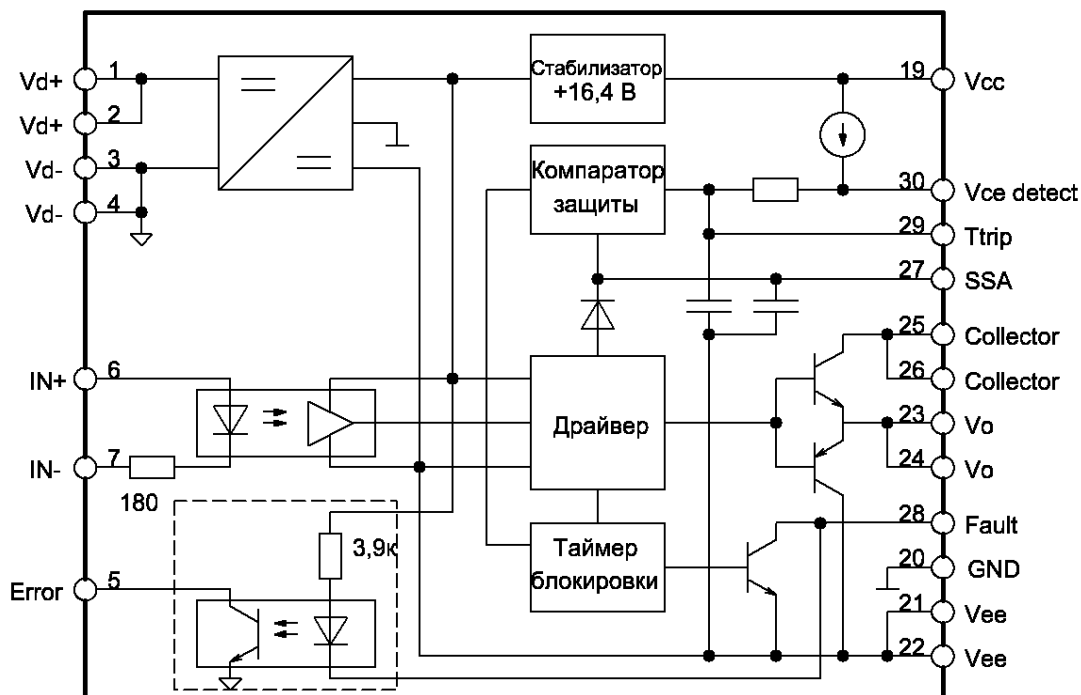


Рисунок 2 – Функциональная схема драйвера

Пунктиром выделен блок входящий в состав только МД1120П-А1

3.2 Назначение выводов драйвера приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Вывод	Обозначение	Назначение
1	Vd+	Вывод подключения «+» питания DC/DC-преобразователя
2		
3	Vd-	Вывод подключения «-» питания DC/DC-преобразователя
4		
5	Error	Вывод сигнала ошибки (открытый коллектор). Задействован только для МД1120П-А1
6	IN+	Анод светодиода входного оптрона
7	IN-	Катод светодиода входного оптрона
17	-	Незадействован
18	-	Незадействован
19	Vcc	Вывод положительного выходного питания 16,4 В
20	GND	Общий вывод выходных цепей; вывод подключения эмиттера (истока)
21	Vee	Вывод отрицательного выходного питания -10 В
22		
23	Vo	Вывод подключения затвора управляемого транзистора
24		
25	Collector	Вывод подключения положительного питания окончного каскада драйвера
26		
27	SSA	Вывод подключения конденсатора настройки длительности плавного аварийного выключения
28	Fault	Вывод сигнала ошибки (открытый коллектор)
29	Ttrip	Вывод подключения конденсатора настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению
30	Vce detect	Измерительный коллектор, вывод контроля напряжения насыщения

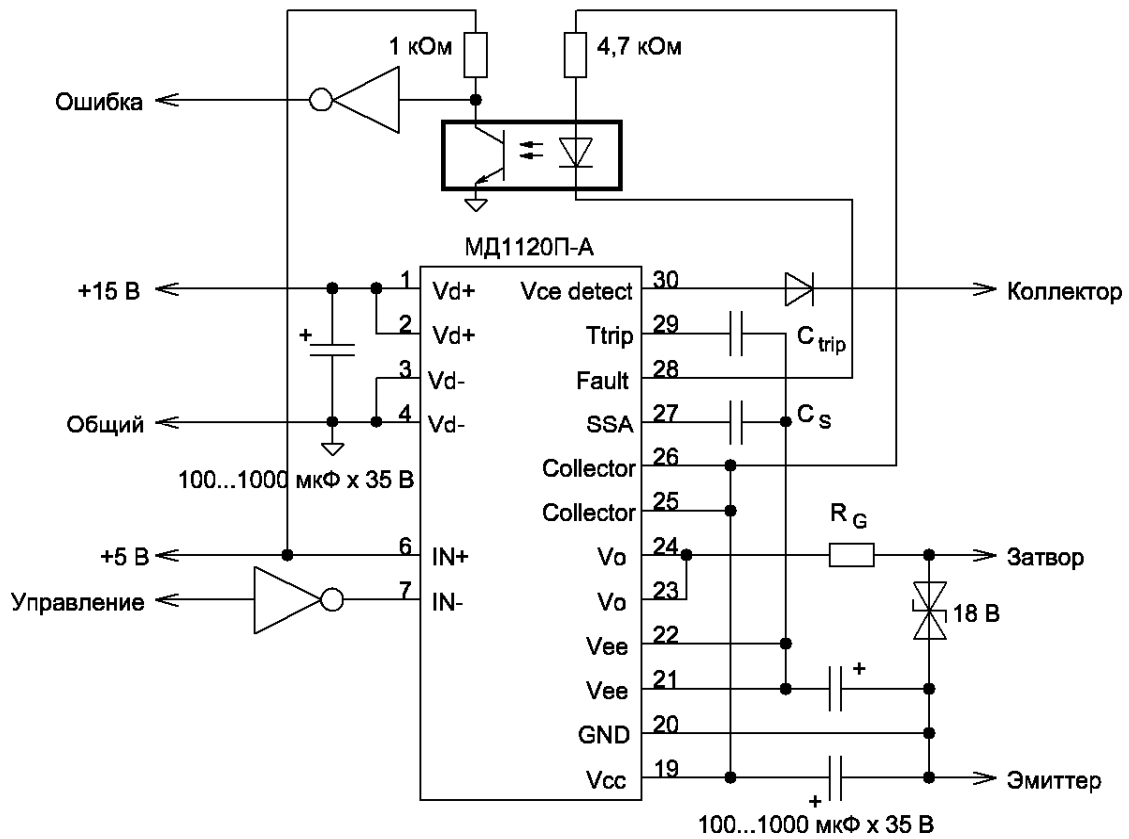


Рисунок 3 – Схема включения драйвера МД1120П-А

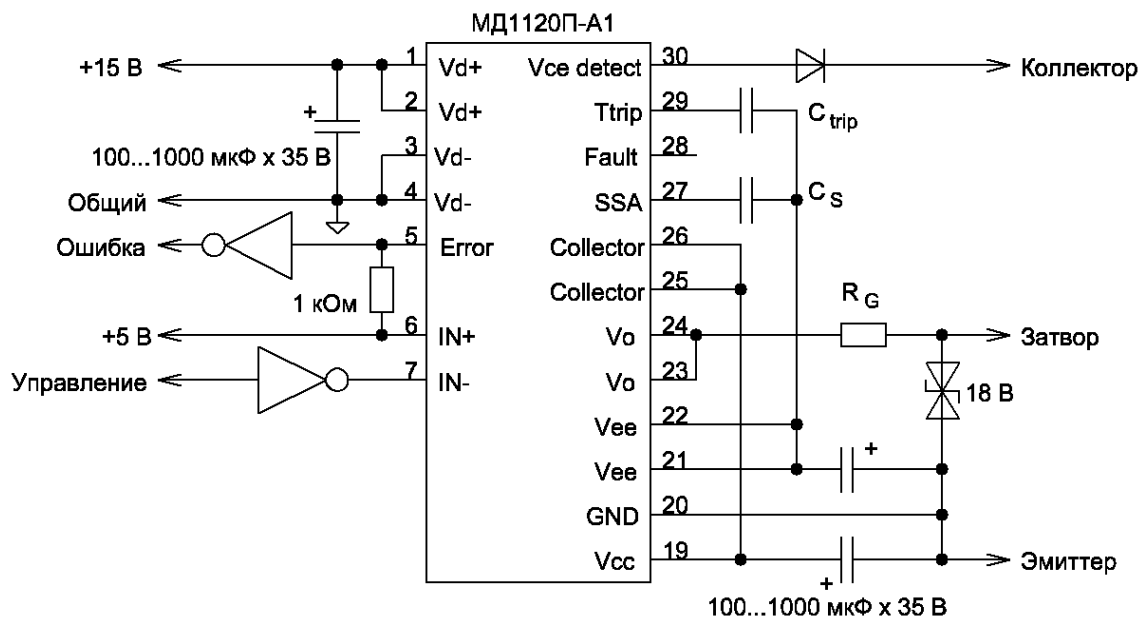


Рисунок 4 – Схема включения драйвера МД1120П-А1

4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2 – Основные и предельно-допустимые параметры (при T = 25 °C)

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Параметры питания						
Напряжение питания	U_S	В	13,5	15	16,5	
Ток потребления без нагрузки	I_S	мА		90	100	f = 0 Гц
Максимальный ток потребления	$I_{S\max}$	мА			300	см. рисунок 5
Параметры входов управления						
Ток светодиода оптрона соот. включению управляемого транзистора	$I_{IN\ ON}$	мА	5		20	
Ток светодиода оптрона соот. выключению управляемого транзистора	$I_{IN\ OFF}$	мА	0		1,5	
Ток управления при $U_{упр}=5\text{ В}$	$I_{IN\ 5V}$	мА		17		
Входное сопротивление	R_{IN}	Ом		180		
Временные параметры						
Время задержки включения/выключения между входом и выходом	$t_{d\ on/off\ (in-out)}$	мкс			1	
Максимальная рабочая частота	f_{\max}	кГц			25	см. рисунок 6
Задержка срабатывания защиты по ненасыщению	t_{trip}	мкс	2	2,4	3	Настраивается потребителем см. рисунок 9
Время плавного аварийного отключения транзистора	t_s	мкс	5	10	15	Настраивается потребителем см. рисунок 8
Время блокировки управляемого транзистора после «аварии»	t_{block}	мс	1	1,6	2	
Время задержки включения сигнала аварии	$t_{d(on-err)}$	мкс		0,1	1	
Выходные параметры						
Импульсный ток включения	I_{Omax+}	А	12			
Импульсный ток выключения	I_{Omax-}	А			-12	
Положительное выходное напряжение питания	U_{out+}	В	15	17	18	Во всём диапазоне допустимых нагрузок
Отрицательное выходное напряжение питания	U_{out-}	В	-5	10	-15	
Выходной средний ток	I_O	мА			130	
Время нарастания выходного сигнала	t_r	нс			100	без нагрузки
Время спада выходного сигнала	t_f	нс			150	
Максимальный ток статусных выводов «Fault» и «Error»	$I_{F\max}$	мА			10	
Максимальное напряжение на статусном выводе «Fault» и «Error»	$U_{F\max}$	В			30	
Остаточное напряжение по выходу сигнала «Fault» и «Error»	U_{OF}	В			1	при $I_F = 10\text{ мА}$
Пороговое напряжение на измерительном входе «Detect», вызывающее аварийное отключение	U_{Th} U_{mc}	В	9	10	11	С одним защитным диодом
Параметры изоляции						
Напряжение изоляции между входом и выходом	$U_{ISO(IN-OUT)}$	В			4000	DC, 1 мин
Критическая скорость изменения напряжения на выходе	dU/dt	кВ/мкс			20	
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T_A	°C	-40		+85	
Температура хранения	T_s	°C	-45		+100	

5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача тока свыше 5 мА на управляющие входы «IN» приведет к открытию управляемого транзистора. Увеличение падения напряжения в открытом состоянии более, чем на U_{MC}^{Th} за время, превышающее t_{trip} приведет к срабатыванию защиты по превышению падения напряжения в открытом состоянии (по перегрузке по току). При возникновении «аварии» откроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «Fault» для МД1120П-А и вывод «Error» для МД1120П-А1). Через время t_{block} будет произведен сброс «аварии» внутренней схемой сброса «аварии» и по ближайшему следующему за сбросом переднему фронту сигнала управления «IN» будет открыт управляемый транзистор. В случае если причина «аварии» не была устранена, цикл защиты повторится.

Диаграмма, поясняющая работу драйвера, приведена на рисунке 5.

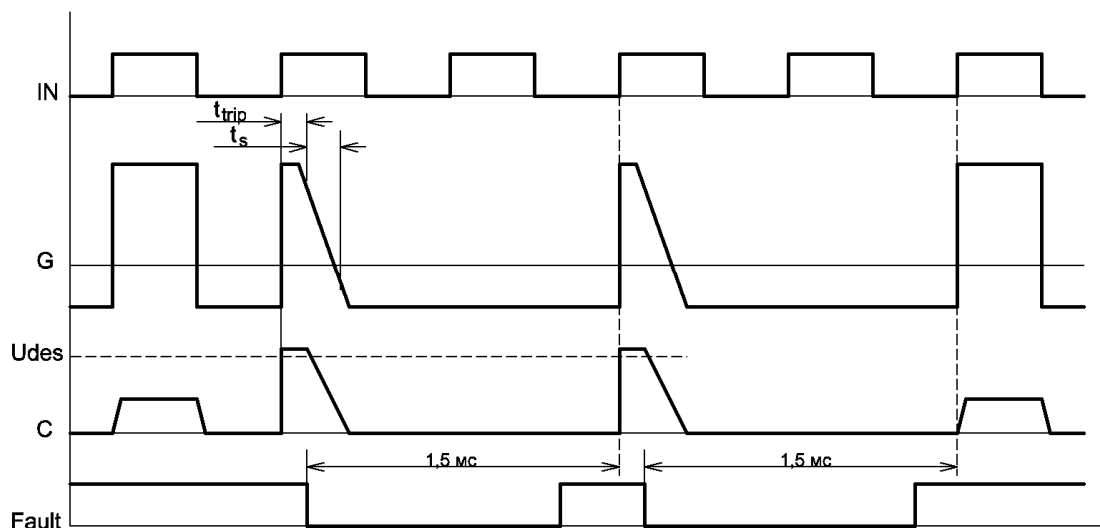


Рисунок 5 – Функциональная диаграмма работы драйвера при «аварии»

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

IN+, IN- – управляющие входы. Представляют собой выводы светодиода входного оптрона (анод и катод соответственно). Управление драйвером описано в разделе «Работа драйвера».

Fault – вывод, сигнализирующий о возникновении аварии. Вывод представляет собой открытый коллектор транзистора схемы защиты по ненасыщению управляемого транзистора. Вывод гальванически связан с выходными цепями драйвера; для передачи статусного сигнала на гальванически развязанную входную схему драйвера рекомендуется использовать оптрон включённый по схеме приведённой на рисунке 3. Вывод должен быть незадействован для МД1120П-А1.

Error – вывод, сигнализирующий о возникновении аварии; задействован только для МД1120П-А1. Представляет собой открытый коллектор транзистора схемы защиты по ненасыщению управляемого транзистора. Вывод гальванически связан с входными цепями DC/DC-преобразователя драйвера.

Vd+, Vd- – выводы подключения питания DC/DC-преобразователя. Ток потребления по данным выводам в любом режиме работы драйвера не должен превышать 300 мА, в противном случае драйвер может выйти из строя.

V_{CC} – выход положительного питания DC/DC-преобразователя. К данному выводу относительно «общего» выходных цепей необходимо подключить конденсатор ёмкостью 100...1000 мкФ (см. рисунки 3 и 4).

V_{EE} – выход отрицательного питания DC/DC-преобразователя. К данному выводу относительно «общего» выходных цепей необходимо подключить конденсатор ёмкостью 100...1000 мкФ (см. рисунки 3 и 4).

GND – общий выходных цепей драйвера; вывод подключения эмиттера (истока) управляемого транзистора.

Collector – вывод подключения положительного питания оконечного каскада драйвера. Рекомендуется в качестве положительного питания оконечного каскада использовать выходное положительное питания DC/DC-преобразователя, соединив данный вывод с выводом Vcc.

V_o – вывод подключения затвора управляемого транзистора. Для уменьшения выходного импульсного тока драйвера (и, соответственно, времени включения/выключения управляемого транзистора) рекомендуется в разрыв данного вывода и затвора устанавливать затворный резистор; допускается включение драйвера без затворного резистора. Для защиты управляемого транзистора от перенапряжения на затворе рекомендуется устанавливать между затвором и эмиттером (исток) транзистора двунаправленный ограничитель напряжения на номинальное пробивное напряжение 18 В.

Vce detect – вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора. Вывод предназначен для контроля падения напряжения (защита по ненасыщению) на транзисторе. Драйвер не имеет встроенного защитного обратного диода, необходима установка внешних обратных диодов на максимальное обратное напряжение не менее чем на 20% больше максимально-допустимого напряжения управляемого транзистора.

Типичное значение порога срабатывания защиты составляет 10 В с одним обратным диодом. Порог срабатывания защиты регулируется установкой внешних элементов (стабилитронов и диодов); из максимального напряжения (10 В) вычитается падение напряжения на стабилитронах и диодах при токе 4 мА. Например, если установить последовательно входу «Vce detect» стабилитрон (катодом к драйверу) с номинальным напряжением стабилизации 3,3 В и два диода с падением напряжения 0,7 В на токе 4 мА, то порог срабатывания защиты будет равен $10 - 3,3 - 2 \times 0,7 = 5,1$ В.

В случае если защита от перегрузки по току управляемого транзистора не требуется, то данный вывод следует закоротить на эмиттер (исток) управляемого транзистора.

SSA – вывод подключения конденсатора настройки длительности плавного аварийного выключения, см. рисунок 8.

Ttrip – вывод подключения конденсатора настройки длительности задержки срабатывания защиты по ненасыщению, см. рисунок 9.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

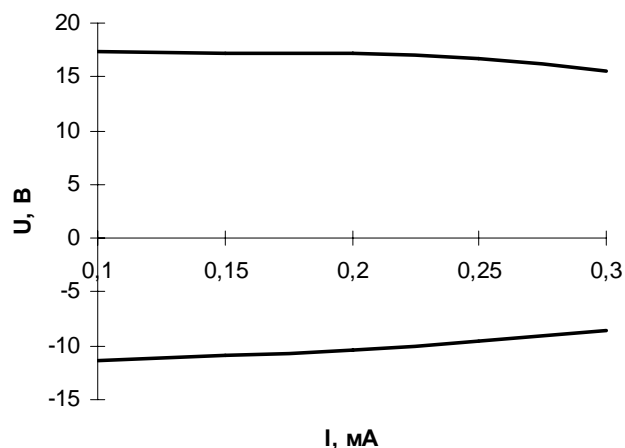
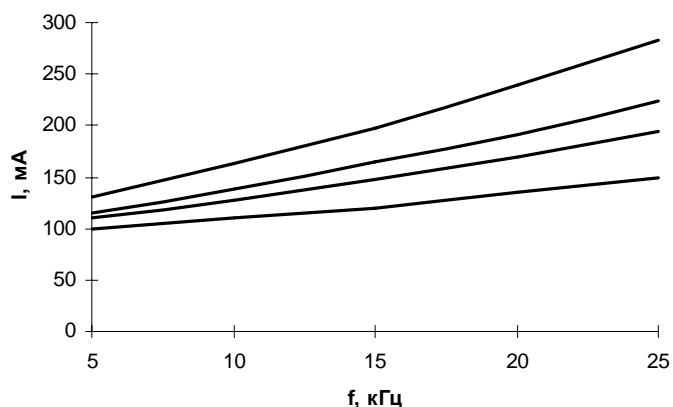


Рисунок 6 – График зависимости тока потребления драйвером от частоты сигнала управления под нагрузкой (с затворным резистором 1 Ом) для ёмкостей затвора 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ

Рисунок 7 – График зависимости амплитуды напряжений на затворе управляемого транзистора от тока потребления драйвером

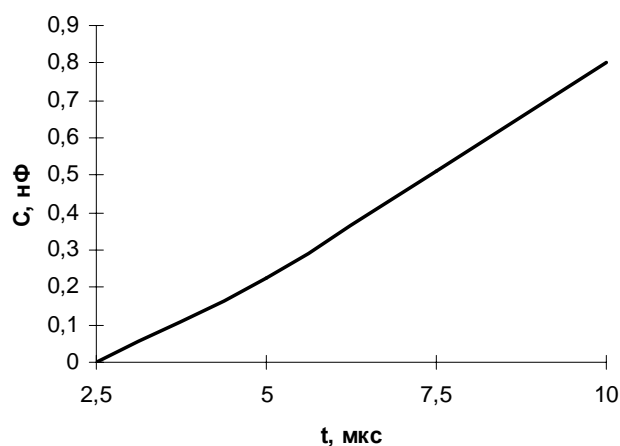
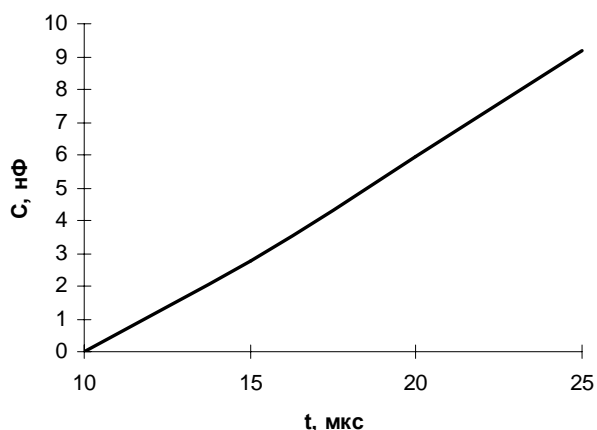


Рисунок 8 – График зависимости длительности плавного аварийного выключения от номинала ёмкости Cs

Рисунок 9 – График зависимости длительности задержки срабатывания защиты по ненасыщению от номинала ёмкости Strip

8 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГМЕТАЛЛОВ

Драгметаллов не содержится

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия для драйверов - по ГОСТ 20859.1, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к управляемым ими силовым транзисторам, приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Требования по устойчивости драйверов к механическим воздействующим факторам

Внешний воздействующий фактор	Значение внешнего воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация:	
- диапазон частот, Гц;	0,5 - 100
- амплитуда ускорения, м/с ² (g)	150 (15)
Механический удар одиночного действия:	
- пиковое ударное ускорение, м/с ² (g);	40 (4)
- длительность импульса ударного ускорения, мс	50

Группа устойчивости драйверов к механическим воздействиям - М27 по ГОСТ 17516.1.

В технически обоснованных случаях, по требованию конкретных заказчиков, драйверы могут изготавливаться и для других условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1.

9.2 Требования к устойчивости при климатических воздействиях.

Климатические воздействия - по ГОСТ 20859.1, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к управляемым ими силовым транзисторам.

Таблица 4 - Требования по устойчивости к климатическим воздействующим факторам

Климатический фактор	Значение климатического фактора
Пониженная температура среды:	
- рабочая, °С;	минус 40
- предельная, °С	минус 45
Повышенная температура окружающей среды:	
- рабочая, °С;	+85
- предельная, °С	+100
Относительная влажность при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	98
Изменение температуры среды, °С	от минус 45 до +100
Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт.ст.)	86000 (650)
Атмосферное повышенное давление, Па (мм.рт.ст.)	106000 (800)

10 ТРЕБОВАНИ НАДЕЖНОСТИ

Вероятность безотказной работы драйверов за 25000 часов должна быть не менее 0,95.

Гамма-процентный ресурс в условиях и режимах, установленных ТУ должен быть не менее 50000 часов при $\gamma = 90\%$.

Гамма-процентный срок службы драйверов, при условии суммарной наработки не более гамма процентного ресурса, не менее 10 лет, при $\gamma = 90\%$.

Гамма-процентный срок сохраняемости драйверов, при $\gamma = 90\%$ и хранении в условиях, допускаемых ТУ – 10 лет.

11 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Драйвер _____ соответствует АЛЕИ 468332.031 ТУ

Место для штампа ОТК