



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР МД2170П-Б1

ПАСПОРТ

АЛЕИ.431162.279 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2 СОСТАВ ДРАЙВЕРА	3
3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРАЙВЕРА	3
4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	7
5 РАБОТА ДРАЙВЕРА	8
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА	9
7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА	10
8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	11
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	12
10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	12
11 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	12

Данный документ является паспортом с описанием характеристик данного изделия, для которого предоставляется гарантия. Все изделия в процессе производства проходят полный контроль всех параметров, который выполняется дважды, один раз до герметизации, а затем еще раз после.

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 документе, 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

Драйвер МД2170П-Б1 (далее – драйвер) – двухканальный драйвер мощных транзисторов с полевым управлением (MOSFET или IGBT), предназначен для гальванически развязанного управления двумя мощными транзисторами (полумост) с предельно допустимым напряжением до 1700 В. Драйвер является усилителем – формирователем сигналов управления затворами транзисторов с частотой до 100 кГц. Драйвер содержит встроенный гальванически развязанный DC/DC преобразователь, обеспечивающий необходимые уровни отпирающих и запирающих напряжений на затворе транзистора.

Драйвер является конструктивным и функциональным аналогом драйвера **Skyper 42R***.

2 СОСТАВ ДРАЙВЕРА

2.1 Драйвер – печатная плата с установленной на ней электрической схемой и разъемами для подключения управляемых транзисторов и сигналов управления.

2.2 В состав драйвера входят следующие функциональные узлы:

- а) встроенный DC/DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворах управляемых транзисторов;
- б) входная логика;
- в) схема управления затворами управляемых транзисторов;
- г) схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе управляемых транзисторов;
- д) схема защиты управляемых транзисторов от перегрузки по току.

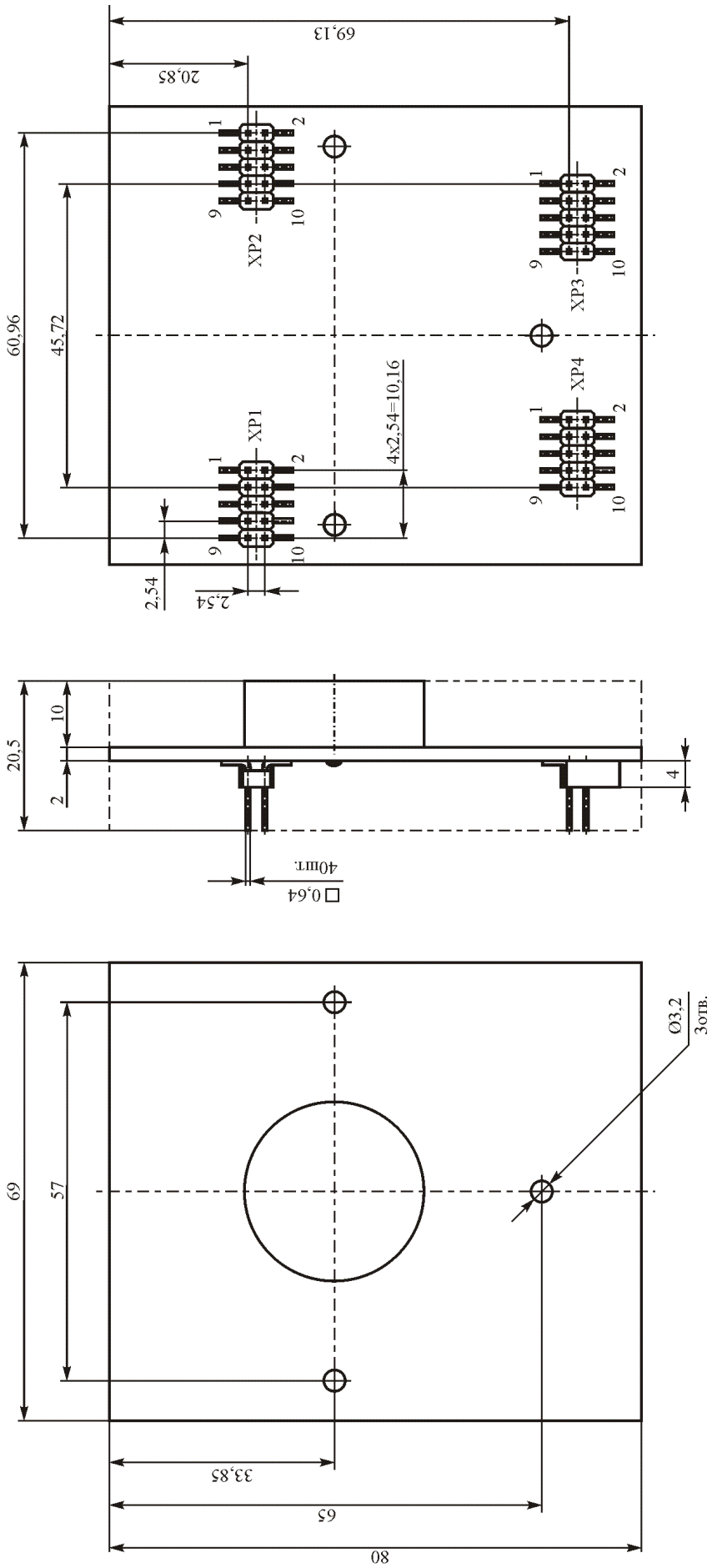
3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРАЙВЕРА

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

- а) отпирание и запираание управляемых транзисторов в соот. с сигналами управления;
- б) контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора, его защитное отключение при выходе из состояния насыщения
- в) блокировку управления при аварийной ситуации;
- г) сигнализацию о наличии аварийной ситуации;
- д) блокировку одновременного включения верхнего и нижнего плеча;
- е) задержку на переключение верхнего и нижнего плеча;
- ж) контроль напряжений питания драйвера и на выходе DC/DC преобразователя.

3.2 Габаритный чертёж драйвера приведен на рисунке 1, структурная схема приведена на рисунке 2, схема включения приведена на рисунке 3, назначение выводов приведено в таблице 1, графики поясняющие работу драйвера приведены в разделе 7.

* В связи с особенностями схемотехники, конструкции и свойств применяемых материалов имеются некоторые отличия от оригинала, которые указаны в описании. Перед применением рекомендуем внимательно изучить информацию на изделие.



где XP1 – XP4 – вилка PLD-10S

Рисунок 1 – Габаритный чертеж драйвера

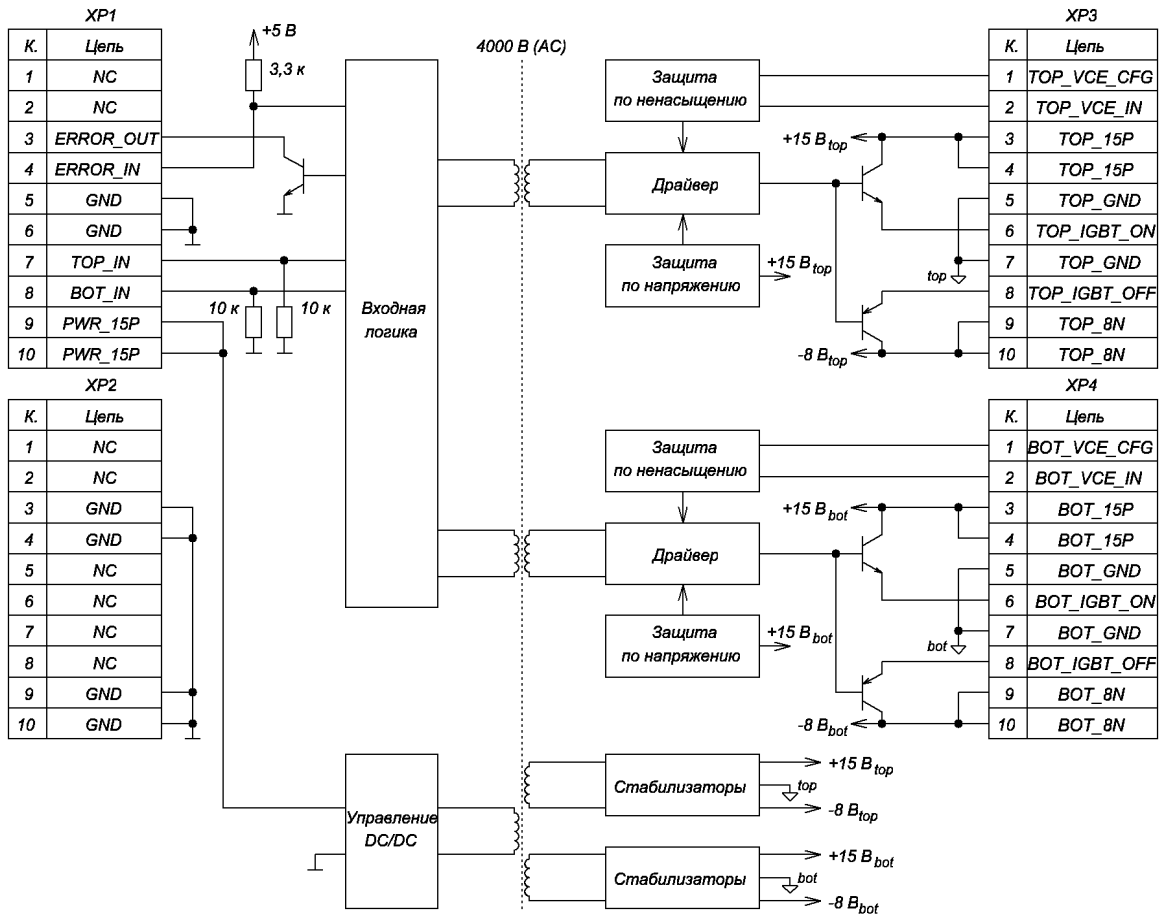
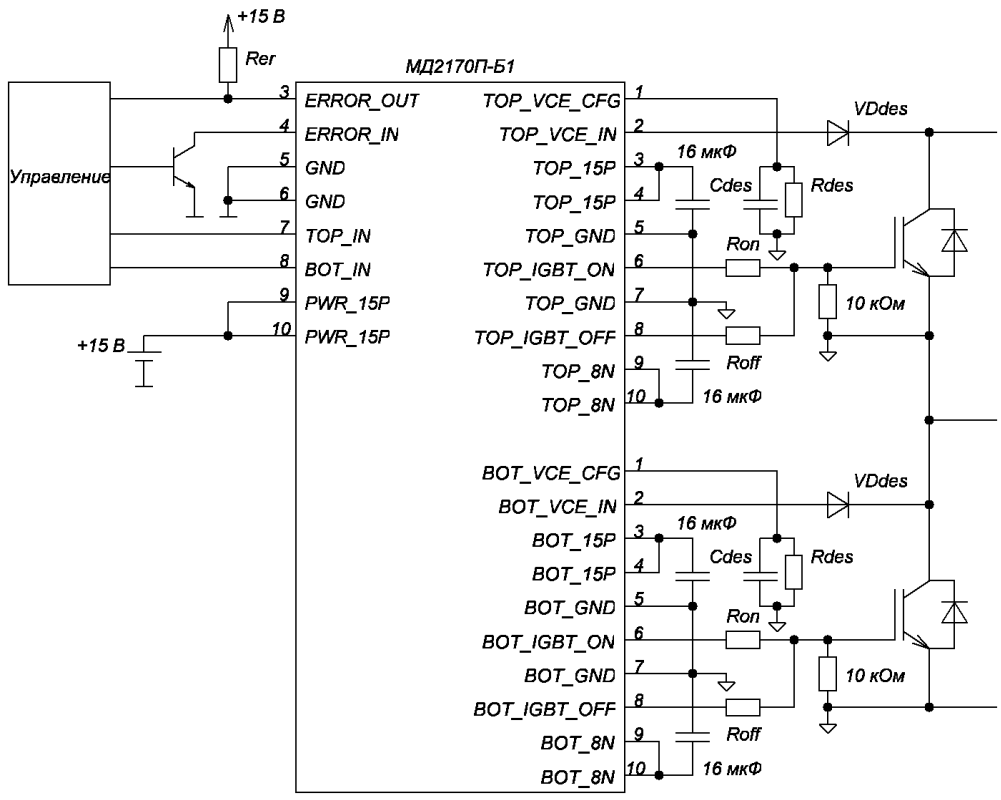


Рисунок 2– Структурная схема драйвера



где R_{er} – нагрузочный резистор выхода «ERROR_OUT»;
 R_{on}, R_{off} – резисторы настройки выходного импульсного тока;
 R_{dcs} – резистор настройки напряжения срабатывания защиты по ненасыщению (см. рисунок 6);
 C_{dcs} – конденсатор настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению (см. рисунок 7);
 VD_{dcs} – блокировочные диоды цепи коллектора (пример – два последовательно US1M)

Рисунок 3– Схема включения драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
Разъем XP1		
XP1.1	Не задействован	Не задействован
XP1.2	Не задействован	Не задействован
XP1.3	ERROR_OUT	Статусный выход сигнала аварии
XP1.4	ERROR_IN	Вход внешней блокировки
XP1.5	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
XP1.6	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
XP1.7	TOP_IN	Вход сигнала управления 1-го канала
XP1.8	BOT_IN	Вход сигнала управления 2-го канала
XP1.9	PWR_15P	Питание +15В
XP1.10	PWR_15P	Питание +15В
Разъем XP2		
XP2.1	Не задействован	Не задействован
XP2.2	Не задействован	Не задействован
XP2.3	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
XP2.4	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
XP2.5	Не задействован	Не задействован
XP2.6	Не задействован	Не задействован
XP2.7	Не задействован	Не задействован
XP2.8	Не задействован	Не задействован
XP2.9	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
XP2.10	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
Разъем XP3		
XP3.1	TOP_VCE_CFG	Вход настройки защиты по ненасыщению канала 1
XP3.2	TOP_VCE_IN	Вход измерительного коллектора канала 1
XP3.3	TOP_15P	Выход питания +15 В
XP3.4	TOP_15P	Выход питания +15 В
XP3.5	TOP_GND	Общий силовых цепей канала 1
XP3.6	TOP_IGBT_ON	Выход напряжения включения канала 1
XP3.7	TOP_GND	Общий силовых цепей канала 1
XP3.8	TOP_IGBT_OFF	Выход напряжения выключения канала 1
XP3.9	TOP_8N	Выход питания -8 В
XP3.10	TOP_8N	Выход питания -8 В
Разъем XP4		
XP4.1	BOT_VCE_CFG	Вход настройки защиты по ненасыщению канала 2
XP4.2	BOT_VCE_IN	Вход измерительного коллектора канала 2
XP4.3	BOT_15P	Выход питания +15 В
XP4.4	BOT_15P	Выход питания +15 В
XP4.5	BOT_GND	Общий силовых цепей канала 2
XP4.6	BOT_IGBT_ON	Вход напряжения включения канала 2
XP4.7	BOT_GND	Общий силовых цепей канала 2
XP4.8	BOT_IGBT_OFF	Вход напряжения выключения канала 2
XP4.9	BOT_8N	Выход питания -8 В
XP4.10	BOT_8N	Выход питания -8 В

4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные и предельно-допустимые параметры драйвера приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и предельно-допустимые параметры (при $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Параметры блока DC/DC						
Напряжение питания	U_S	В	14,5	15	15,5	–
Ток потребления холостого хода	I_S	мА	–	100	150	$f_{\text{упр}} = 0\text{ Гц}$
Максимальный ток потребления	$I_{S\text{ max}}$	мА	–	–	550	под нагрузкой см. рисунок 5
Мощность встроенного источника питания выходной части	$P_{\text{DC/DC}}$	Вт	3	–	–	для каждого канала
Параметры монитора напряжения						
Порог включения защиты	$U_{\text{UVLO-}}$	В	–	11	–	выход DC/DC
Порог выключения защиты	$U_{\text{UVLO+}}$	В	–	12	–	
Порог включения защиты	$U_{\text{DC-}}$	В	–	12	–	вход DC/DC
Порог выключения защиты	$U_{\text{DC+}}$	В	–	13	–	
Параметры входов управления						
Входное напряжение высокого уровня	U_{IH}	В	9,5	15	16,8	–
Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}	В	-0,6	0	2,5	–
Входное сопротивление	R_{IN}	кОм	–	10	–	–
Временные параметры						
Время задержки включения и выключения вход-выход	$t_d(\text{in-out})$	мкс	–	1,0	2,0	–
«Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов	t_{TD}	мкс	–	2,0	–	–
Время нарастания и спада выходного сигнала	$t_{\text{r(f)}}$	мкс	–	0,02	0,1	–
Максимальная рабочая частота	f_{max}	кГц	–	–	100	без нагрузки; см. рисунок 6
Время задержки срабатывания защиты по ненасыщению	t_{BLOCK1}	мкс	5	–	20	настраивается потребителем; см. рисунок 7
Время блокировки управляемого транзистора после аварии	t_{BLOCK2}	мкс	9	–	–	–
Время задержки включения сигнала аварии	$t_d(\text{on-err})$	мкс	–	–	2	–
Выходные параметры						
Выходное напряжение высокого уровня	U_{OH}	В	+13	+15	+17	во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня	U_{OL}	В	-10	-8	-6	
Максимальный выходной импульсный ток включения	$I_{\text{Omax on}}$	А	+17	21	–	настраивается потребителем
Максимальный выходной импульсный ток выключения	$I_{\text{Omax off}}$	А	–	-22	-17	
Средний выходной ток	I_{O}	мА	–	–	150	на каждый канал
Максимальный ток выхода сигнала аварии	$I_{\text{ERR max}}$	мА	–	–	20	–
Максимальное напряжение выхода сигнала аварии	$U_{\text{ERR max}}$	В	–	–	20	–
Остаточное напряжение выхода сигнала аварии	U_{OERR}	В	–	0,3	0,7	при $I_{\text{ERR}} = 20\text{ мА}$
Напряжение срабатывания защиты по ненасыщению	U_{Th} U_{Mc}	В	2	–	10	настраивается потребителем; см. рисунок 6

Продолжение таблицы 2

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Параметры изоляции						
Напряжение изоляции между входом и выходом	$U_{ISO(IN-OUT)}$	В	–	–	4000	АС, 1 мин
Напряжение изоляции между каналами	$U_{ISO(OUT1-OUT2)}$	В	–	–	1500	АС, 1 мин
Критическая скорость изменения напряжения на выходе	$(dU/dt)_{cr}$	кВ/мкс	–	–	50	–
Параметры управляемого транзистора						
Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора	$U_C (U_{DS})$	В	–	–	1700	–
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T_A	°С	-40	–	+85	–
Температура хранения	T_s	°С	-45	–	+100	–

5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача «лог.1» на управляющий вход «BOT_IN» или «TOP_IN» приведет к открытию соответствующего управляемого транзистора. При подаче на входы «BOT_IN» и «TOP_IN» одновременно «лог. 1» произойдет блокировка управления, и транзисторы будут закрыты, при этом сигнализации о наличии ошибки на выходе «ERROR_OUT» не появляется. Подача на вход «ERROR_IN» «лог.0» приведет к блокировке управления. Отключение блокировки произойдет при снятии «лог.0» и отсутствии сигналов управления более 9 мкс.

Увеличение падения напряжения в открытом состоянии более, чем на U_{MC}^{Th} за время, превышающее t_{BLOCK1} , приведет к срабатыванию защиты по превышению падения напряжения в открытом состоянии (защита по ненасыщению), при этом оба управляемых транзистора будут закрыты. При возникновении аварийной ситуации закроется транзистор выхода «ERROR_OUT». Блокировка сбрасывается отсутствием сигналов управления более 9 мкс по следующему переднему фронту сигнала управления. Если причина аварийной ситуации не была устранена, цикл защиты повторится.

Снижение напряжения питания или выходного напряжения драйвера до уровня порога срабатывания защиты от пониженного напряжения драйвера $U_{UVLO-} (U_{DC-})$ приведет к закрытию управляемых транзисторов независимо от входных сигналов управления. По порогу срабатывания защиты $U_{UVLO+} (U_{DC+})$ сигналы управления восстановятся. При срабатывании защиты от пониженного напряжения питания транзистор выхода «ERROR_OUT» закрывается.

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

TOP_IN, BOT_IN – управляющие входы. Открытию управляемого транзистора соответствует уровень «лог.1», закрытию – «лог.0».

ERROR_IN – вход внешней блокировки. При незадействованном входе блокировка отсутствует; при подаче «лог.0» работа драйвера блокируется и снимается аналогично защите по ненасыщению. Не допускается подача на данный вход внешнего напряжения.

ERROR_OUT – выход, сигнализирующий о возникновении аварийной ситуации. Вывод представляет собой открытый коллектор транзистора схемы защиты. При штатной работе транзистор открыт, при срабатывании защиты по ненасыщению или от пониженного напряжения – закрыт.

PWR_15P – вход питания драйвера. Ток потребления по входу питания составляет не более 150 мА без нагрузки. При подключении транзисторов ток потребления увеличивается на величину тока перезаряда затвора и может достигать 550 мА (равная нагрузка для обоих каналов). При большем токе потребления DC/DC – преобразователь может выйти из строя, либо, при кратковременном превышении тока потребления в 550 мА, выходное напряжения DC/DC – преобразователя уменьшится до недопустимого уровня и сработает защита по недонапряжению. Ток потребления зависит от частоты сигнала управления и от входной ёмкости затвора; при эксплуатации драйвера следует делать поправку на ток потребления в зависимости от рабочей частоты и транзисторов, на которые будет работать драйвер. Область безопасной работы в зависимости от ёмкости нагрузки и частоты приведена на рисунке 4.

При уменьшении напряжения питания драйвера ниже допустимого порога сработает защита от пониженного напряжения.

GND – общий выход цепей питания и управления.

TOP_IGBT_ON, BOT_IGBT_ON, TOP_IGBT_OFF, BOT_IGBT_OFF – выходы, предназначенные для подключения затворов управляемых транзисторов для включения (выключения). Для уменьшения импульсного тока рекомендуется установка затворных резисторов R_{on} и R_{off} согласно рисунку 3. Допускается установка резисторов любого номинала, в том числе 0 Ом.

По цепи затвора, в непосредственной близости от силового транзистора, рекомендуется установка защитного супрессора (стабилитронов, ограничителей) и шунтирующего резистора согласно схеме рисунка 3.

TOP_VCE_CFG, BOT_VCE_CFG – входы настройки задержки и порога срабатывания защиты по ненасыщению. Схема включения настроечных элементов согласно рисунку 3; графики зависимостей приведены на рисунках 5 и 6.

TOP_VCE_IN, BOT_VCE_IN – входы измерительных коллекторов. Для корректной работы драйвера необходимо подключение быстродействующих блокировочных диодов согласно рисунку 3; эксплуатация драйвера без блокировочных диодов не допускается. Обратное напряжение блокировочных диодов должно быть не менее пикового напряжения коллектор-эмиттер управляемого транзистора.

Если защита по ненасыщению не требуется, то данные выводы следует, не подключая к управляемому транзистору, соединить с соот. выводами TOP_GND и BOT_GND.

TOP_15P, BOT_15P – выходы питания +15 В, предназначенные для подключения бутстрепного конденсатора (см. рисунок 3). Не допускается подключение нагрузки к данным выходам.

TOP_8N, BOT_8N – выходы питания -8 В, предназначенные для подключения бутстрепного конденсатора (см. рисунок 3). Не допускается подключение нагрузки к данным выходам.

TOP_GND, BOT_GND – общие выходные схемы драйвера; выводы подключения эмиттеров управляемых транзисторов.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

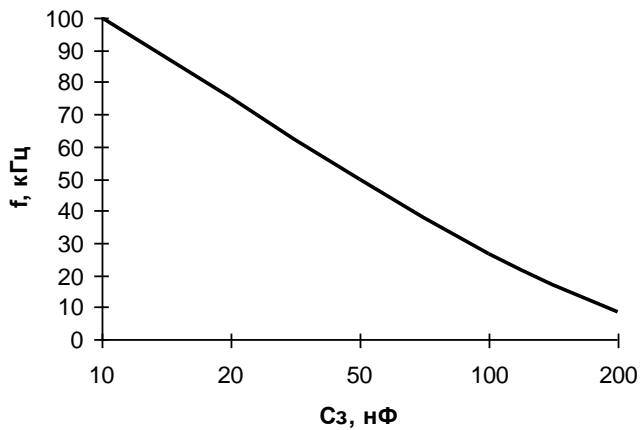


Рисунок 4 – График области безопасной работы драйвера в зависимости от частоты и ёмкости нагрузки

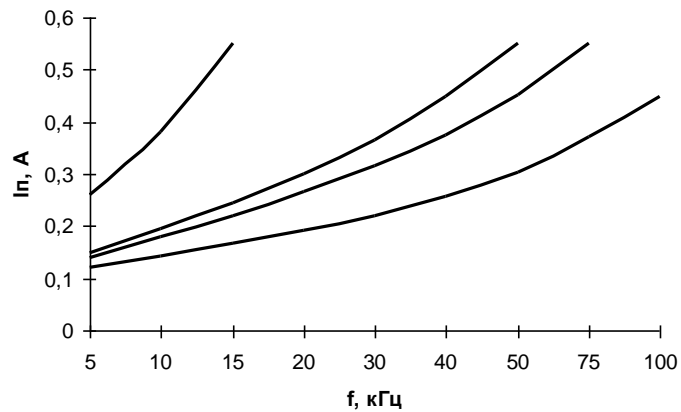


Рисунок 5 – График зависимости тока потребления от частоты сигнала под нагрузкой для ёмкостей нагрузки 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ

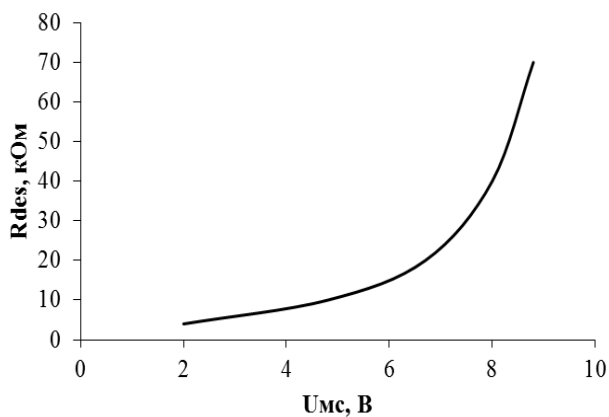


Рисунок 6 – График зависимости порога защиты по насыщению от номинала резистора R_{DES}

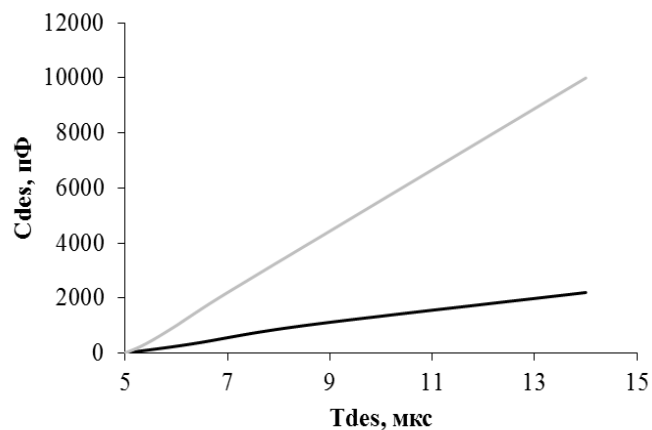


Рисунок 7 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от номинала ёмкости C_{DES} для $U_{DES}=5$ В и $U_{DES}=10$ В

8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 Требования устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия для драйверов - по ГОСТ 20859.1 с уточнениями, приведенными 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; - амплитуда ускорения, м/с ² (g)	0,5 - 100 150 (15)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с ² (g); - длительность импульса ударного ускорения, мс	40 (4) 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.

8.2 Требования устойчивости при климатических воздействиях.

Климатические воздействия - по ГОСТ 20859.1 с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 - Требования по устойчивости к климатическим воздействующим факторам

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

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Драйвер(ы) МД2170П-Б1 соответствует(ют) АЛЕИ 468332.031 ТУ

Заводской номер _____

Дата изготовления _____

Место для штампа ОТК

Примечание: данный драйвер используется по назначению и не может быть использован в военной продукции.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие драйвера требованиям АЛЕИ.468332.031 ТУ при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок – 2,5 года с даты изготовления.

Гарантийный срок хранения – 2 года с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года с даты ввода драйвера в эксплуатацию в пределах гарантийного срока.

11 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями пр., принятыми во исполнение указанных законов.