



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР МД2300П-Б1

ПАСПОРТ

АЛЕИ.431162.281 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 МД2300П-Б1 (далее – драйвер) – двухканальный драйвер мощных транзисторов с полемным управлением (MOSFET или IGBT), предназначен для гальванически развязанного управления двумя мощными транзисторами 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 **2ED300C17***.

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 плавное отключение при выходе из состояния насыщения
- в) блокировку управления при аварийной ситуации;
- г) внешний сброс аварийной ситуации;
- д) сигнализацию о наличии аварийной ситуации;
- е) блокировку одновременного включения верхнего и нижнего плеча в зависимом режиме;
- ж) задержку на переключение верхнего и нижнего плеча;
- з) защиту от перенапряжения коллектор-эмиттер;
- и) 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 драйвер имеет некоторые отличия от оригинала, которые указаны в описании. Перед применением рекомендуем внимательно изучить информацию на изделие.

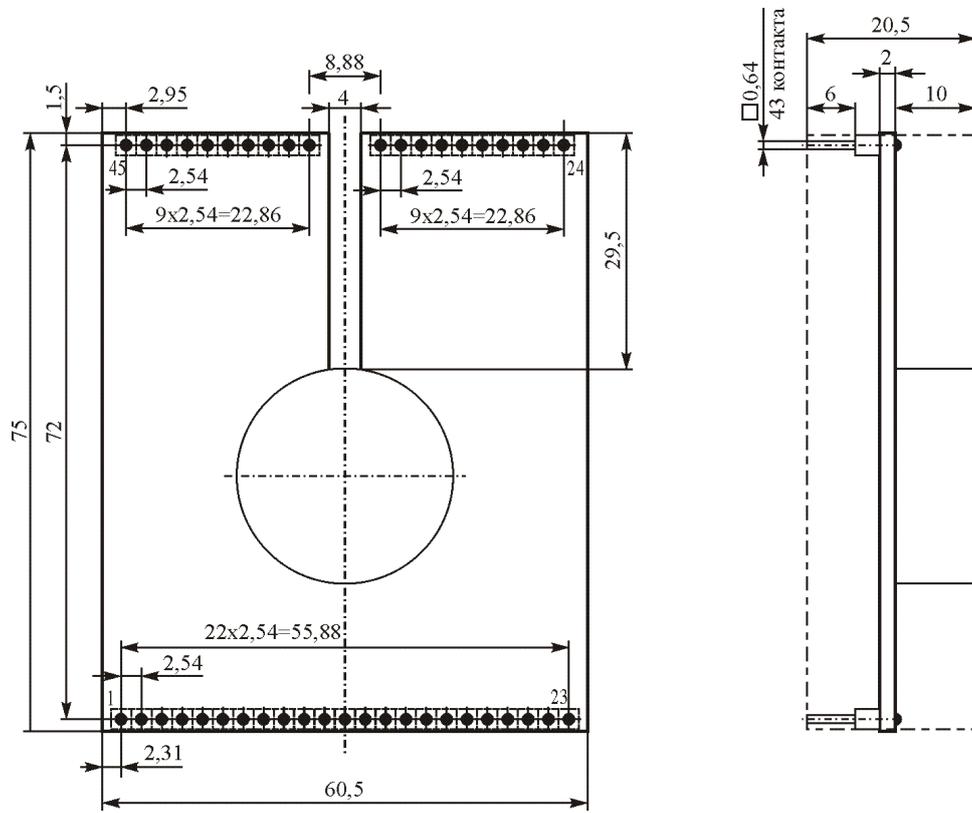


Рисунок 1 – Габаритный чертеж драйвера

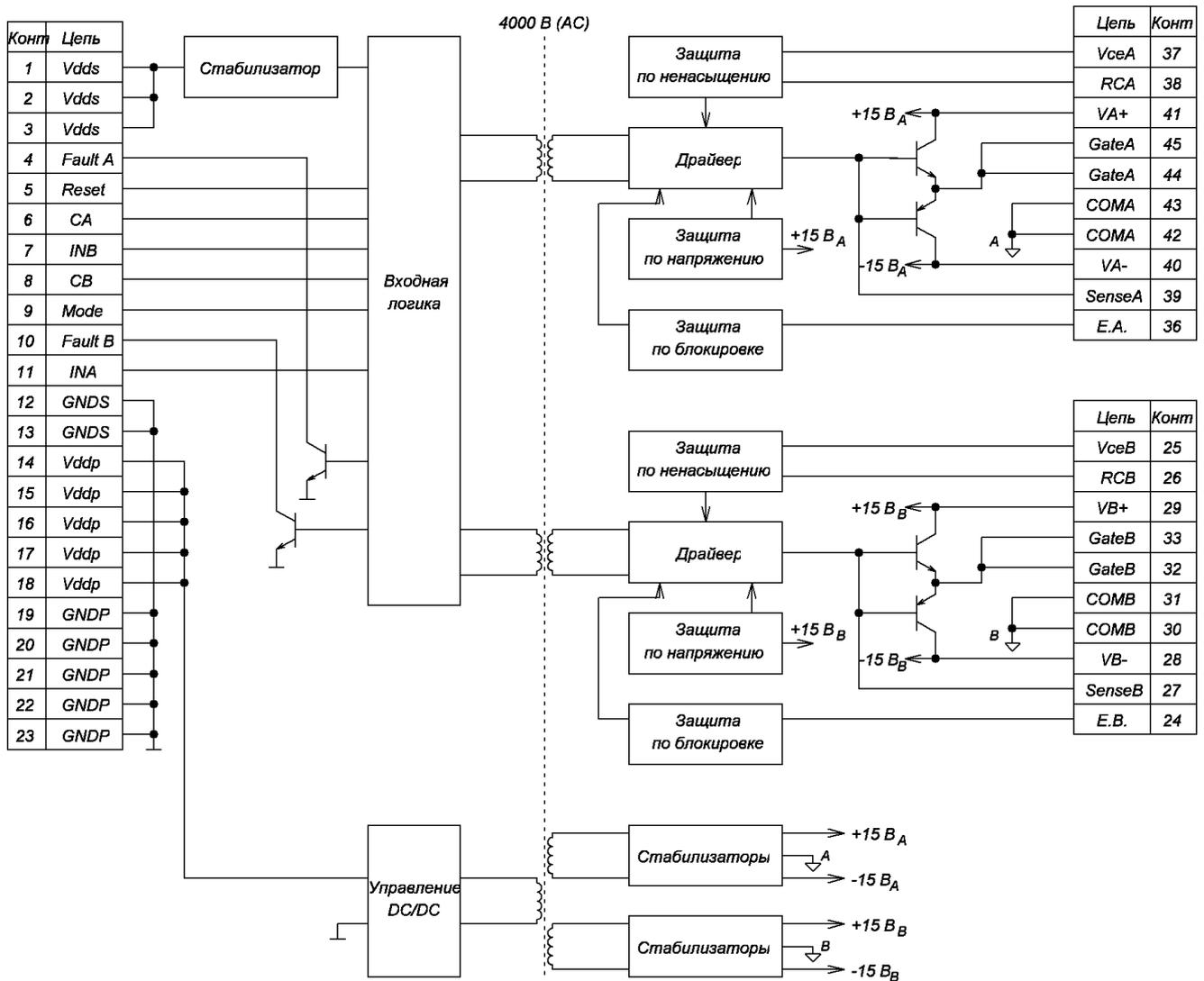
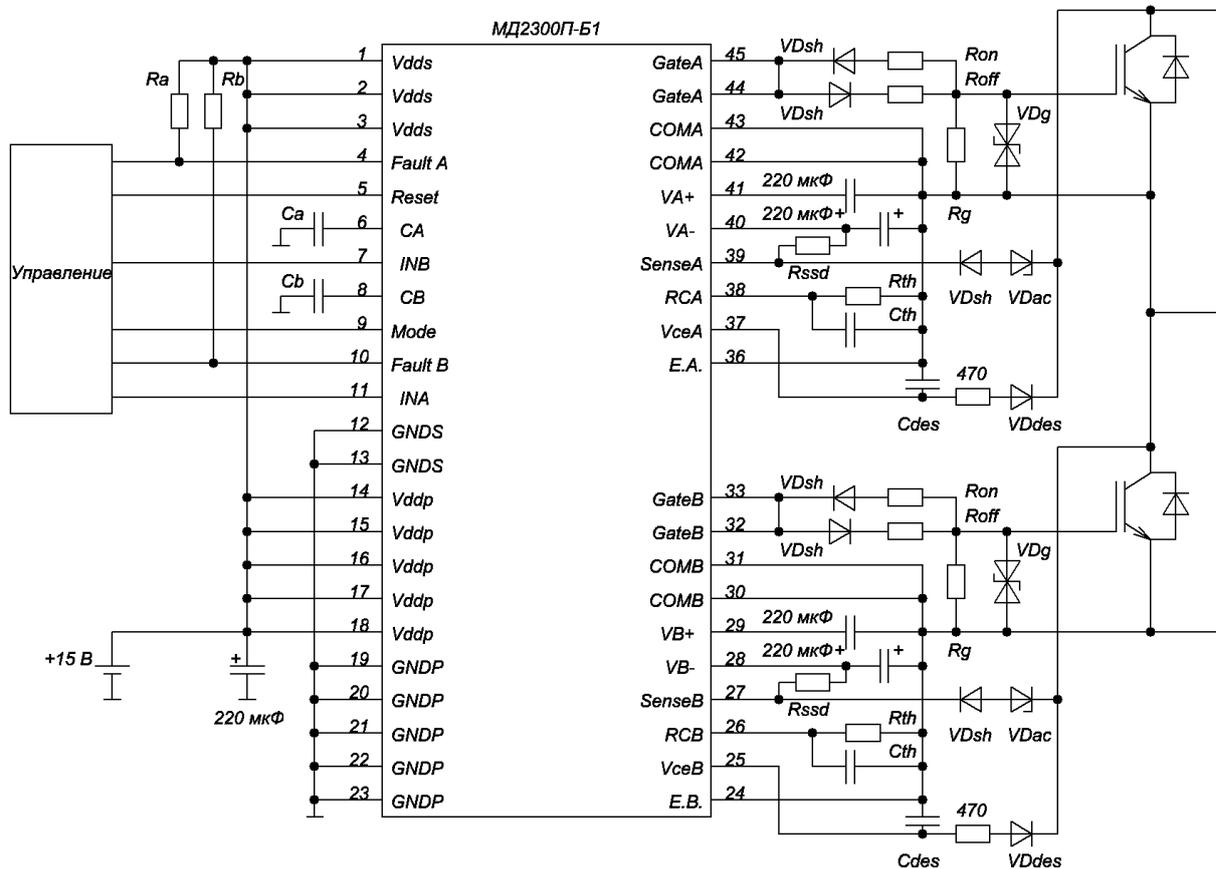


Рисунок 2– Структурная схема драйвера



где R_a , R_b – нагрузочные резисторы статусных выходов;
 C_a , C_b – конденсаторы настройки длительности «мёртвого» времени (см. рисунок 8);
 R_{on} , R_{off} – резисторы настройки выходного импульсного тока;
 R_{th} – резистор настройки напряжения срабатывания защиты по ненасыщению (см. рисунок 6);
 C_{th} – конденсатор настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению (см. рисунок 7);
 R_{ssd} – резистор настройки длительности плавного выключения (от 5 до 50 кОм);
 C_{des} – конденсатор настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению (от 100 до 10000 пФ);
 R_g – шунтирующий резистор затвора (от 5 до 50 кОм);
 VD_{des} – блокировочные быстродействующие диоды коллектора (пример – 2 последовательно US1M);
 VD_{sh} – блокировочный диод Шоттки ограничения импульсного тока и защиты от перенапряжения (пример – 10BQ060);
 VD_{ac} – ограничители защиты от перенапряжения (пример – 2 последовательно 1,5KE510A);
 VD_g – ограничитель затвора (пример – 1,5KE15CA)

Рисунок 3– Схема включения драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	VDDS	Питание сигнальных цепей +15 В
2		
3		
4	SOA	Статусный выход канала 1 (открытый коллектор)
5	RESET	Вход внешнего сброса аварийной ситуации
6	CA	Вход подключения конденсатора настройки «мёртвого» времени канала 1
7	INB	Вход сигнала управления канала 2
8	CB	Вход подключения конденсатора настройки «мёртвого» времени канала 2
9	MODE	Вход выбора режима работы (зависимый/независимый)
10	SOB	Статусный выход канала 2 (открытый коллектор)
11	INA	Вход сигнала управления канала 1
12	GNDS	Общий вывод сигнальных и силовых цепей питания
13		
14	VDDP	Питание силовых цепей +15 В
15		
16		
17		
18		
19	GNDP	Общий вывод сигнальных и силовых цепей питания
20		
21		
22		
23		
24	E.B.	Вход внешней блокировки канала 2
25	VCESatB	Измерительный коллектор канала 2
26	RCB	Вход настройки защиты по ненасыщению канала 2
27	SenseB	Вход защиты по перенапряжению коллектор-эмиттер канала 2 (active clamping)
28	VB-	Выходы для подключения внешних конденсаторов питания канала 2
29	VB+	
30	COMB	Общий выход силовых цепей канала 2
31		
32	GATEB	Выход сигнала управления канала 2
33		
34	–	Отсутствует
35	–	Отсутствует
36	E.A.	Вход внешней блокировки канала 1
37	VCESatA	Измерительный коллектор канала 1
38	RCA	Вход настройки защиты по ненасыщению канала 2
39	SenseA	Вход защиты по перенапряжению коллектор-эмиттер канала 1 (active clamping)
40	VA-	Выходы для подключения внешних конденсаторов канала 1
41	VA+	
42	COMA	Общий выход силовых цепей канала 1
43		
44	GATEA	Выход сигнала управления канала 1
45		

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	–	130	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	–	3,3	–	–
Временные параметры						
Время задержки включения и выключения вход-выход	$t_d(\text{in-out})$	мкс	–	0,8	1,0	–
«Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов	t_{DT}	мкс	1	–	10	настраивается потребителем; см. рисунок 8
Время нарастания и спада выходного сигнала	$t_r(f)$	мкс	–	0,05	0,1	–
Максимальная рабочая частота	f_{max}	кГц	–	–	100	без нагрузки; см. рисунок 4
Время задержки срабатывания защиты по ненасыщению	t_{BLOCK1}	мкс	5	–	20	настраивается потребителем; см. рисунок 7
Время плавного аварийного выключения	t_{off}	мкс	–	4	–	–
Время отсутствия управления для сброса режима аварии	t_{BLOCK2}	мс	50	–	–	–
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	-17	-15	-13	
Максимальный выходной импульсный ток включения	$I_{\text{Omax on}}$	А	+30	33	–	настраивается потребителем
Максимальный выходной импульсный ток выключения	$I_{\text{Omax off}}$	А	–	-35	-30	
Средний выходной ток	I_{O}	мА	–	–	100	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	$\begin{matrix} T_h \\ U_{\text{MC}} \end{matrix}$	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 «INA» или «INB» приведет к открытию соответствующего управляемого транзистора. Если вход «Mode» подключен к +15 В, то драйвер работает в зависимом режиме, при этом формируется «мёртвое» время на переключение и при подаче на входы «INA» или «INB» одновременно «лог. 1» произойдет блокировка управления и управляемые транзисторы будут закрыты. Если вход «Mode» подключен к GND или незадействован, то драйвер работает в независимом режиме, при этом «мёртвое» время не формируется и блокировка одновременного включения не функционирует.

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 управляемый транзистор будет закрыт с плавным выключением. При возникновении аварийной ситуации откроется транзистор соответствующего каналу выхода «SOA» или «SOB». В период срабатывания защиты одного из каналов второй канал не блокируется (независимая защита по каналам) и аварийный статус данного канала не взводится. Если на входе «Reset» установлен «лог.1», то блокировка сбрасывается по каждому переднему фронту сигнала управления. Если на входе «Reset» установлен «лог.0», то блокировка сбрасывается отсутствием сигналов управления для обоих каналов длительностью не менее 50 мс. Если причина аварийной ситуации не была устранена, цикл защиты повторится.

Отключение входов «EA» или «EB» от «СОМА» или «СОМВ» приведёт к блокировке управления соответствующего канала, при этом взводится аварийный статус и сброс осуществляется аналогично защите по ненасыщению.

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 выходов «SOA» и «SOB» открываются.

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

INA, INB – управляющие входы. Открытию управляемого транзистора соот. уровень «лог.1», закрытию – «лог.0».

Reset – вход внешнего сброса. При незадействованном входе или «лог.0» сброс аварийного режима осуществляется отсутствием сигналов управления длительностью не менее 50 мс. При «лог.1» сброс осуществляется по каждому переднему фронту сигнала управления.

SOA, SOB – выходы, сигнализирующие о возникновении аварийной ситуации соответствующего канала (открытый коллектор). При штатной работе транзистор выхода закрыт, при срабатывании защиты по ненасыщению или от пониженного напряжения – открыт.

CA, CB – входы подключения времязадающих конденсаторов «мёртвого» времени на переключение. График зависимости длительности «мёртвого» времени от номинала конденсаторов приведён на рисунке 8.

Vdds – вход сигнального питания драйвера.

Vddp – вход силового питания драйвера. Ток потребления по входам 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.

GNDP, GNDS – общие выходы цепей питания и управления.

GateA, GateB – выходы, предназначенные для подключения затворов управляемых транзисторов. 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.

RCA, RCB – входы настройки задержки и порога срабатывания защиты по ненасыщению. Схема включения настроечных элементов приведена на рисунке 3; графики зависимостей приведены на рисунках 6 и 7 (с одним блокировочным диодом).

VceA, VceB – 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 COMA и COMB.

Если требуется защита от перенапряжения коллектор-эмиттер, то рекомендуется подключение цепи на элементах VDsh и VDac согласно рисунку 3.

E.A., E.B. – входы внешней блокировки. Если входы подключены на COMA, COMB, то блокировка отсутствует; если незадействованы, то блокировка включена. Не допускается подача на данные входы напряжения. Рекомендуется для управления блокировкой подключать транзисторы открытым коллектором.

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

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

COMA, COMB – общие выходные схемы драйвера; выводы подключения эмиттеров управляемых транзисторов.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

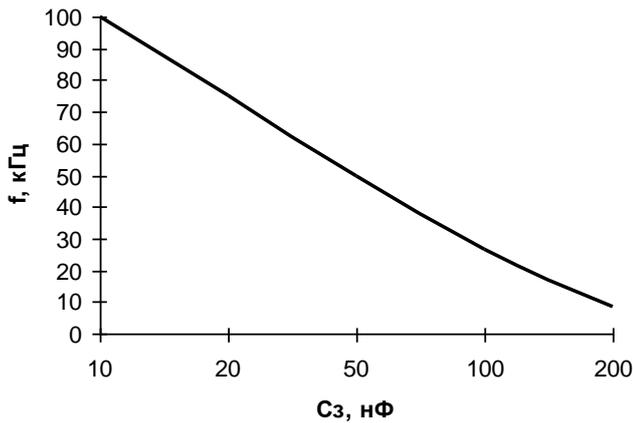


Рисунок 4 – График области безопасной работы драйвера в зависимости от частоты и ёмкости нагрузки

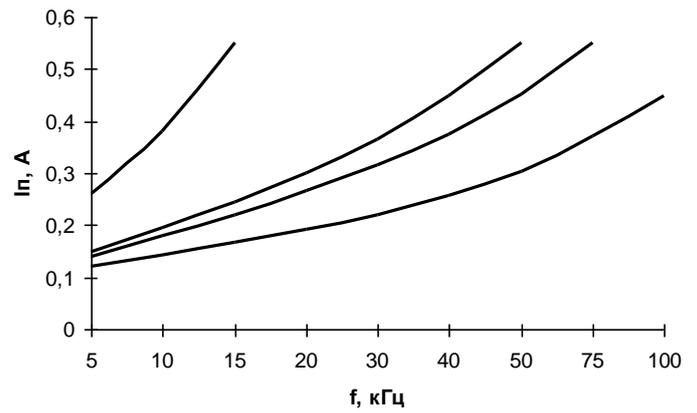


Рисунок 5 – График зависимости тока потребления от частоты сигнала под нагрузкой для ёмкостей нагрузки 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ

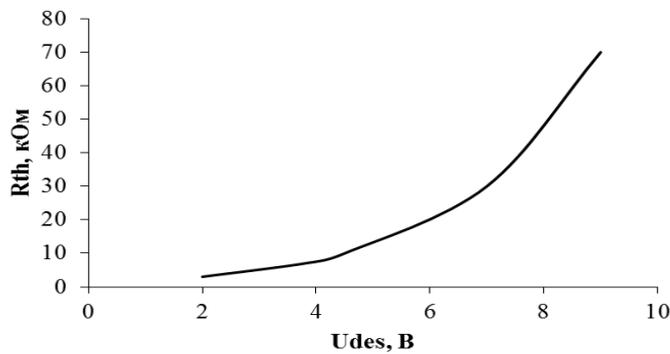


Рисунок 6 – График зависимости порога защиты по ненасыщению от номинала резистора R_{TH}

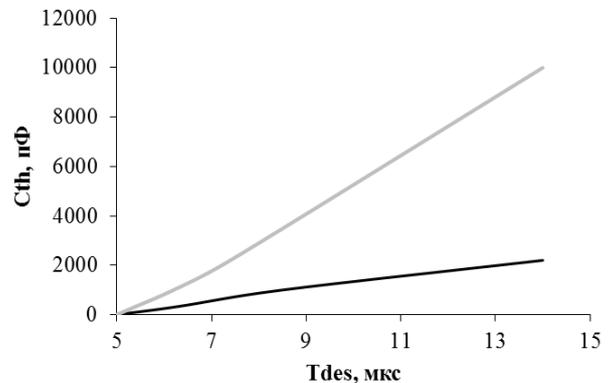


Рисунок 7 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от номинала ёмкости C_{TH} для $U_{DES}=5$ В и $U_{DES}=10$ В

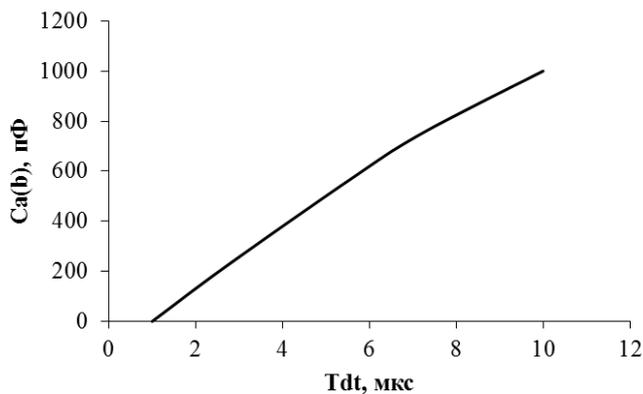


Рисунок 8 – График зависимости длительности «мёртвого» времени от номинала конденсаторов C_a и C_b

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, m/c^2 (g)	0,5 - 100 150 (15)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, m/c^2 (g); - длительность импульса ударного ускорения, мс	40 (4) 50

Группа устойчивости драйверов к механическим воздействиям - M27 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, °C; - предельная, °C	-40 -45
Повышенная температура окружающей среды: - рабочая, °C; - предельная, °C	+85 +100
Относительная влажность при температуре 35 °C без конденсации влаги, %, не более	98
Изменение температуры среды, °C	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) МД2300П-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.