



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР МД270П-Б

ПАСПОРТ

АЛЕИ.431162.278 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

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

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 МД270П-Б (далее – драйвер) – двухканальный драйвер мощных транзисторов с полевым управлением (MOSFET или IGBT), предназначен для гальванически развязанного зависимого или независимого управления двумя мощными транзисторами с предельно допустимым напряжением до 1700 В. Драйвер является усилителем – формирователем сигналов управления затворами транзисторов с частотой до 50 кГц. Драйвер содержит встроенный гальванически развязанный DC/DC преобразователь, обеспечивающий необходимые уровни отпирающих и запирающих напряжений на затворе транзистора.

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:

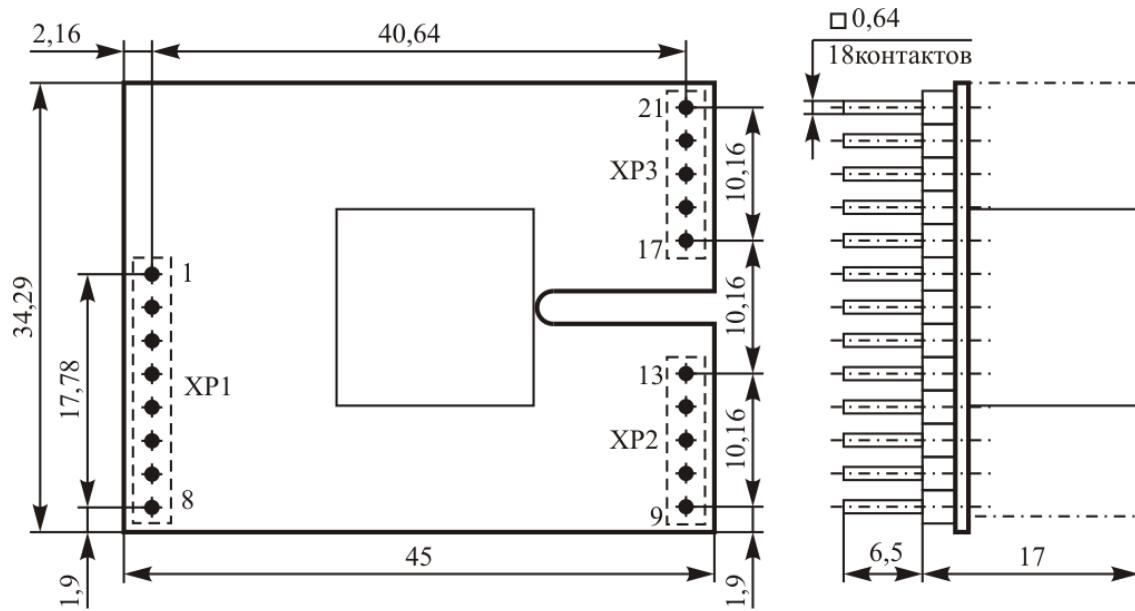
- а) встроенный DC/DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворах управляемых транзисторов;
- б) входная логика;
- в) схема управления затворами управляемых транзисторов;
- г) схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе управляемых транзисторов;
- 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 запирание 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 в зависимом режиме и отсутствие блокировки в независимом режиме;
- е) задержку на переключение верхнего и нижнего плеча в зависимом режиме;
- 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.



где (XP1 – XP2) – контакты типа PLS

Рисунок 1 – Габаритный чертеж драйвера

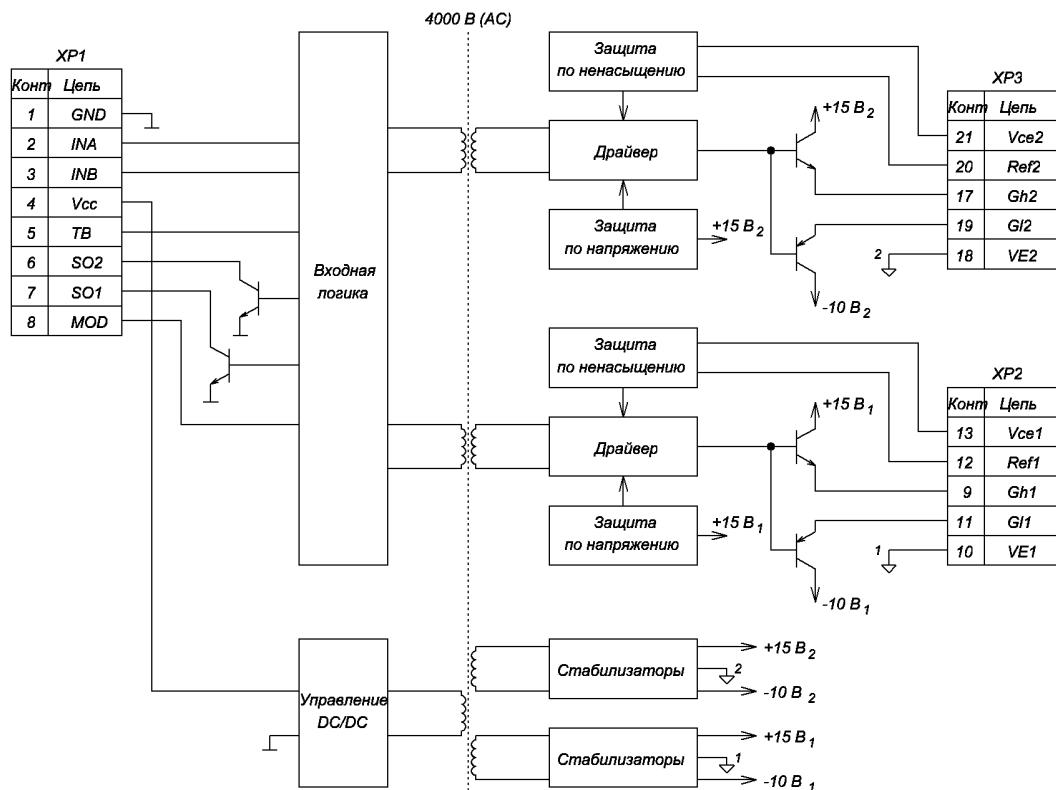
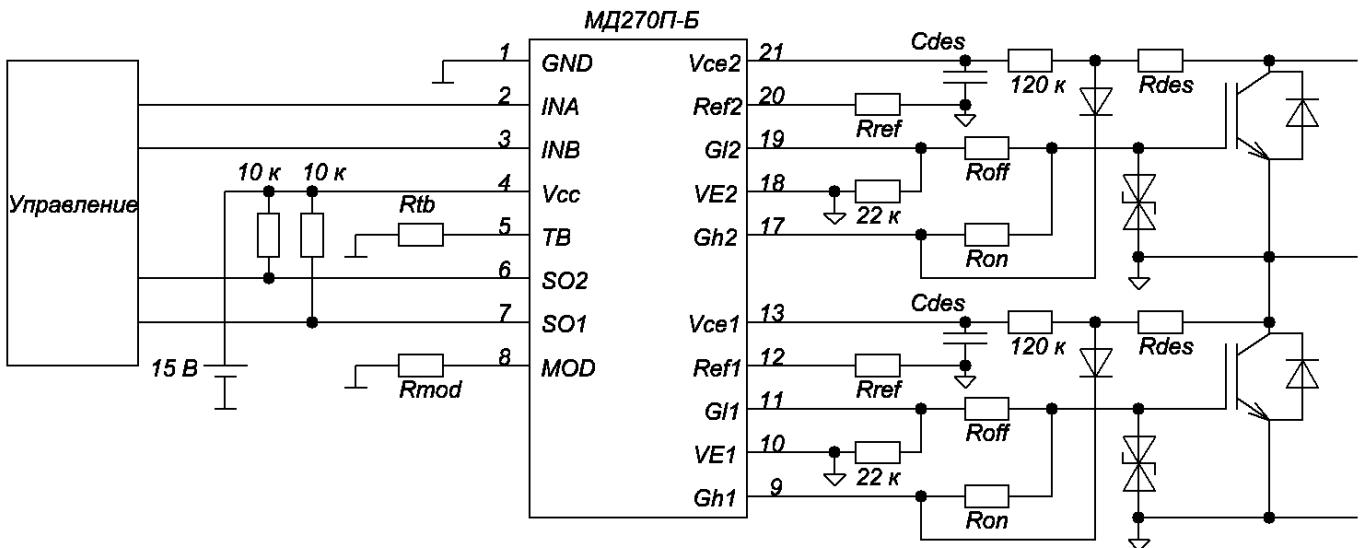


Рисунок 2 – Структурная схема драйвера



где R_{tb} – резистор настройки длительности блокировки в режиме аварии (см. рисунок 6)
 R_{mod} – резистор настройки длительности «мёртвого» времени и режима работы (см. рисунок 7)
 R_{ref} – резистор настройки напряжения срабатывания защиты по ненасыщению (см. рисунок 8)
 R_{on} , R_{off} – резисторы настройки выходного импульсного тока
 R_{des} – токоограничивающий резистор цепи коллектора
 C_{des} – конденсатор настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению (см. рисунок 9)

Рисунок 3– Схема включения драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
Разъем XP1		
XP1.1	GND	Общий входных силовых и сигнальных цепей
XP1.2	INA	Вход сигнала управления 1-го канала
XP1.3	INB	Вход сигнала управления 2-го канала
XP1.4	Vcc	Питание +15В
XP1.5	TB	Вход настройки длительности блокировки в режиме аварии
XP1.6	SO2	Статусные выходы срабатывания защиты по ненасыщению и понижен-ному напряжению (открытые коллекторы)
XP1.7	SO1	
XP1.8	MOD	Вход настройки длительности «мёртвого» времени и режима
Разъем XP2		
XP2.9	Gh1	Выход напряжения включения канала 1
XP2.10	VE1	Общий силовых цепей канала 1
XP2.11	Gl1	Выход напряжения выключения канала 1
XP2.12	Ref1	Вход настройки напряжения защиты по ненасыщению канала 1
XP2.13	Vce1	Вход измерительного коллектора канала 1
Разъем XP3		
XP3.17	Gh2	Выход напряжения включения канала 2
XP3.18	VE2	Общий силовых цепей канала 2
XP3.19	Gl2	Выход напряжения выключения канала 2
XP3.20	Ref2	Вход настройки напряжения защиты по ненасыщению канала 2
XP3.21	Vce2	Вход измерительного коллектора канала 2

4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

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

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

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	–	80	100	$f_{\text{упр}} = 0 \text{ Гц}$
Максимальный ток потребления	$I_{S \text{ max}}$	мА	–	–	250	под нагрузкой см. рисунок 5
Мощность встроенного источника питания выходной части	$P_{\text{DC/DC}}$	Вт	1	–	–	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	3,5	$\frac{5}{15}$	16,8	
Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}	В	-0,6	0	0,8	
Временные параметры						
Время задержки включения и выключения вход-выход	$td \text{ (in-out)}$	мкс	–	$1,3$ $0,9$	2	
«Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов	t_{TD}	мкс	1	–	4	настраивается потребителем; см. рисунок 7
Время нарастания и спада выходного сигнала	$t_{\text{r(f)}}$	мкс	–	0,02	0,1	
Максимальная рабочая частота	f_{max}	кГц		–	50	без нагрузки; см. рисунок 6
Время задержки срабатывания защиты по ненасыщению	t_{BLOCK1}	мкс	5	–	20	настраивается потребителем; см. рисунок 9
Время блокировки управляемого транзистора после «аварии»	t_{BLOCK2}	мс	20	–	250	настраивается потребителем; см. рисунок 6
Время задержки включения сигнала аварии	$td_{\text{(on-err)}}$	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	-12	-10	-8	
Максимальный выходной импульсный ток включения	$I_{\text{Omax on}}$	А	+7	+9	–	настраивается потребителем
Максимальный выходной импульсный ток выключения	$I_{\text{Omax off}}$	А	–	-10	-7	
Средний выходной ток	I_{O}	мА	–	–	40	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	$U_{\text{O ERR}}$	В	–	0,3	0,7	при $I_{\text{ERR}} = 20 \text{ мА}$
Напряжение срабатывания защиты по ненасыщению	U_{mc}	В	2	–	10	настраивается потребителем; см. рисунок 8

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	AC, 1 мин
Напряжение изоляции между каналами	$U_{ISO(OUT1- OUT2)}$	В	—	—	2000	AC, 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	°C	-40	—	+85	
Температура хранения	T_s	°C	-45	—	+100	

5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача «лог.1» на управляющий вход «INA» или «INB» приведет к открытию соответствующего управляемого транзистора. Если вход «MOD» незадействован или к нему подключен резистор, то формируется «мёртвое» время и при подаче на входы «INA» и «INB» одновременно «лог. 1» произойдет блокировка управления и транзисторы будут закрыты, при этом сигнализации о наличии ошибки на выходах «SO1» и «SO2» не появляется. Если вход «MOD» соединён с «GND», то «мёртвое» время не формируется и при подаче «лог.1» на оба канала блокировки не последует (независимый режим работы).

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 открываются транзисторы статусных выходов «SO1» и «SO2». Блокировка сбросится через время установленное резистором входа «TB». В случае, 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 открываются транзисторы статусных выходов «SO1» и «SO2».

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

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

TB – вход настройки длительности блокировки в режиме аварии. Зависимость длительности от номинала настроечного резистора приведена на рисунке 6. При незадействованном входе блокировка максимальна (250 мс тип.).

MOD – вход настройки длительности «мёртвого» времени на переключение и режима работы. При подключенном настроечном резисторе включена блокировка одновременного включения и формируется «мёртвое» время длительностью согласно рисунку 7. При незадействованном входе длительность «мёртвого» времени максимальна (4 мкс тип), при подключенном на «GND» блокировка одновременного включения не задействована (независимый режим) и «мёртвое» время не формируется.

SO1, SO2 – выходы, сигнализирующий о возникновении аварийной ситуации. Выводы представляет собой открытый коллектор транзисторов схемы защиты. При штатной работе транзисторы закрыты, при срабатывании защиты по ненасыщению или от пониженного напряжения – открыты.

Vcc – вход питания драйвера. Ток потребления по входу питания составляет не более 100 мА без нагрузки. При подключении транзисторов ток потребления увеличивается на величину тока перезаряда затвора и может достигать 250 мА (равная нагрузка для обоих каналов). При большем токе потребления DC/DC – преобразователь может выйти из строя, либо, при кратковременном превышении тока потребления в 250 мА, выходное напряжения DC/DC – преобразователя уменьшится до недопустимого уровня и сработает защита по недонаржанию. 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.

Gh1(2), GI1(2) – 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), диода аварийного выключения (например, BAS416) и шунтирующего резистора согласно схеме рисунка 3.

Ref1(2) – входы настройки порога срабатывания защиты по ненасыщению. Схема включения настроечных элементов согласно рисунку 3; график зависимости порога срабатывания защиты от номинала настроечного резистора приведён на рисунке 8.

Vce1(2) – входы измерительных коллекторов. Для корректной работы драйвера необходимо подключение токоограничивающих резисторов согласно рисунку 3; эксплуатация драйвера без токоограничивающих резисторов не допускается.

Номинал резистора R_{des} следует выбирать исходя из условия ограничения им тока 0,6...1 мА, пример 1,2 – 1,8 МОм при пиковом напряжении силовой цепи 1200 В. При выборе резисторов и монтаже следует учитывать, что к данной цепи прикладывается высокое напряжение силовой схемы.

VE1(2) – общие выходной схемы драйвера; выводы подключения эмиттеров управляемых транзисторов.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

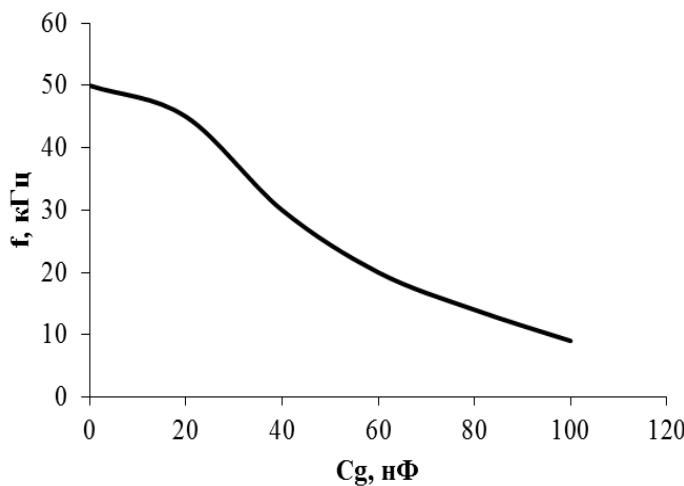


Рисунок 4 – График областей безопасной работы драйвера в зависимости от частоты и ёмкости нагрузки

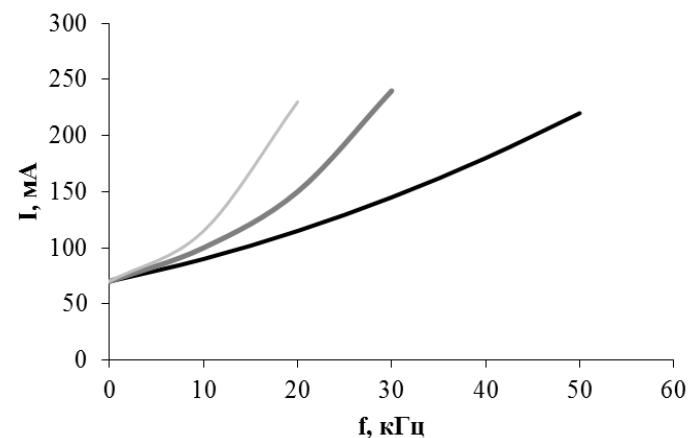


Рисунок 5 – График тока потребления от нагрузки для ёмкостей 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ

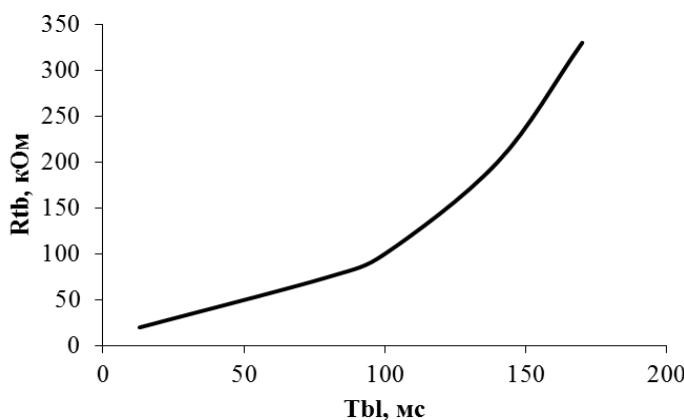


Рисунок 6 – График зависимости длительности блокировки от номинала резистора Rtb

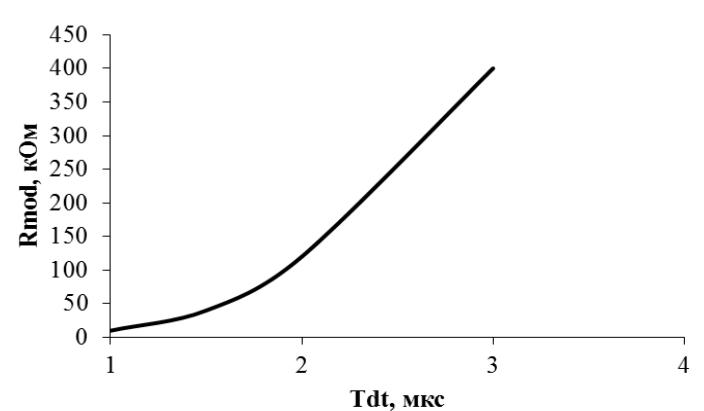


Рисунок 7 – График зависимости длительности «мёртвого» времени от номинала резистора $Rmod$

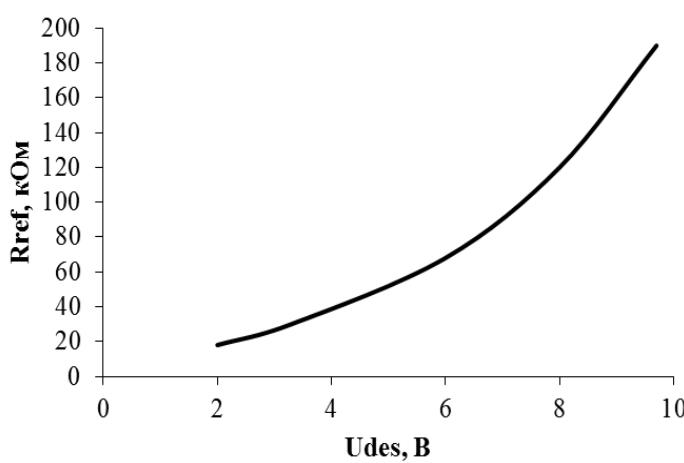


Рисунок 8 – График зависимости напряжения срабатывания защиты по ненасыщению от номинала резистора $Rref$

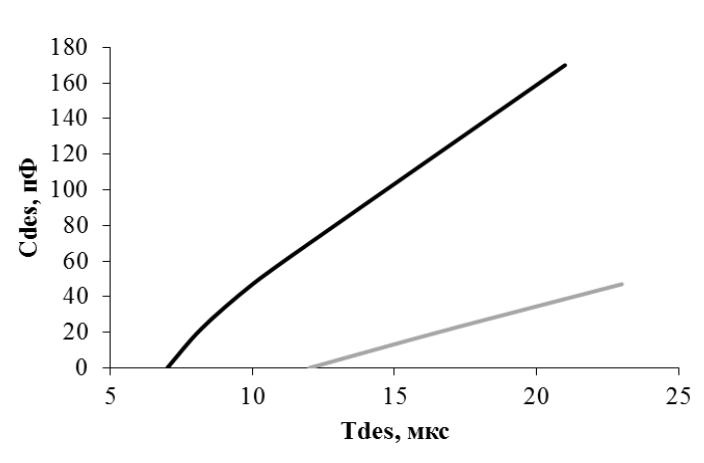


Рисунок 9 – График зависимости задержки срабатывания защиты по ненасыщению от номинала конденсатора $Cdes$ для $Uref = 2,5 \text{ В}$ и 10 В , при $Uc = 50 \text{ В}$

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;	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.

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;	-40
- предельная, °C	-45
Повышенная температура окружающей среды:	
- рабочая, °C;	+85
- предельная, °C	+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) МД270П-Б 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.