

28.11.2025

МД270П-Б\_изм.1

Сделано в России  
Изв.194-25



**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 полемовым 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:

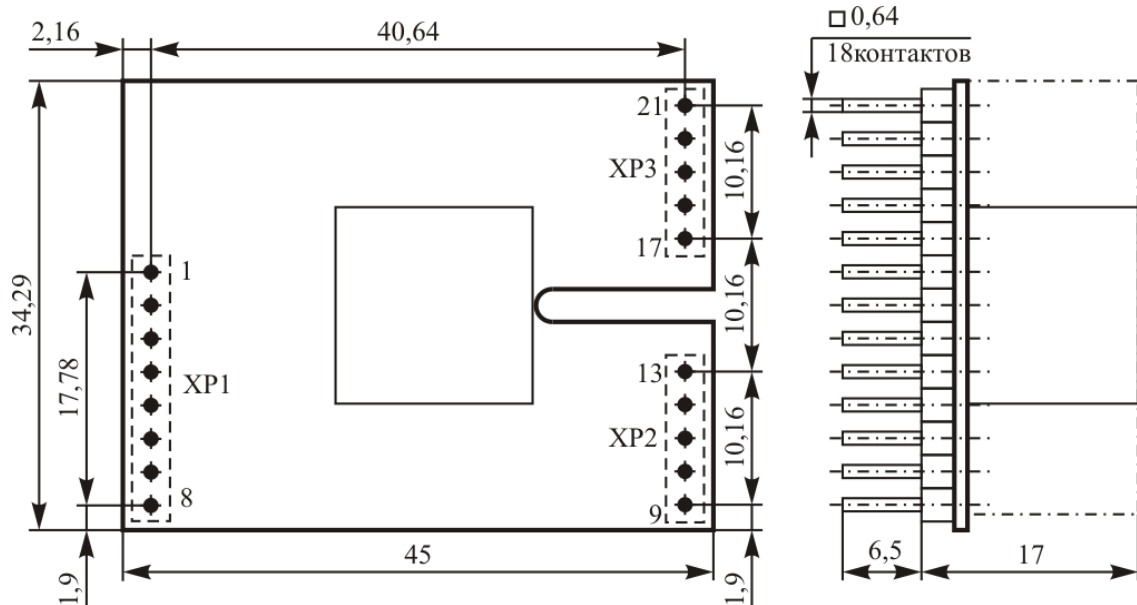
- а) встроенный DC/DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворах управляемых транзисторов;
- б) входная логика;
- в) схема управления затворами управляемых транзисторов;
- г) схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе управляемых транзисторов;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

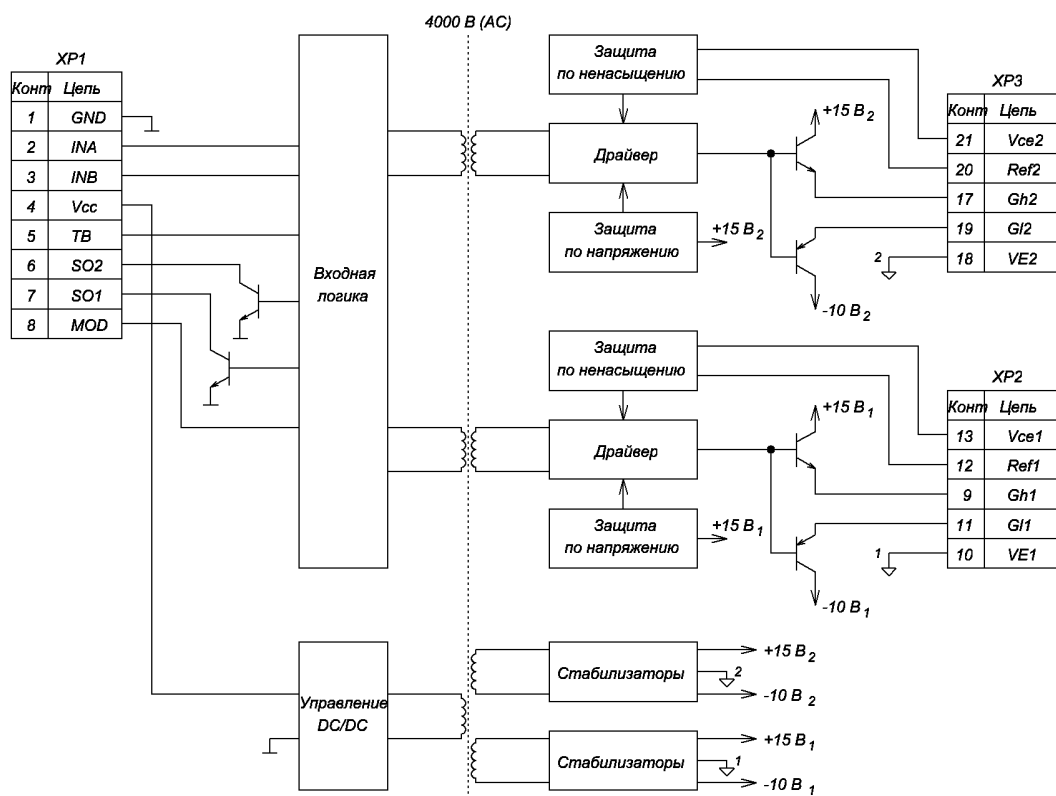
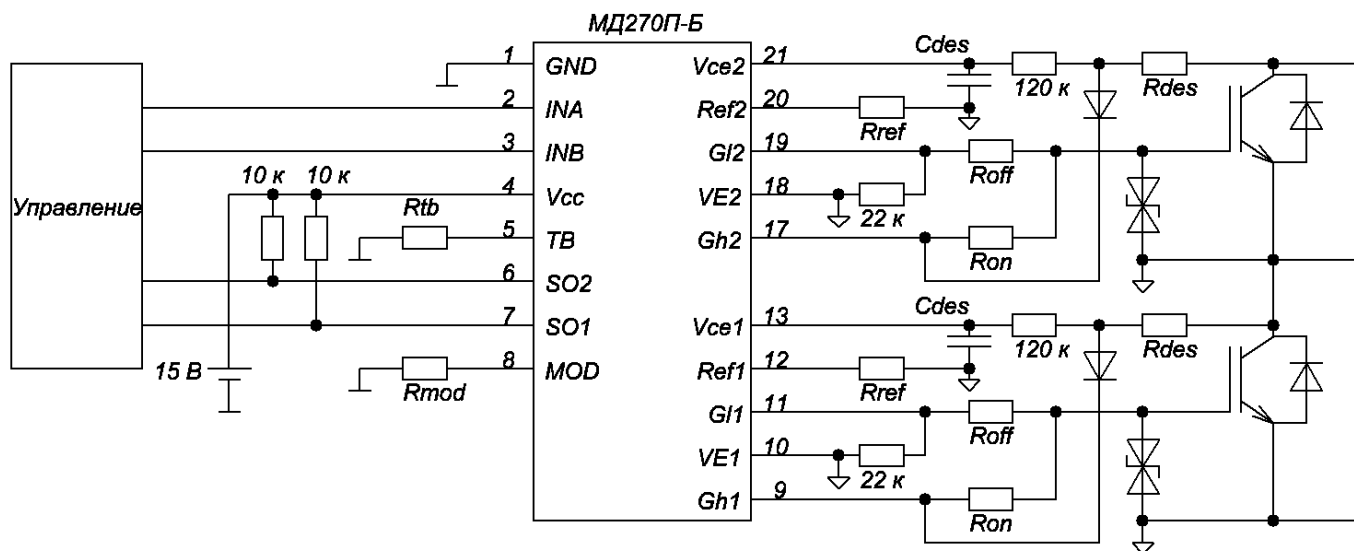


Рисунок 2– Структурная схема драйвера



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 пониженному 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  $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Параметры блока DC/DC						
Напряжение питания	U <sub>S</sub>	В	14,5	15	15,5	
Ток потребления холостого хода	I <sub>S</sub>	мА	–	80	100	f <sub>упр</sub> = 0 Гц
Максимальный ток потребления	I <sub>S max</sub>	мА	–	–	250	под нагрузкой см. рисунок 5
Мощность встроенного источника питания выходной части	P <sub>DC/DC</sub>	Вт	1	–	–	для каждого канала
Параметры монитора напряжения						
Порог включения защиты	U <sub>UVLO-</sub>	В	–	11	–	выход DC/DC
Порог выключения защиты	U <sub>UVLO+</sub>	В	–	12	–	
Порог включения защиты	U <sub>DC-</sub>	В	–	12	–	вход DC/DC
Порог выключения защиты	U <sub>DC+</sub>	В	–	13	–	
Параметры входов управления						
Входное напряжение высокого уровня	U <sub>IH</sub>	В	3,5	5 15	16,8	
Входное напряжение низкого уровня	U <sub>IL</sub>	В	-0,6	0	0,8	
Временные параметры						
Время задержки включения и выключения вход-выход	td (in-out)	мкс	–	1,3 0,9	2	
«Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов	t <sub>TD</sub>	мкс	1	–	4	настраивается потребителем; см. рисунок 7
Время нарастания и спада выходного сигнала	t <sub>r (f)</sub>	мкс	–	0,02	0,1	
Максимальная рабочая частота	f <sub>max</sub>	кГц		–	50	без нагрузки; см. рисунок 6
Время задержки срабатывания защиты по ненасыщению	t <sub>BLOCK1</sub>	мкс	5	–	20	настраивается потребителем; см. рисунок 9
Время блокировки управляемого транзистора после «аварии»	t <sub>BLOCK2</sub>	мс	20	–	250	настраивается потребителем; см. рисунок 6
Время задержки включения сигнала аварии	td <sub>(on-err)</sub>	мкс	–	–	2	
Выходные параметры						
Выходное напряжение высокого уровня	U <sub>OH</sub>	В	+13	+15	+17	во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня	U <sub>OL</sub>	В	-12	-10	-8	
Максимальный выходной импульсный ток включения	I <sub>Omax on</sub>	А	+7	+9	–	настраивается потребителем
Максимальный выходной импульсный ток выключения	I <sub>Omax off</sub>	А	–	-10	-7	
Средний выходной ток	I <sub>O</sub>	мА	–	–	40	на каждый канал
Максимальный ток выхода сигнала аварии	I <sub>ERR max</sub>	мА	–	–	20	
Максимальное напряжение выхода сигнала аварии	U <sub>ERR max</sub>	В	–	–	20	
Остаточное напряжение выхода сигнала аварии	U <sub>O ERR</sub>	В	–	0,3	0,7	при I <sub>ERR</sub> = 20 мА
Напряжение срабатывания защиты по ненасыщению	U <sub>Th</sub> U <sub>MC</sub>	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 <sub>ISO(IN-OUT)</sub>	В	—	—	4000	АС, 1 мин
Напряжение изоляции между каналами	U <sub>ISO(OUT1- OUT2)</sub>	В	—	—	2000	АС, 1 мин
Критическая скорость изменения напряжения на выходе	(dU/dt) <sub>cr</sub>	кВ/мкс	—	—	50	
Параметры управляемого транзистора						
Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора	U <sub>C</sub> (U <sub>DS</sub> )	В	—	—	1700	
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T <sub>A</sub>	°С	-40	—	+85	
Температура хранения	T <sub>S</sub>	°С	-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 откроются транзисторы статусных выходов «SO1» и «SO2». Блокировка сбросится через время установленное резистором входа «ТВ». 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 откроются 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 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.

**Gh1(2), G11(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, например 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

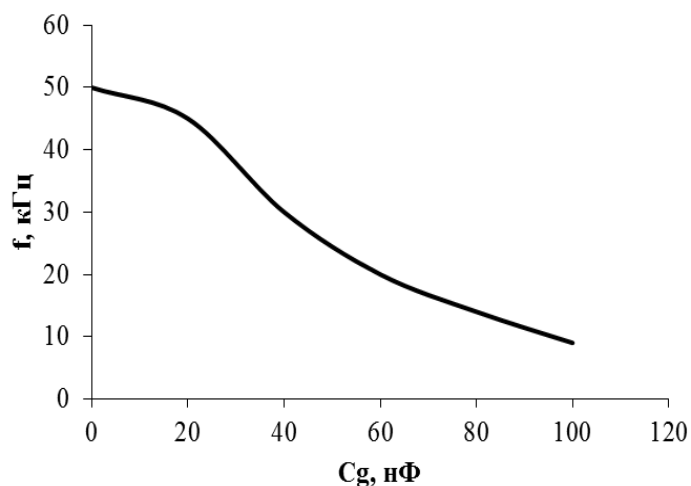


Рисунок 4 – График области безопасной работы драйвера в зависимости от частоты и ёмкости нагрузки

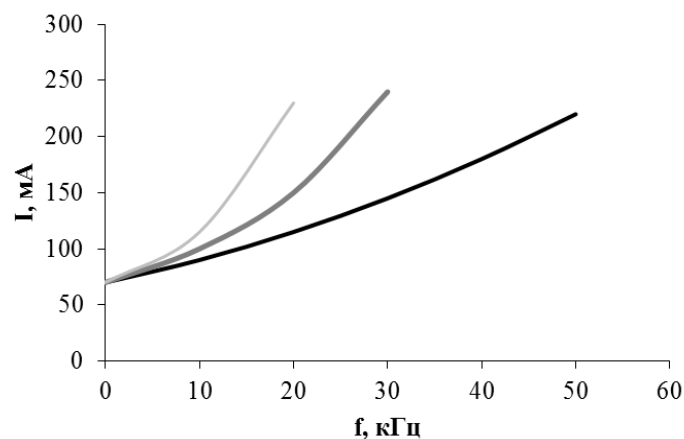


Рисунок 5 – График тока потребления от нагрузки для ёмкостей 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ

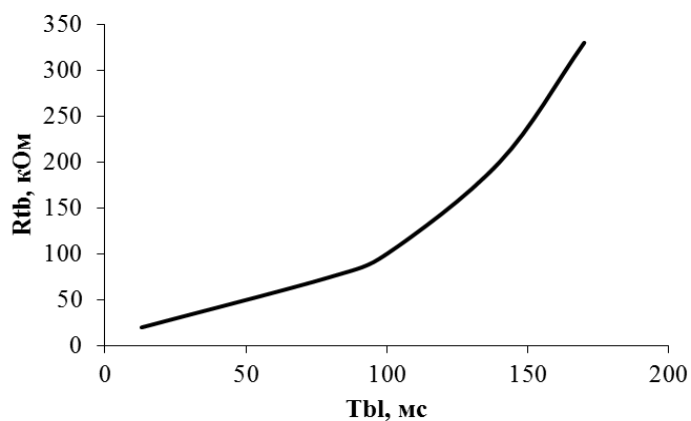


Рисунок 6 – График зависимости длительности блокировки от номинала резистора  $R_{tb}$

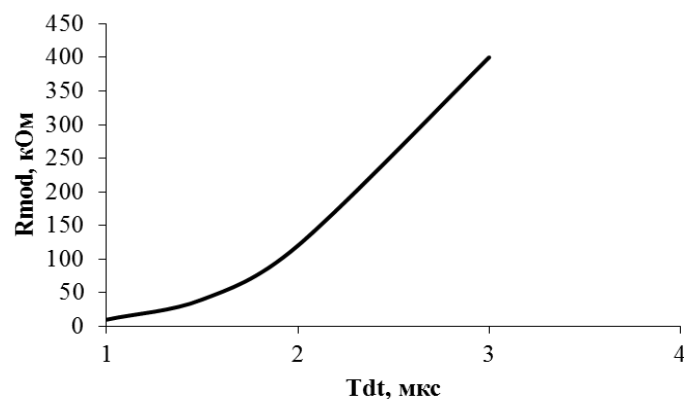


Рисунок 7 – График зависимости длительности «мёртвого» времени от номинала резистора  $R_{mod}$

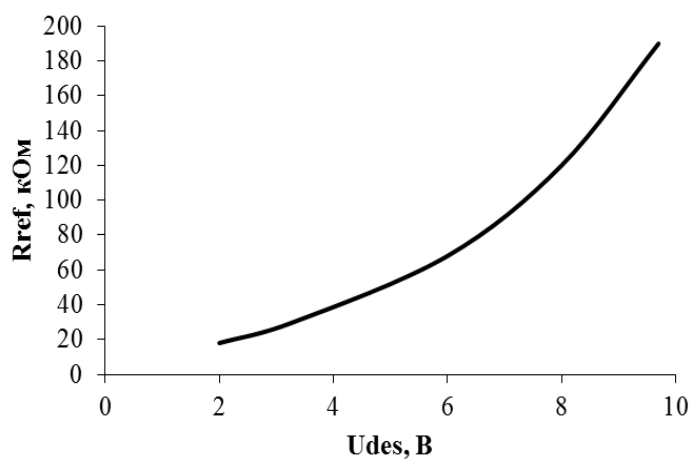


Рисунок 8 – График зависимости напряжения срабатывания защиты по ненасыщению от номинала резистора  $R_{ref}$

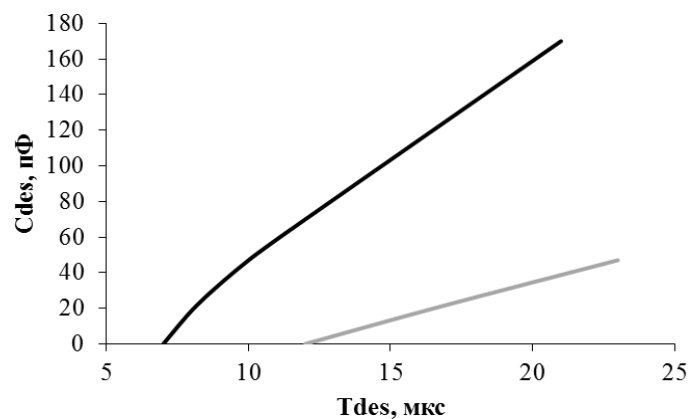


Рисунок 9 – График зависимости задержки срабатывания защиты по ненасыщению от номинала конденсатора  $C_{des}$  для  $U_{ref} = 2,5$  В и 10 В, при  $U_c = 50$  В

## 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 <sup>2</sup> (g)	0,5 - 100 150 (15)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (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) 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.