



# АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР ДР1480П-Б1

ПАСПОРТ

АЛЕИ.468332.041 ПС



## СОДЕРЖАНИЕ

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

Данный документ является паспортом с описанием характеристик данного изделия, для которых 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 ДР1480П-Б1 (далее – драйвер) – одноканальный драйвер мощных транзисторов с полевым управлением, предназначен для гальванически развязанного управления мощным транзистором с полевым управлением (MOSFET или IGBT) 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. Драйвер конструктивно и функционально аналогичен драйверу **1SD1548\***.

## 2 СОСТАВ ДРАЙВЕРА

2.1 Драйвер – печатная плата с установленными на ней модулем драйвера (МД), выполненным в герметичном пластмассовом корпусе, необходимыми настроечными элементами и разъемами для подключения управляемого транзистора и сигналов управления.

2.2 В состав драйвера входят следующие функциональные узлы:

- а) стабилизатор напряжения питания драйвера с защитой от неправильной полярности включения;
- б) Встроенный DC/DC-преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворе управляемого транзистора;
- в) входная логика;
- г) схема управления затвором управляемого транзистора;
- д) схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе управляемого транзистора;
- е) схема защиты управляемого транзистора от перегрузки по току.

## 3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРАЙВЕРА

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

- а) контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора, его защитное отключение при выходе из состояния насыщения;
- б) регулировку порога защитного отключения по напряжению насыщения;
- в) обеспечение плавного перехода драйвера из активного состояния в неактивное при аварийной ситуации (выход управляемого транзистора из режима насыщения);
- г) сигнализацию о наличии аварийной ситуации;
- д) контроль напряжения питания драйвера (встроенный компаратор).

---

\*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 изделии.

3.2 Габаритный чертёж приведен на рисунке 1, функциональная схема и схема включения драйвера приведены на рисунке 2, графики, поясняющие работу драйвера – в разделе 7.

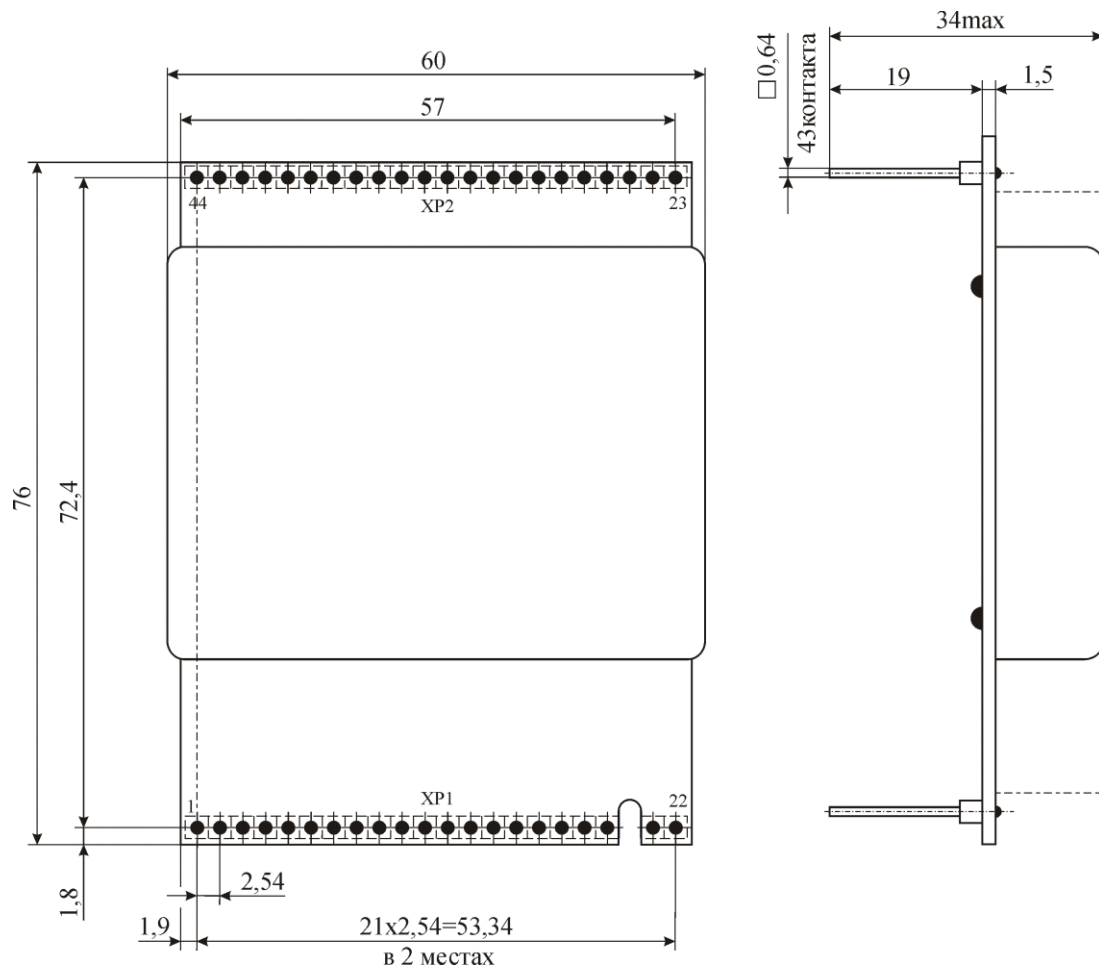


Рисунок 1 – Габаритный чертёж

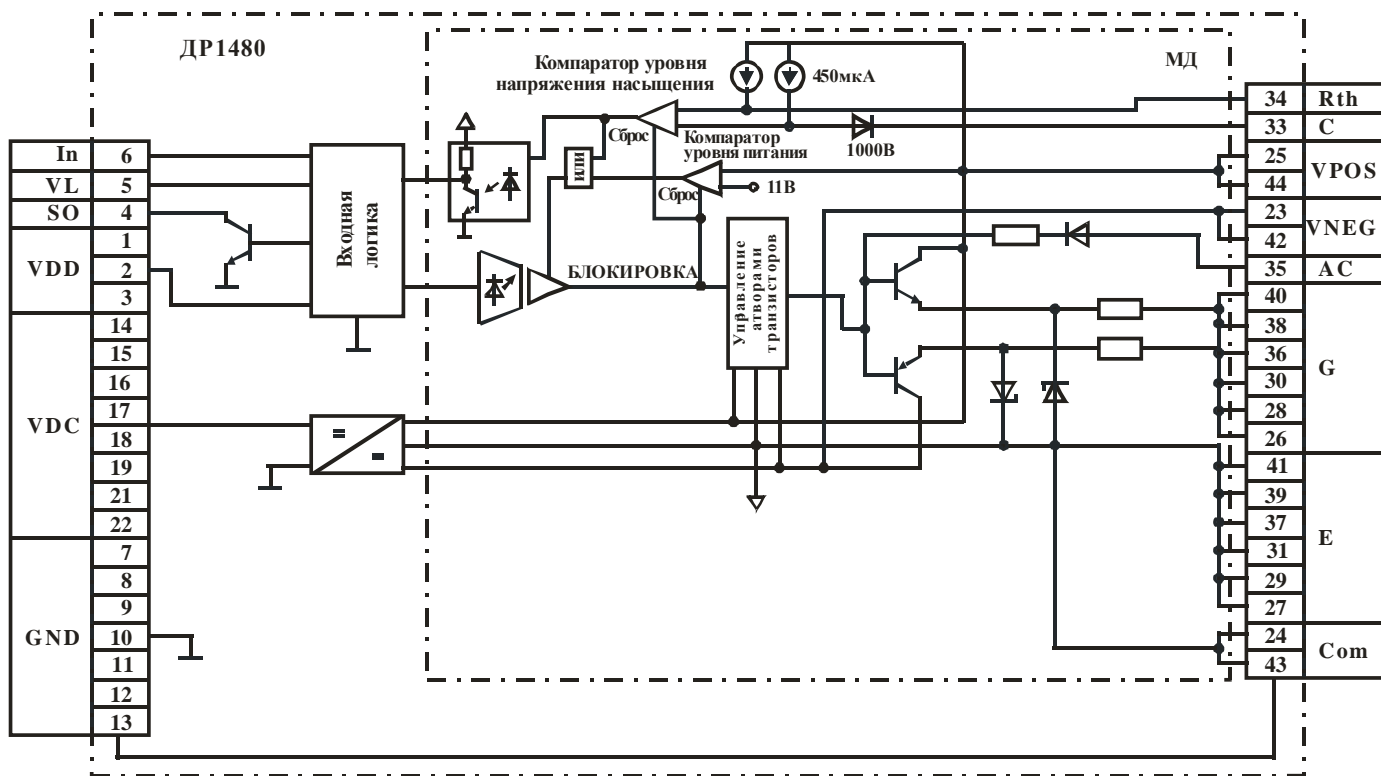


Рисунок 2– Функциональная схема и схема включения драйвера

3.3 Назначение выводов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

№ вывода	Назначение выводов	Обозначение выводов
1, 2, 3	Питание +15В	VDD
4	Статусный выход	SO
5	Вход сброса аварийного режима	VL
6	Управляющий вход	In
7 – 13	Общий	GND
14 – 19, 21, 22	Питание +15В	VDC
20	Не задействован	-
23, 42	Напряжение выключения (-7 В)	VNEG
24, 43	Общий	COM
25, 44	Напряжение включения (+18 В)	VPOS
26, 28, 30, 36, 38, 40	Затвор	G
27, 29, 31, 37, 39, 41	Эмиттер	E
32	Не задействован	-
33	Коллектор (измерительный вход)	C
34	Резистор настройки порога срабатывания защиты по насыщению	Rth
35	Вход защиты от перенапряжения в цепи коллектор-эмиттер	AC

#### 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 °C)

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
<b>Параметры блока DC/DC</b>						
Номинальное напряжение питания	$U_S$	В	13,5	15	16,5	–
Максимальный ток потребления по входу VDC	$I_S$	мА	–	–	100	f = 0 Гц, см. рисунки 11 и 12
Максимальный ток потребления по входу VDD	$I_S$	мА	–	–	50	–
Мощность встроенного источника питания выходной части модуля драйвера	$P_{DC-DC}$	Вт	5	–	–	–
<b>Параметры монитора напряжения</b>						
Порог выключения	$U_{UVLO+}$	В	–	11	–	выход DC/DC
Порог включения	$U_{UVLO-}$	В	–	12	–	выход DC/DC
<b>Параметры входов управления</b>						
Входное напряжение высокого уровня	$U_{IH}$	В	9	15	16,8	–
Входное напряжение низкого уровня	$U_{IL}$	В	-0,6	0	2,4	–
Входное сопротивление	$R_{IN}$	кОм	–	3	–	–
<b>Временные параметры</b>						
Время задержки включения сигнала между входом и выходом	td on(in-out)	мкс	–	–	0,5	см. рисунок 18
Время задержки выключения сигнала между входом и выходом	td off (in-out)	мкс	–	–	0,5	см. рисунок 18
Максимальная рабочая частота	$f_{max}$	кГц	–	–	50	без нагрузки; см. раздел 6 и рисунки 11, 12
Время блокировки контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии	$t_{BLOCK1}$	мкс	–	4	–	настраивается потребителем; см. раздел 6 и рисунок 15
Время плавного аварийного отключения управляемого транзистора	toff	мкс	–	4	–	–
Время задержки включения сигнала аварии	td <sub>(on-err)</sub>	мкс	–	–	2	–

Продолжение таблицы 2

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
<b>Выходные параметры</b>						
Выходное напряжение высокого уровня	$U_{OH}$	В	+14	+16	+19	во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня	$U_{OL}$	В	-7,5	-6	-4	во всем диапазоне допустимых нагрузок
Максимальный выходной импульсный ток	$I_{Omax}$	А	-48	–	+48	–
Средний выходной ток	$I_O$	мА	–	–	250	–
Время нарастания выходного сигнала	$t_r$	нс	–	–	150	без нагрузки, см. раздел 6 и рисунки 13, 10
Время спада выходного сигнала	$t_f$	нс	–	–	150	без нагрузки, см. раздел 6 и рисунки 10, 13
Максимальный ток статусного вывода «SO»	$I_{ERR max}$	мА	–	–	20	–
Максимальное напряжение на статусном выводе «SO»	$U_{ERR max}$	В	–	–	30	–
Остаточное напряжение по выходу сигнала «SO»	$U_{O ERR}$	В	0	0,3	0,7	при $I_{ERR} = 20$ мА
Пороговое напряжение на измерительном входе С, вызывающее аварийное отключение	$U_{MC}^{Th}$	В	–	–	15	настраивается потребителем, см. рисунок 16
<b>Параметры изоляции</b>						
Максимально допустимое обратное напряжение на выводе «МС»	$U_{R(MC)}$	В	–	–	1000	без дополнительных диодов
Напряжение изоляции между входом и выходом	$U_{ISO(IN-OUT)}$	В	–	–	4000	DC, 1 мин
Критическая скорость изменения напряжения на выходе	$(dU/dt)_{cr}$	кВ/мкс	–	–	20	–
<b>Параметры эксплуатации и хранения</b>						
Рабочий диапазон температур	$T_A$	°С	-40	–	+85	–
Температура хранения	$T_s$	°С	-60	–	+100	–
<b>Параметры управляемого транзистора</b>						
Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора	$U_C (U_{DS})$	В	–	–	1700	–

## 5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача «лог.1» на управляющий вход «IN» приведет к открытию управляемого транзистора. 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 (при перегрузке по току). При возникновении аварийной ситуации, закроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «SO»). Сброс режима аварийной ситуации происходит при подаче «лог.1» на вход сброса «VL».

Снижение напряжения питания драйвера до уровня порога срабатывания защиты от пониженного напряжения питания драйвера «Uuvlo-» приведет к закрытию управляемого транзистора независимо от входных сигналов управления. По порогу срабатывания защиты от пониженного напряжения питания драйвера «Uuvlo+» сигналы управления восстановятся. При срабатывании защиты от пониженного напряжения питания сигнал ошибки на выходе «SO» не появляется.

Простейшая схема подключения входов драйвера и диаграмма его работы приведены на рисунках 3 и 4.

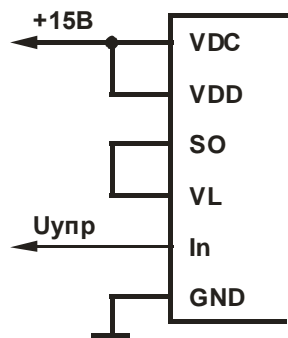


Рисунок 3 – Схема подключения драйвера к цепям управления

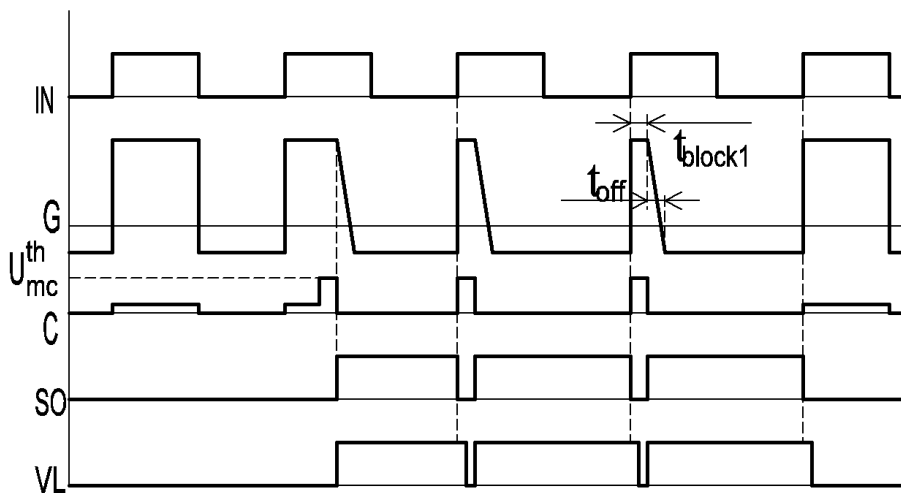


Рисунок 4 – Диаграмма работы драйвера подключенного по схеме рисунка 3

Если необходимо внешнее управление сбросом в режиме аварийной ситуации, то рекомендуется схема, представленная на рисунке 5 (диаграмма работы драйвера на рисунке 6).

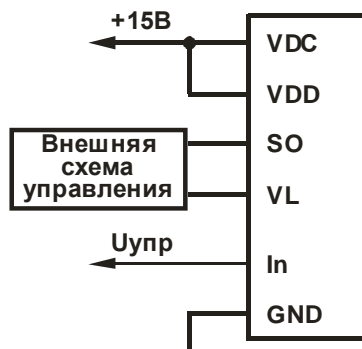


Рисунок 5 – Схема подключения драйвера к цепям управления с внешним перезапуском

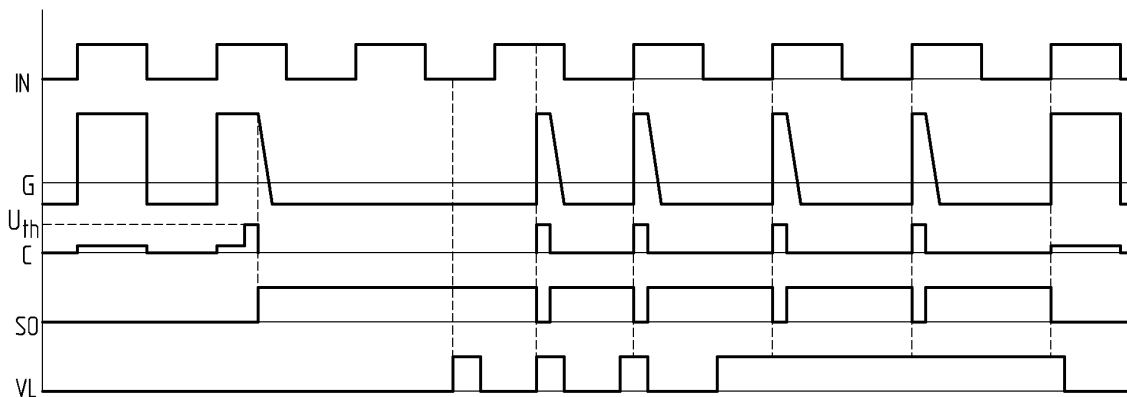


Рисунок 6 – Диаграмма работы драйвера подключенного по схеме рисунка 5

Если необходим перезапуск импульсами с частотой, отличной от частоты следования импульсов управления, то рекомендуется схема подключения, приведённая на рисунке 7.

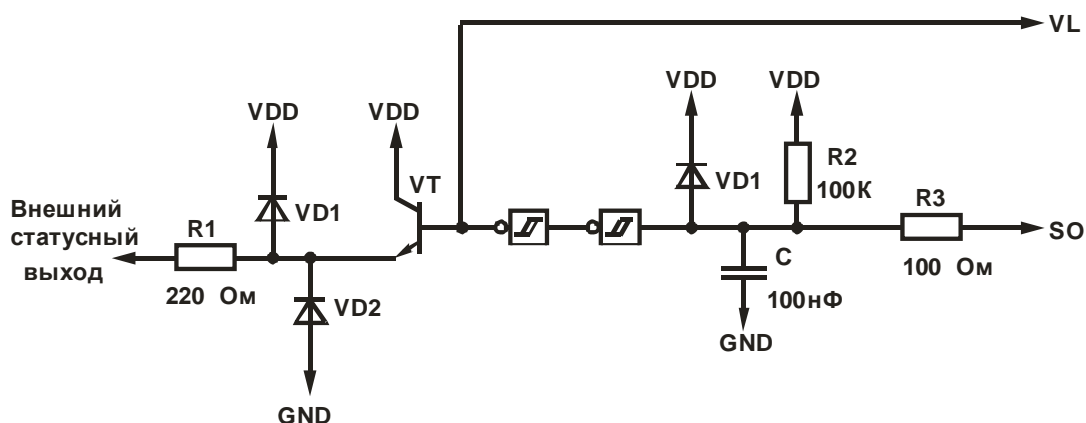


Рисунок 7 – Схема подключения внешнего периодического перезапуска

В данном случае длительность паузы между импульсами переброя драйвера настраивается конденсатором С (на схеме – 100 нФ); зависимость длительности паузы от номинала конденсатора с зарядным резистором R2 номиналом 100 кОм приведена на рисунке 19.

## 6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

**IN** – управляющий вход. Управление драйвером описано в разделе «Работа драйвера». При подаче управляющего напряжения следует учитывать, что на входах управления установлены обратные защитные диоды. Как следствие, в том случае если напряжение управления будет превышать напряжения питания более чем на 0,6 В, произойдёт увеличения тока потребления по входам и при значительном превышении напряжения питания драйвер может выйти из строя.

**SO** – вывод сигнализирующий о возникновении аварии. Вывод представляют собой открытый коллектор транзистора схемы защиты. При этом транзистор будет открываться только при аварии вызванной перегрузкой силового транзистора по току; при снижении напряжения питания драйвера до уровня «Uuvlo-» транзисторы будут закрыты независимо от входных сигналов управления (сигналы восстановятся при достижении уровня питания, соответствующего «Uuvlo+»), однако сигнализации об ошибке в данной ситуации не последует.

**VL** – вход сброса режима аварии. Сброс осуществляется подачей «лог.1».

**VDD** – вход питания схемы управления драйвера. Ток потребления по данному входу не должен превышать 50 мА во всех режимах работы драйвера.

**VDC** – вход питания DC/DC-преобразователя драйвера. Следует учитывать, что при уменьшении напряжения питания драйвера уменьшается выходное напряжение DC/DC-преобразователя. Тем самым, если питание меньше допустимого уровня, входная схема будет работать исправно, однако на затворах управляемых транзисторов напряжение может упасть до уровня «Uuvlo-» и управление транзистором будет некорректным.

Максимальный ток потребления по входу питания составляет не более 100 мА без нагрузки. При подключении транзисторов ток потребления увеличивается на величину тока перезарядки затвора и может достигать 550 мА (250 мА выходного тока). 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, что приведёт к некорректному управлению транзистором. Ток потребления зависит от скажности управляющих импульсов, входной ёмкости затвора и от значений затворных резисторов (см. рисунки 11, 12). Тем самым, при эксплуатации драйвера следует делать поправку на ток потребления в зависимости от транзисторов, на которые будет работать драйвер. Область безопасной работы драйвера в зависимости от ёмкости затвора и частоты представлена на рисунке 14.

**C** – вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора. Вывод предназначен для контроля падения напряжения (защита по насыщению) на транзисторе. Рекомендуемая схема подключения представлена на рисунке 8.



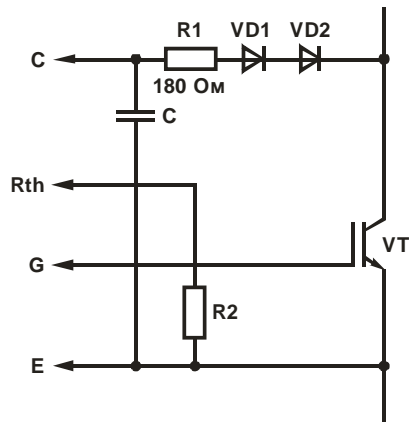


Рисунок 8 – Схема подключения драйвера и его цепей защиты к управляемому силовому транзистору

Диоды VD1 и VD2 необходимы для защиты измерительных цепей драйвера от перенапряжения. Рекомендуется устанавливать диоды с максимальным обратным напряжением не менее чем на 30% превышающим максимальное напряжение коллектор-эмиттер управляемого транзистора. Конденсатор С необходим для увеличения задержки срабатывания защиты по насыщению; номинал данного конденсатора следует выбирать исходя из рисунка 15.

Если защита от перегрузки по току управляемого транзистора не требуется, то вывод «С» следует закоротить на вывод «Е» (эмиттер).

$R_{th}$  – вывод подключения резистора настройки порога срабатывания защиты по насыщению (см. рисунок 8). При незадействованном выводе « $R_{th}$ » порог срабатывания защиты будет равен 15 В. Зависимость напряжения срабатывания защиты по насыщению от номинала резистора R2 (рисунок 8) приведена на рисунке 16.

G – выводы, предназначенные для подключения затвора управляемого транзистора.

АС – вход подключения защиты управляемого транзистора от перенапряжения в цепи коллектор-эмиттер («активная защита»). Рекомендуемая схема подключения представлена на рисунке 9; график работы драйвера с подключенной активной защитой представлен на рисунке 10.

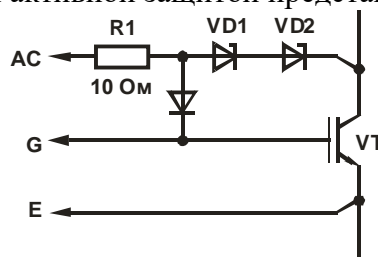
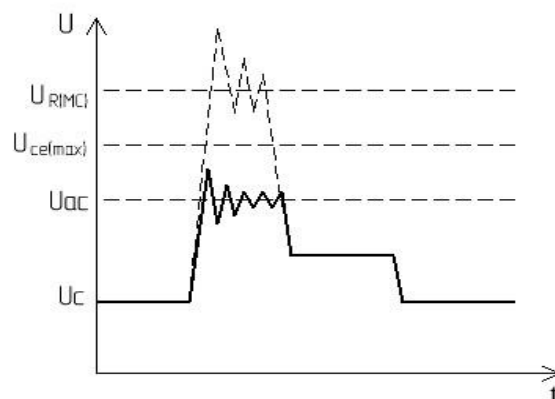


Рисунок 9 – Схема подключения активной защиты



где  $U_{ac}$  – максимально-допустимое напряжение управляемого транзистора (напряжение срабатывания активной защиты);  $U_c$  – напряжение на коллекторе управляемого транзистора,  $U_{r(max)}$  – максимально допустимое обратное напряжение на выводе «С»,  $U_{ce(max)}$  – максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер силового транзистора.

Рисунок 10 – График работы драйвера при срабатывании активной защиты

Стабилитроны VD1 и VD2 следует выбирать исходя из необходимого напряжения ограничения выбросов в силовой цепи. Мощность стабилитронов должна составлять не менее 1,5 Вт.

## 7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

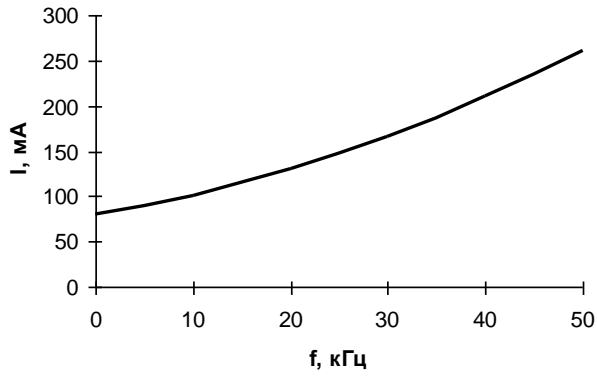


Рисунок 11 – График зависимости тока потребления драйвера по входу VDC от частоты сигнала управления без нагрузки

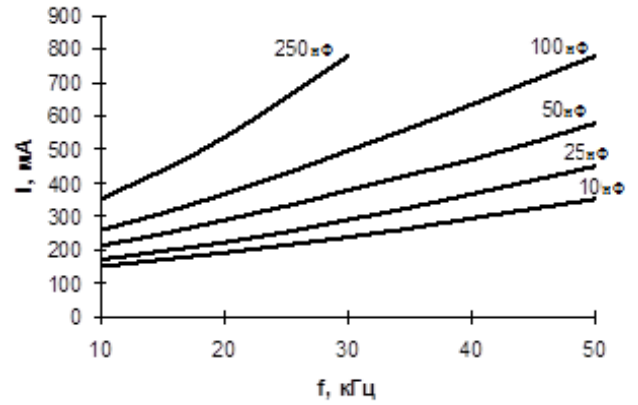


Рисунок 12 – График зависимости тока потребления от частоты сигнала под нагрузкой (с затворным резистором 5 Ом) для ёмкостей нагрузки 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ и 250 нФ

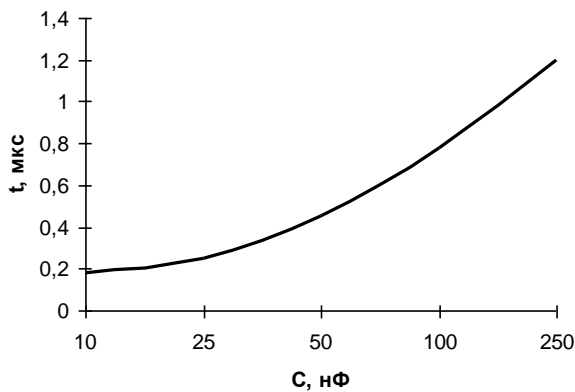


Рисунок 13 – График зависимости длительности фронтов от ёмкости нагрузки (с затворным резистором 5 Ом)

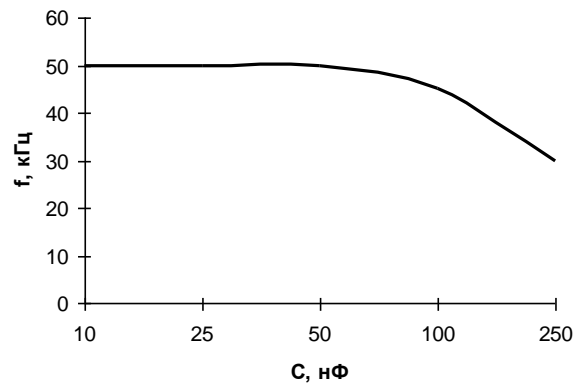


Рисунок 14 – График области безопасной работы драйвера (с затворным резистором 5 Ом)

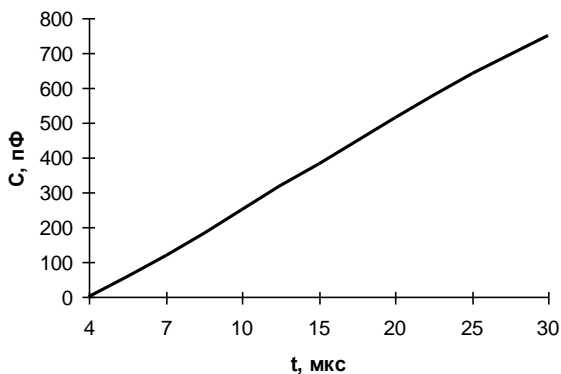


Рисунок 15 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от подстроечной ёмкости

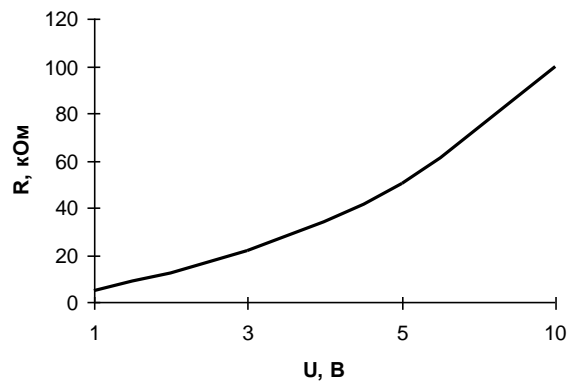


Рисунок 16 – График зависимости напряжения срабатывания защиты по насыщению от номинала подстроечного резистора (с одним последовательно установленным диодом)

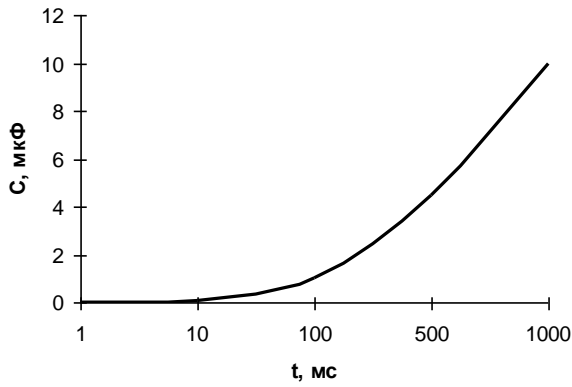
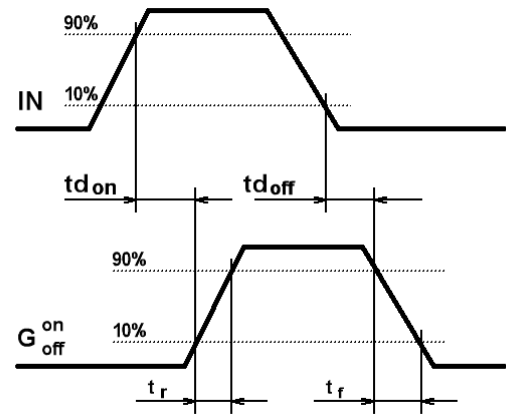


Рисунок 17 – Зависимость длительности паузы между сбросом от номинала подстроечного конденсатора



где IN – входной сигнал управления; G – сигнал на затворе управляемого транзистора

Рисунок 18 – Диаграмма, поясняющая временные параметры драйвера

## 8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 8.1 Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия для драйверов - по ГОСТ 20859.1-89, 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; - амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	0,5 - 100 10 (1)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g); - длительность импульса ударного ускорения, мс	30 (3) 20

В части воздействия механических факторов внешней среды в виде вибрационных и ударных нагрузок должен соответствовать группе условий эксплуатации M25 по ГОСТ 17516.1-90.

### 8.2 Требования к устойчивости при климатических воздействиях.

Климатические воздействия - по ГОСТ 20859.1-89, 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; - 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) ДР1480П-Б1 зав. № \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ шт.)  
соответствует(ют) АЛЕИ.468332.031 ТУ и признаны годными для эксплуатации

Место для штампа ОТК

## 10 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-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 и пр., принятыми во исполнение указанных законов.