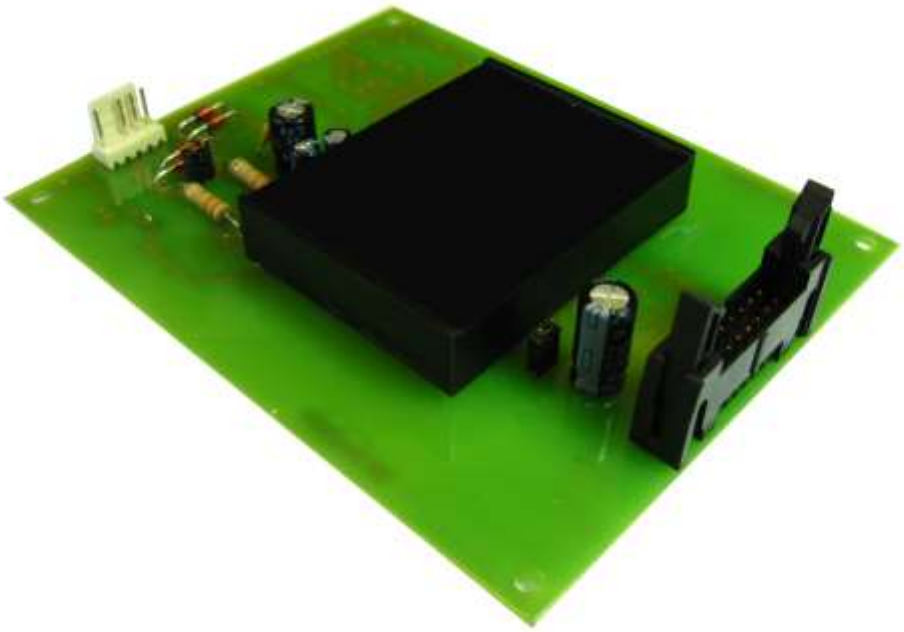
АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР ДР180П

ПАСПОРТ

АЛЕИ.468332.031-01 ПС



302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 5 тел. (4862) 44-03-44, факс (4862) 44-03-48,
e-mail: mail@electrum-av.com, www.electrum-av.com

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3
2 СОСТАВ ДРАЙВЕРА 3
3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ 3
4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ 6
5 РАБОТА ДРАЙВЕРА 8
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА 8
7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА 10
8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ 11
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ 12
10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ 12
11 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ 12
12 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО 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 использовании 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 ДР180П (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.

Номенклатура драйверов: ДР180П-Б, ДР180П-Б1.

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:

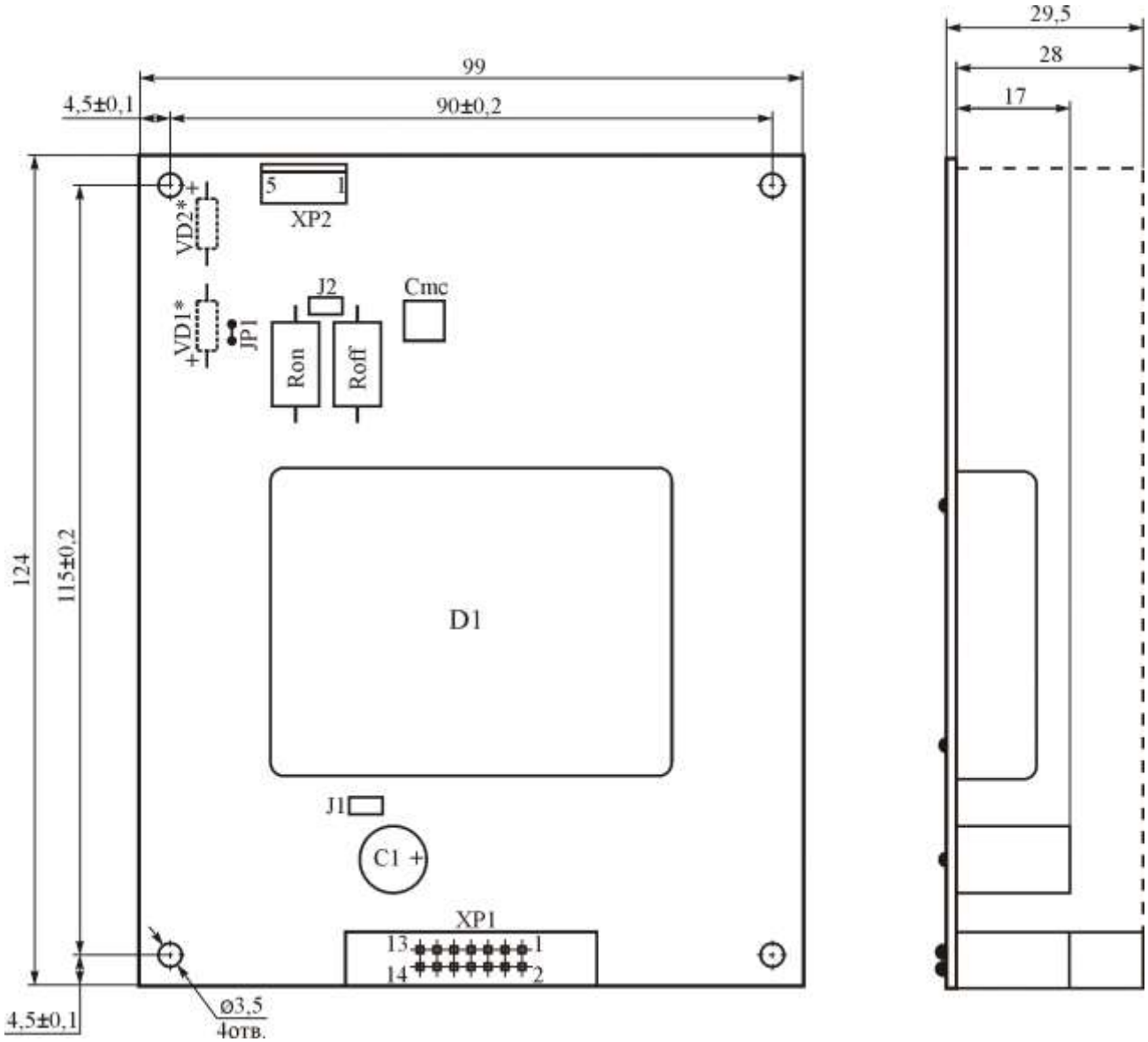
а) стабилизатор напряжения питания драйвера с защитой от неправильной полярности включения;
б) встроенный DC/DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворе управляемого транзистора;
в) входная логика;
г) схема управления затвором управляемого транзистора;
д)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

3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

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

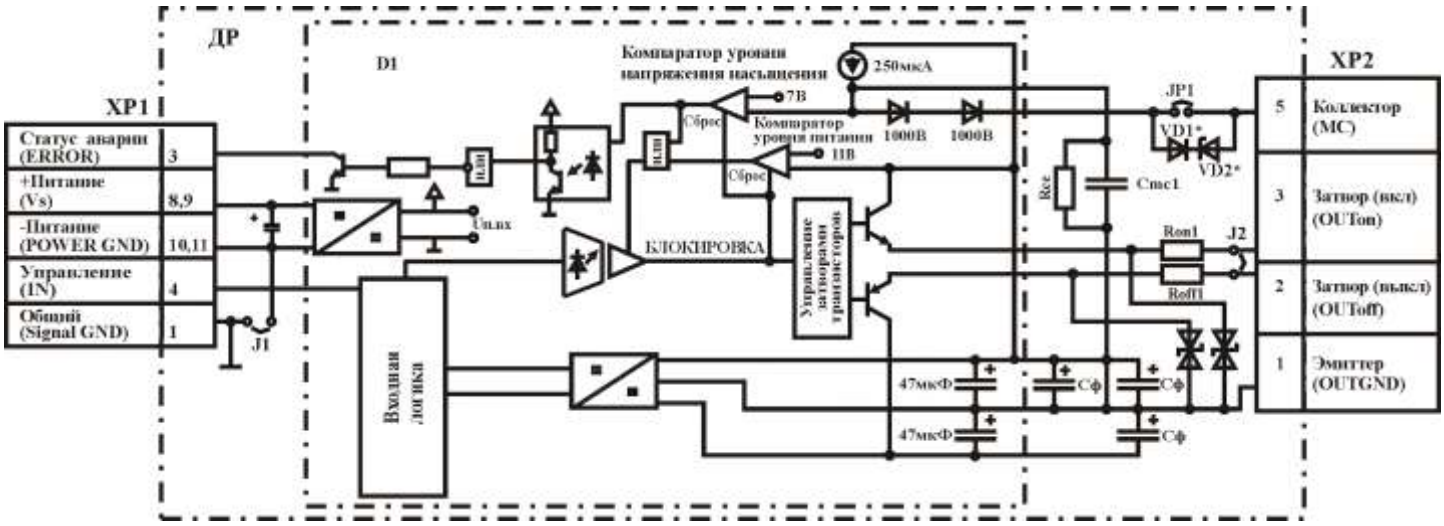
а) контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора, его защитное отключение при выходе из состояния насыщения;
б) регулировку порога защитного отключения по напряжению насыщения;
в) обеспечение плавного перехода драйвера из активного состояния в неактивное при аварийной ситуации (выход управляемого транзистора из режима насыщения);
г) блокировку управления при аварийной ситуации;
д) сигнализацию о наличии аварийной ситуации;
е) регулировку времени включения - выключения управляемого транзистора путем изменения сопротивления резисторов в выходной цепи (Ron, Roff);
ж) контроль напряжения питания драйвера (встроенный компаратор) на выходе DC/DC преобразователя.

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



где XP1 – вилка IDCC-14MS; XP2 – вилка WF-M-5;
элементы с «*» устанавливаются потребителем (см. раздел 6)

Рисунок 1 – Габаритный чертеж



где в скобках приведено обозначение выводов в соответствии с условно-графическим обозначением в электрических схемах

Рисунок 2– Функциональная схема и схема включения драйвера

3.2 Назначение выводов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Вывод	Назначение вывода	Обозначение вывода
X1.1	Общий сигнальный вывод для подачи управляющего сигнала	Signal GND
X1.3	Вывод сигнала ошибки	$\overline{\text{ERROR}}$
X1.4	Управляющий вход	IN
X1.8, 1.9	Питание +15 В	Vs
X1.10, X1.11	Общий питания	POWER GND
X2.1	Общий вывод выходных сигналов	OUTGND
X2.2	Выключающий выход драйвера	OUToff
X2.3	Включающий выход драйвера	OUTon
X2.5	Измерительный коллектор - цепь контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе	MC

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	
Параметры блока DC/DC						
Номинальное напряжение питания	U_S	В	13,5	15	16,5	–
Максимальный ток потребления	I_S	мА	–	–	100	f = 0 Гц, см. рисунки 4 и 5
Мощность встроенного источника питания выходной части модуля драйвера	P_{DC-DC}	Вт	3	–	–	–
Параметры монитора напряжения						
Порог выключения	U_{UVLO+}	В	–	11	–	выход DC/DC
Порог включения	U_{UVLO-}	В	–	12	–	выход DC/DC
Параметры входов управления						
Входное напряжение высокого уровня	U_{IH}	В	3	5	5,6	ДР180П-Б
			9	15	16,8	ДР180П-Б1
Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}	В	-0,6	0	0,8	ДР180П-Б
			-0,6	0	2,4	ДР180П-Б1
Входное сопротивление	R_{IN}	кОм	–	2,0	–	ДР180П-Б
			–	5,9	–	ДР180П-Б1
Временные параметры						
Время задержки включения сигнала между входом и выходом	td on(in-out)	мкс	–	–	0,5	см. рисунок 10
Время задержки выключения сигнала между входом и выходом	td off (in-out)	мкс	–	–	0,5	см. рисунок 10
Максимальная рабочая частота	f_{max}	кГц	–	–	50	без нагрузки; см. раздел 6 и рисунки 4, 5
Время блокировки контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии	t_{BLOCK1}	мкс	5	–	20	настраивается потребителем; см. раздел 6 и рисунок 9
Время блокировки управляемого транзистора после «аварии»	t_{BLOCK2}	мс	–	70	–	см. рисунок 3
Время плавного аварийного отключения управляемого транзистора	toff	мкс	–	6	–	см. рисунок 3
Время задержки включения сигнала аварии	$td_{(on-err)}$	мкс	–	–	2	–
Выходные параметры						
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 всём диапазоне допустимых нагрузок
Максимальный выходной импульсный ток	I_{Omax}	А	-8	–	+8	настраивается потребителем; см. раздел 6
Средний выходной ток	I_O	мА	–	–	130	–
Время нарастания выходного сигнала	t_r	нс	–	–	150	без нагрузки, см. раздел 6 и рисунок 6
Время спада выходного сигнала	t_f	нс	–	–	150	без нагрузки, см. раздел 6 и рисунок 6
Максимальный ток статусного вывода «Error»	$I_{ERR\ max}$	мА	–	–	20	–
Максимальное напряжение на статусном выводе «Error»	$U_{ERR\ max}$	В	–	–	30	–

Продолжение таблицы 2

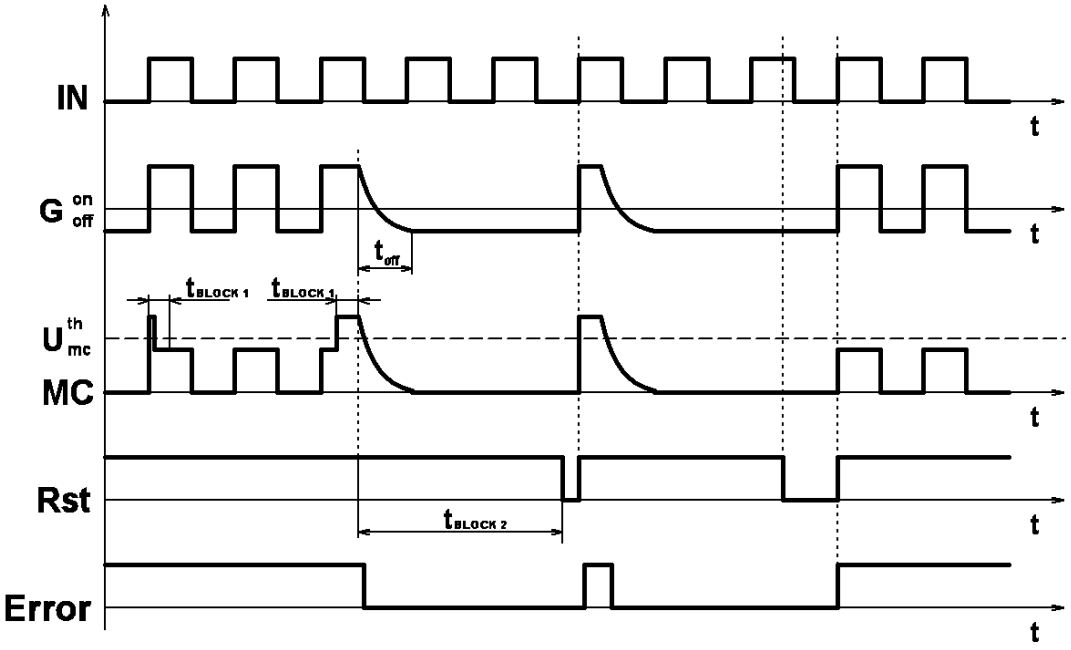
Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Остаточное напряжение по выходу сигнала «Error»	$U_{O\ ERR}$	В	0	0,3	0,7	при I_{ERR} = 20 мА
Пороговое напряжение на измерительном входе МС, вызывающее аварийное отключение	$U_{мс}^{Th}$	В	–	5,8	–	без дополнительных элементов
Параметры изоляции						
Максимально допускаемое обратное напряжение на выводе «МС»	$U_{R(MC)}$	В	–	–	2000	–
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	–
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T_A	°С	-45	–	+85	–
Температура хранения	Ts	°С	-60	–	+100	–
Параметры управляемого транзистора						
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 откроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «Error»). Через 70 мс будет произведен сброс аварийной ситуации, и по переднему фронту сигнала управления «IN» будет открыт управляемый транзистор. Если причина аварийной ситуации не была устранена, цикл защиты повторится.

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 «Error» не появляется.

Диаграмма, поясняющая работу драйвера, приведена на рисунке 3.



где IN – входной сигнал, G – сигнал на затворе управляемого транзистора,
MC – сигнал измерительного коллектора, Rst – внутренний сигнал сброса аварийной ситуации,
Error – статусный сигнал

Рисунок 3 – Функциональная диаграмма работы драйвера при аварийной ситуации

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 (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).

Error – вывод сигнализирующий о возникновении аварийной ситуации. Вывод представляют собой открытый коллектор транзистора схемы защиты. Транзистор будет открываться только при аварийной ситуации, 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+»), но сигнализации об ошибке в данной ситуации не последует. Не рекомендуется подавать на выход «Error» напряжение и ток значениями выше предельно допустимых, в том числе и кратковременно.

V_S – вывод питания драйвера. При уменьшении напряжения питания драйвера уменьшается выходное напряжение DC/DC преобразователя. Если питание меньше допустимого уровня, входная схема может работать исправно, но 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 300 мА (130 мА выходного тока). При большем токе потребления DC/DC преобразователь может выйти из строя, либо, при кратковременном превышении тока потребления в 300 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 скважности управляющих импульсов, входной ёмкости затвора и от значений затворных резисторов (см. рисунки 4, 5). 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 7.

MC – вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора. Вывод предназначен для контроля падения напряжения (защита по насыщению) на транзисторе. При этом типичное значение порога срабатывания защиты равно 5,8 В (если не установлены внешние элементы и установлена перемычка JP1). Порог срабатывания защиты регулируется элементами VD1 и VD2 (см. рисунки 1 и 2, при поставке данные элементы не установлены): из максимального напряжения (5,8 В) вычитается падение напряжения на стабилитронах и диодах при токе 250 мкА.

Если защита от перегрузки по току управляемого транзистора не требуется, то вывод MC следует закоротить на исток (эмиттер) соответствующего канала

C_{MC} – вывод подключения времязадающей емкости задержки выключения управляемого транзистора при перегрузке по току. Задержка на срабатывание защиты необходима для избегания ложных срабатываний по кратковременным индуктивным выбросам. При этом длительность данной задержки будет равна длительности «импульса перезапуска» в случае возникновения аварийной ситуации. Для увеличения задержки срабатывания защиты, рекомендуется устанавливать конденсаторы с номиналами, указанными на рисунке 9. При поставке установлен конденсатор ёмкостью 100 пФ, что соответствует длительности задержки 8 мкс (тип.).

OUToff, OUTon – выводы, предназначенные для подключения затвора управляемого транзистора. Затворные резисторы (Ron, Roff) необходимы для уменьшения максимального импульсного тока. Не рекомендуется устанавливать резисторы с номиналами менее 1 Ом. Допускается установка резисторов разных номиналов (например, для увеличения длительности выключения управляемого транзистора с целью уменьшения амплитуды напряжения индуктивных выбросов).

Джамперы

J1 – джампер, объединяющий «минус» питания и общий управления драйвером;

J2 – джампер, объединяющий резисторы Ron и Roff для подключения к затвору;

JP1 – перемычка, подключающая защиту по напряжению насыщения управляемого транзистора. При установленной перемычке порог срабатывания защиты по напряжению насыщения транзистора U_{MC}^{Th} = 5,8 В. При неустановленных перемычках порог срабатывания защиты равен 1 В.

Примечание – При необходимости замены перемычки JP1 применять метод ручной пайки электропаяльником с температурой паяльного стержня (245 ± 15) °С с использованием припоя ПОС-61 и канифольного флюса. В случае применения трубчатого припоя и паяльной пасты дополнительное флюсование может не производиться.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

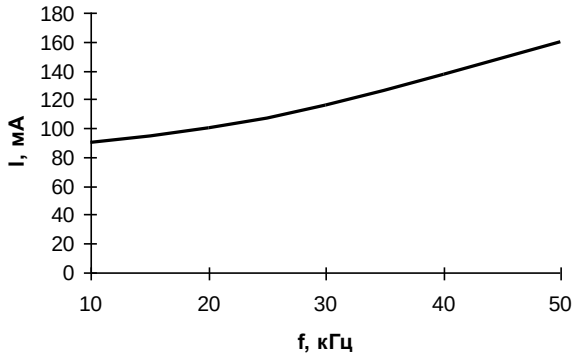
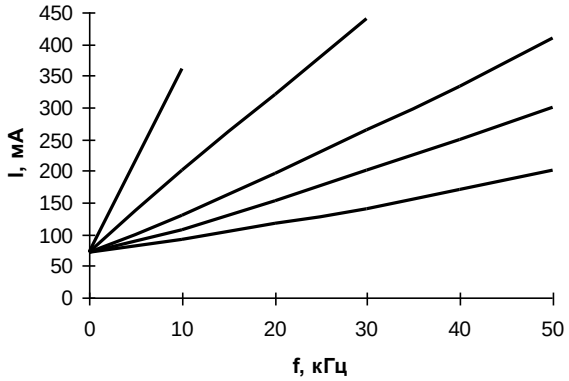


Рисунок 4 – График зависимости тока потребления драйвера от частоты сигнала управления без нагрузки



для ёмкостей нагрузки 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ и 250 нФ

Рисунок 5 – График зависимости тока потребления от частоты сигнала под нагрузкой (с затворным резистором 5 Ом)

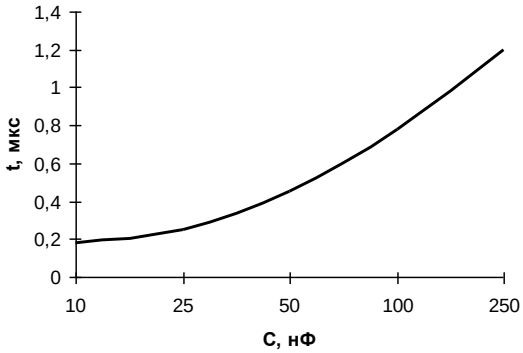


Рисунок 6 – График зависимости длительности фронтов от ёмкости нагрузки (с затворным резистором 5 Ом)

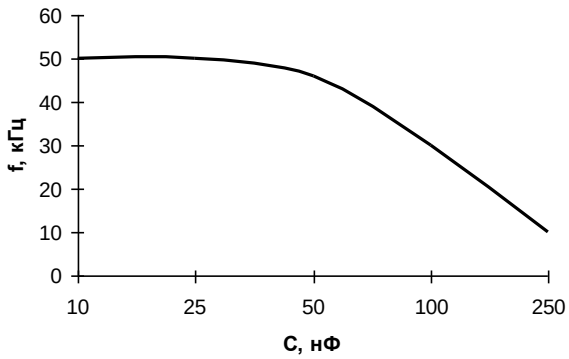


Рисунок 7 – График области безопасной работы драйвера (с затворным резистором 5 Ом)

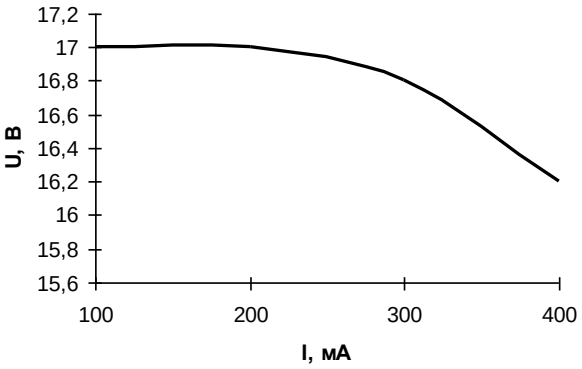


Рисунок 8 – График зависимости напряжения на затворе транзистора от тока потребления

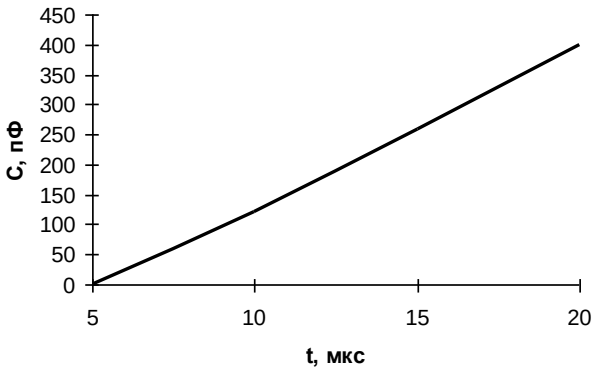
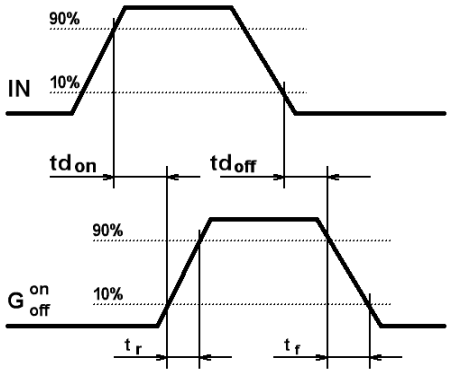


Рисунок 9 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от подстроечной ёмкости



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

Рисунок 11 – Диаграмма, поясняющая временные параметры драйвера

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)	10 (1)
Механический удар одиночного действия:	
- пиковое ударное ускорение, м/с^2 (g);	30 (3)
- длительность импульса ударного ускорения, мс	20

В части воздействия механических факторов внешней среды в виде вибрационных и ударных нагрузок должен соответствовать группе условий эксплуатации М25 по ГОСТ 17516.1-90.

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;	-40
- предельная, °С	-45
Повышенная температура окружающей среды:	
- рабочая, °С;	+85
- предельная, °С	+90
Относительная влажность при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	98
Изменение температуры среды, °С	от -55 до +90
Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт.ст.)	86000 (650)
Атмосферное повышенное давление, Па (мм.рт.ст.)	106000 (800)

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.1 Составные части изделия и изменения в комплектности

Комплектность изделия представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
АЛЕИ.468332.031-____	Драйвер ДР180П-_____			
–	Розетка IDC-14F		–	
–	Розетка HU-F-5{1,2,3,5}		–	

9.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.468332.031-01 ПС.

10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Драйвер(ы) _____ соответствует(ют) АЛЕИ 468332.031 ТУ

Заводской номер _____

Дата изготовления_____

Место для штампа ОТК

11 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.

12 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО 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.