АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР ДР280П

ПАСПОРТ

АЛЕИ.468332.031 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 7
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 ДР280П (далее – драйвер) – двухканальный драйвер мощных транзисторов с полевым управлением (MOSFET или IGBT), предназначен для зависимого гальванически развязанного 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.

Номенклатура драйверов: ДР280П-Б, ДР280П-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 управляемых транзисторов 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 затворах управляемых транзисторов;

в) входная логика;

г) схема управления затворами управляемых транзисторов;

д) схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе управляемых транзисторов;

е) схема защиты управляемых транзисторов 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);

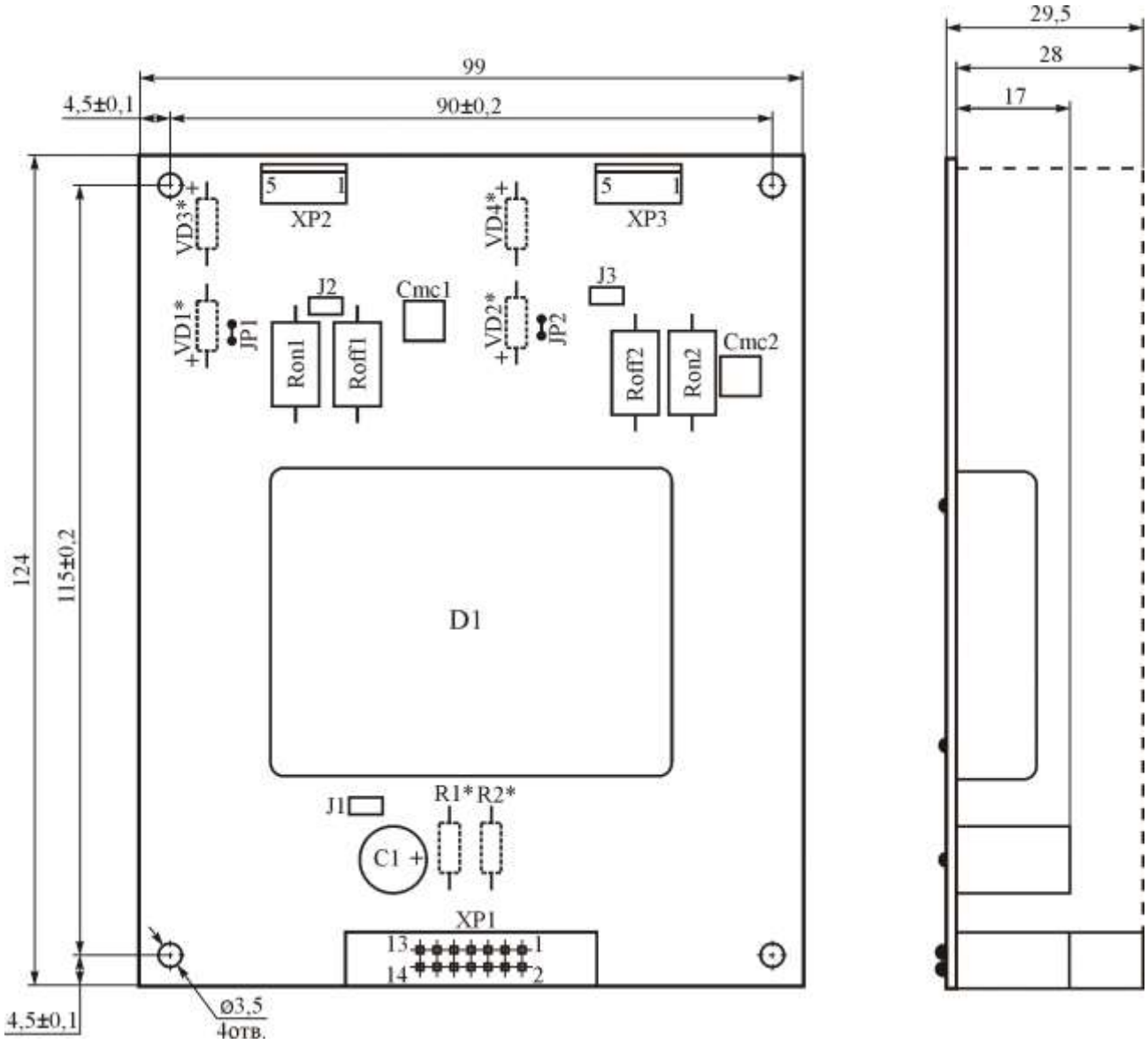
ж) блокировку одновременного включения верхнего и нижнего плеча;

з) задержку на переключение верхнего и нижнего плеча;

и) регулировку задержки на переключение верхнего и нижнего плеча;

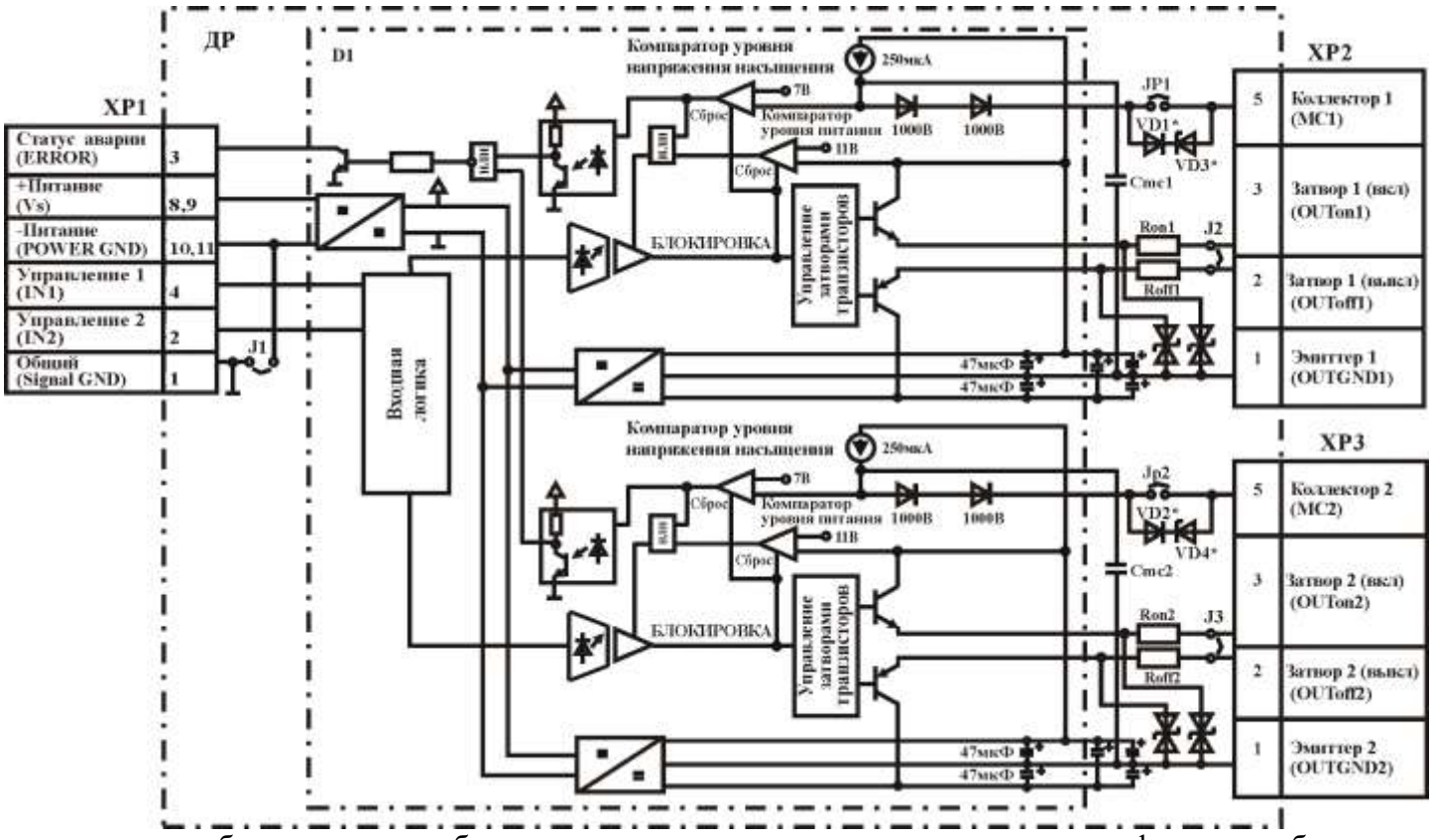
к) контроль напряжений питания драйвера (встроенные компараторы) на выходе DC/DC преобразователя.

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, XP3 – вилка WF-M-5;
элементы с «*» устанавливаются потребителем (см. раздел 6)

Рисунок 1 – Габаритный чертеж драйвера



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

Рисунок 2– Функциональная схема и схема включения драйвера

3.3 Назначение выводов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Выводы	Назначение выводов	Обозначение выводов
XP1.1	Общий сигнальный вывод для подачи управляющего сигнала	Signal GND
XP1.2	Управляющий вход канала 2	IN2
XP1.3	Вывод сигнала ошибки	$\overline{\text{ERROR}}$
XP1.4	Управляющий вход канала 1	IN1
XP1.8, XP1.9	Питание +15 В	Vs
XP1.10, XP1.11	Общий питания	POWER GND
XP2.1	Общий вывод выходных сигналов канала 1	OUTGND1
XP2.2	Выключающий выход драйвера канала 1	OUToff1
XP2.3	Включающий выход драйвера канала 1	OUTon1
XP2.5	Измерительный коллектор - цепь контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе канала 1	MC1
XP3.1	Общий вывод выходных сигналов 2 канала	OUTGND 2
XP3.2	Выключающий выход драйвера канала 2	OUToff2
XP3.3	Включающий выход драйвера канала 2	OUTon2
XP3.5	Измерительный коллектор - цепь контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе канала 2	MC2

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	–	–	200	f = 0 Гц, см. рисунки 5 и 6
Мощность встроенного источника питания выходной части модуля драйвера	P_{DC-DC}	Вт	3	–	–	для каждого канала
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	ДР280 П-Б
			9	15	16,8	ДР280 П-Б1
Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}	В	-0,6	0	0,8	ДР280 П-Б
			-0,6	0	2,4	ДР280 П-Б1
Входное сопротивление	R_{IN}	кОм	–	2,0	–	ДР280 П-Б
			–	5,9	–	ДР280 П-Б1
Временные параметры						
Время задержки включения сигнала между входом и выходом	td on(in-out)	мкс	–	–	0,5	см. рисунок 12
Время задержки выключения сигнала между входом и выходом	td off (in-out)	мкс	–	–	0,5	см. рисунок 12
«Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов	t_{TD}	мкс	–	2,5	–	настраивается потребителем; см. раздел 6 и рисунок 9
Максимальная рабочая частота	f_{max}	кГц	–	–	50	без нагрузки; см. раздел 6 и рисунок 5
Время блокировки контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии	t_{BLOCK1}	мкс	5	–	20	настраивается потребителем; см. раздел 6, рисунки 3 и 11
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 и рисунок 8
Средний выходной ток	I_O	мА	–	–	130	на каждый канал
Время нарастания выходного сигнала	t_r	нс	–	–	150	без нагрузки, см. раздел 6 и рисунки 7, 8 и 12
Время спада выходного сигнала	t_f	нс	–	–	150	

Продолжение таблицы 3

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Максимальный ток статусного вывода «Error»	$I_{ERR\ max}$	мА	–	–	20	–
Максимальное напряжение на статусном выводе «Error»	$U_{ERR\ max}$	В	–	–	30	–
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
Напряжение изоляции между выводами первого и второго каналов	$U_{ISO(OUT1-OUT2)}$	В	–	–	2000	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	–

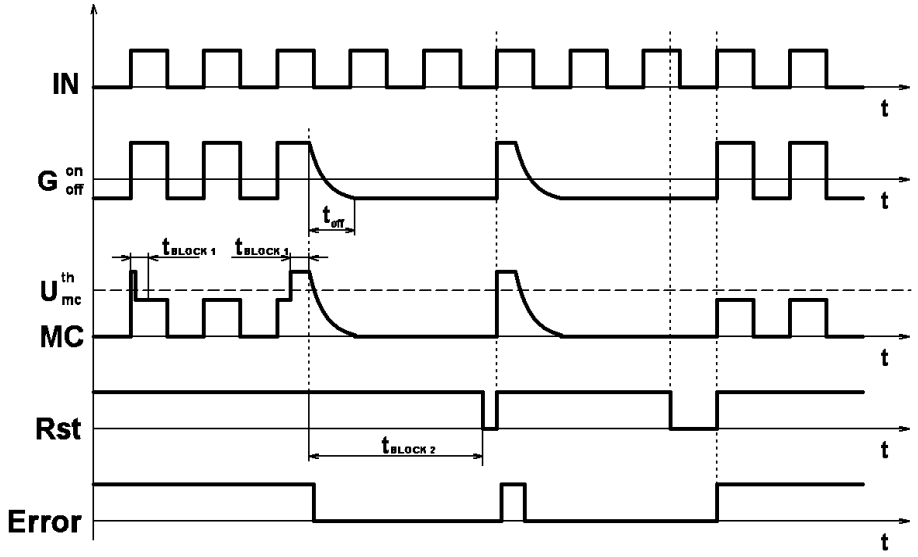
5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача «лог.1» на управляющий вход «IN1» или «IN2» приведет к открытию соответствующего управляемого транзистора. Увеличение падения напряжения в открытом состоянии более, чем на $U_{мс}^{Th}$ за время, превышающее t_{BLOCK1} приведет к срабатыванию защиты по превышению падения напряжения в открытом состоянии (по перегрузке по току). При возникновении аварийной ситуации откроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «Error»). Через 70мс 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.

При подаче на входы «IN1» и «IN2» одновременно «лог. 1» произойдет блокировка управления и управляемые транзисторы будут закрыты, при этом сигнализации о наличии ошибки на выходе «Error» не появляется.

Диаграммы, поясняющие работу драйвера, приведены на рисунках 3 и 4.



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

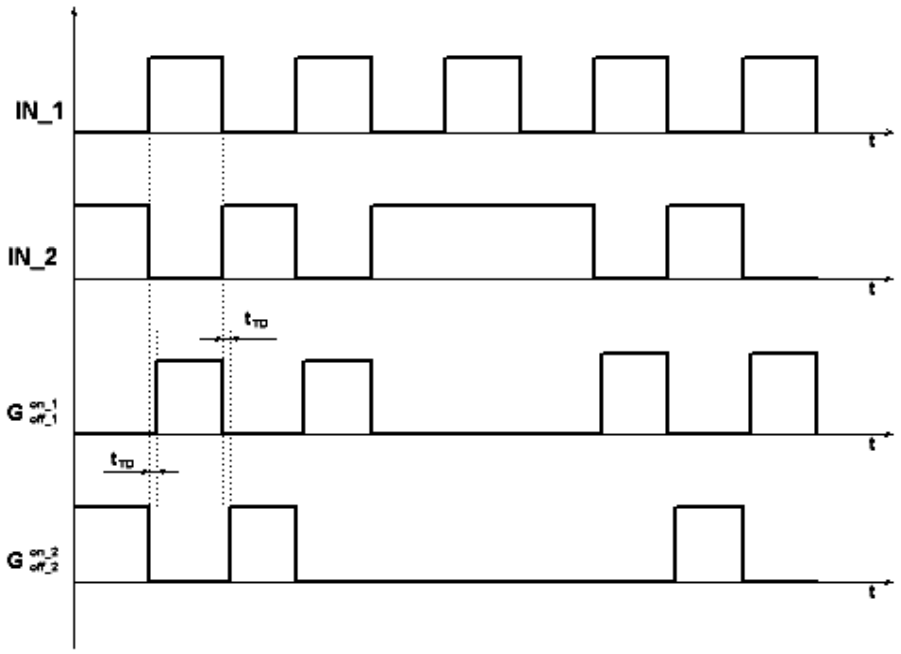


Рисунок 4 – Функциональная диаграмма работы драйвера

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

IN1, IN2 – управляющие входы. 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 представляет 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. Также не последует сигнализации в случае одно-

временной подачи на входы «IN1» и «IN2» сигналов, соответствующих «лог.1», хотя выходные транзисторы будут закрыты.

Не рекомендуется подавать на выход «Error» напряжение и ток значениями выше предельно допустимых, в том числе и кратковременно.

Резисторы R1, **R2** – времязадающие резисторы настройки задержки на переключение первого и второго каналов. Фактически резисторами регулируется время задержки включения (при установке резисторов разных номиналов задержка на переключение по передним фронтам управляющих импульсов первого и второго каналов будет различной). Если увеличение времени задержки на переключение не требуется, вместо резисторов следует установить перемычки. Зависимость времени задержки от номинала резисторов приведена на рисунке 11.

V_S – вход 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.

Ток потребления по входу питания составляет не более 200 мА без нагрузки. При подключении транзисторов ток потребления увеличивается на величину тока перезарядки 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, что приведёт к некорректному управлению транзистором. Если нагрузка по каналам распределена неравномерно, то ток потребления одним каналом не должен превышать 300 мА (без учёта потребления схемой управления). Ток потребления зависит от частоты сигнала управления, от значений сопротивлений затворных резисторов и от входной ёмкости затвора (см. рисунки 5 и 6). 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 8.

MC1, MC2 – выводы подключения коллектора (стока) управляемого транзистора. Выводы предназначены 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 установлены перемычки JP1 и JP2). Порог срабатывания защиты регулируется элементами VD1, VD2, VD3, VD4 (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.

Конденсаторы C_{mc1} , C_{mc2} – времязадающие конденсаторы формирования задержки выключения соответствующего управляемого транзистора при перегрузке по току. Задержка на срабатывание защиты необходима для избегания ложных срабатываний по кратковременным индуктивным выбросам. 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 10. При поставке установлен конденсатор ёмкостью 100 пФ, что соответствует длительности задержки 8 мкс (тип.).

OUToff1, OUToff2, OUTon1, OUTon2 – выводы, предназначенные для подключения затворов управляемых транзисторов.

Затворные резисторы (Ron1, Ron2, Roff1, Roff2) необходимы для уменьшения максимального импульсного тока. Не рекомендуется устанавливать резисторы с номиналами менее 1 Ом. Допускается установка резисторов разных номиналов, к примеру, для увеличения длительности выключения управляемого транзистора с целью уменьшения амплитуды напряжения индуктивных выбросов.

Перемычки

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

J2, J3 – джамперы, объединяющие резисторы Ron1 и Roff1, Ron2 и Roff2 для подключения к затвору.

JP1, JP2 – перемычки, регулирующие порог срабатывания защиты по насыщения управляемых транзисторов. При установленных перемычках порог срабатывания защиты по напряжению насыщения транзистора $U_{мс}^{Th}$ = 5,8 В. При неустановленных перемычках порог срабатывания защиты равен 1 В.

Примечание – При необходимости замены перемычек JP1, JP2 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

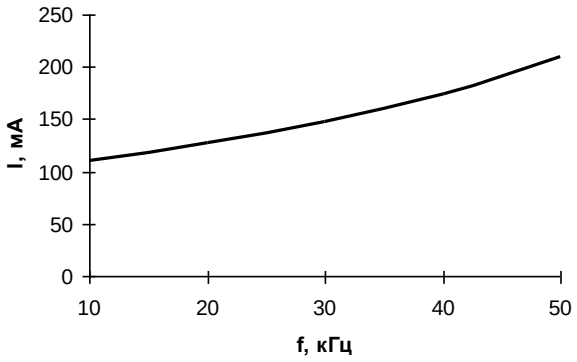
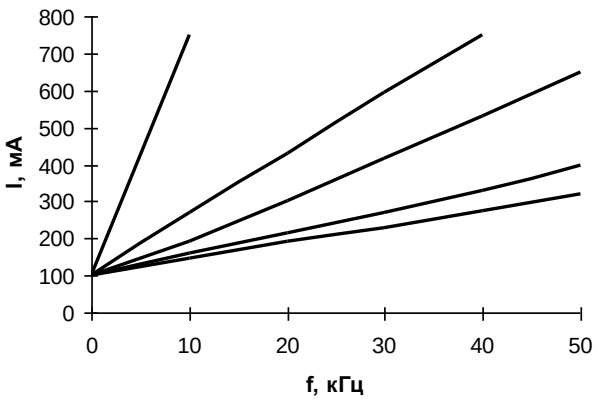


Рисунок 5 – График зависимости тока потребления драйвера от частоты сигнала управления без нагрузки



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

Рисунок 6 – График зависимости тока потребления от частоты сигнала под нагрузкой (с затворным резистором 5 Ом)

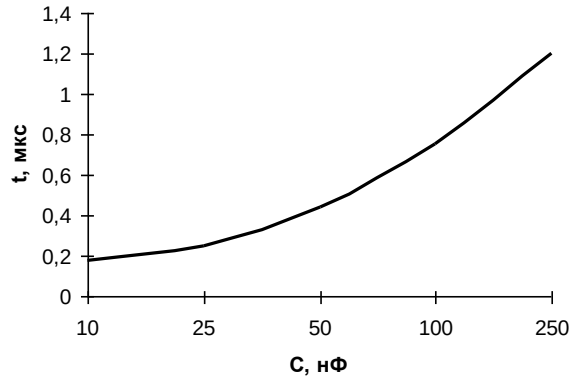


Рисунок 7 – График зависимости длительности фронтов от ёмкости нагрузки (с затворным резистором 5 Ом)

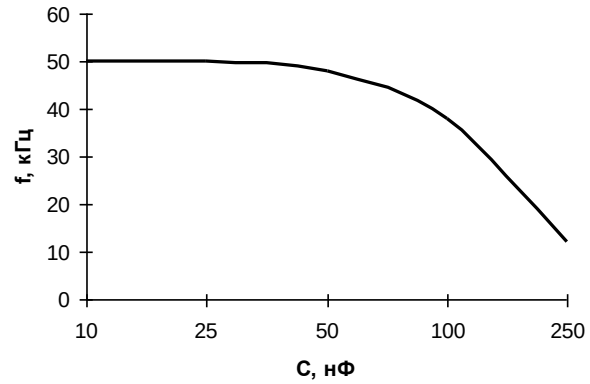


Рисунок 8 – График области безопасной работы драйвера (с затворным резистором 5 Ом)

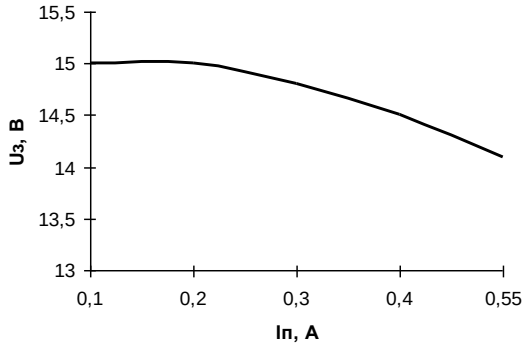


Рисунок 9 – График зависимости напряжения на затворе транзистора от тока потребления

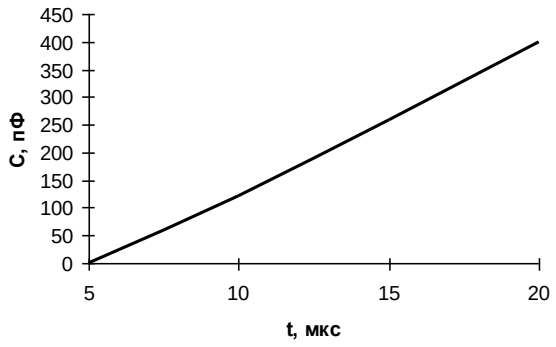


Рисунок 10 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от подстроечной ёмкости

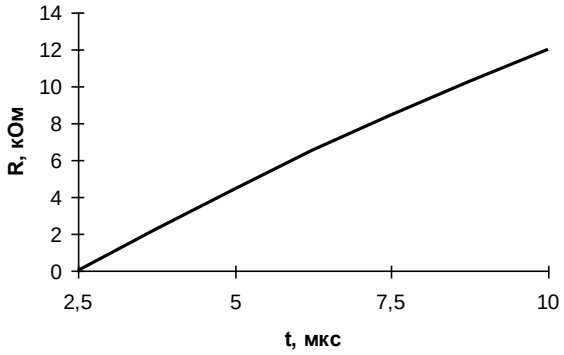
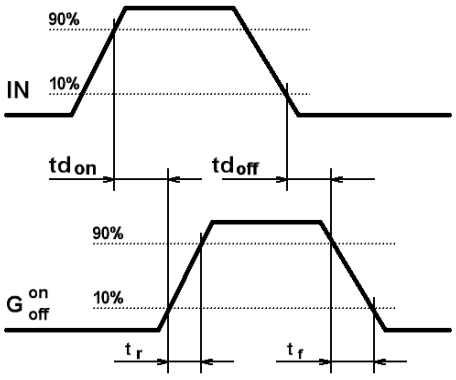


Рисунок 11 – График зависимости длительности задержки на переключение от номинала подстроечных резисторов



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

Рисунок 12 – 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 ДР280П-_____			
–	Розетка IDC-14F		–	
–	Розетка HU-F-5{1,2,3,5}		–	

9.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.468332.031 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.