

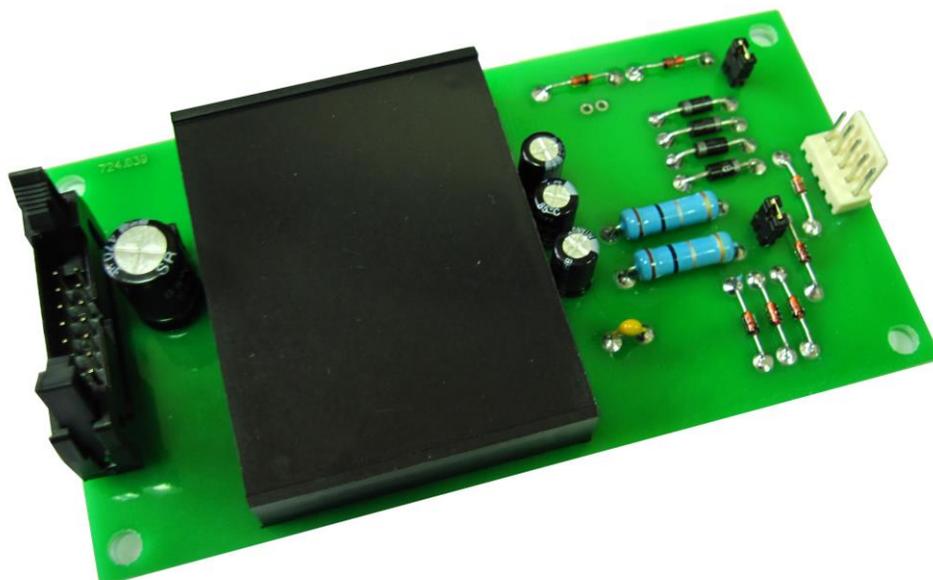


АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР ДРА180П

ПАСПОРТ

АЛЕИ.468332.042 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	8
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА	8
7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА	9
8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	11
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	11
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	12
11 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	12
12 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 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 ДРА180П (далее – драйвер) – одноканальный драйвер мощных транзисторов с полевым управлением, предназначен для гальванически развязанного управления мощным транзистором (MOSFET или IGBT) с предельно допустимым напряжением до 3300 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: ДРА180П–Б-12; ДРА180П–Б1-12; ДРА180П–Б-17; ДРА180П–Б1-17; ДРА180П–Б-25; ДРА180П–Б1-25; ДРА180П–Б-33; ДРА180П–Б1-33.

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 затворах управляемых транзисторов;
- 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;
- ж) схема защиты управляемого транзистора от перенапряжения в цепи коллектор-эмиттер.

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) 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;
- з) защиту управляемого транзистора от перенапряжения в цепи коллектор-эмиттер.

3.2 Габаритный чертёж приведен на рисунке 1, функциональная схема и схема включения драйвера изображены на рисунке 2, назначение выводов – в таблице 1.

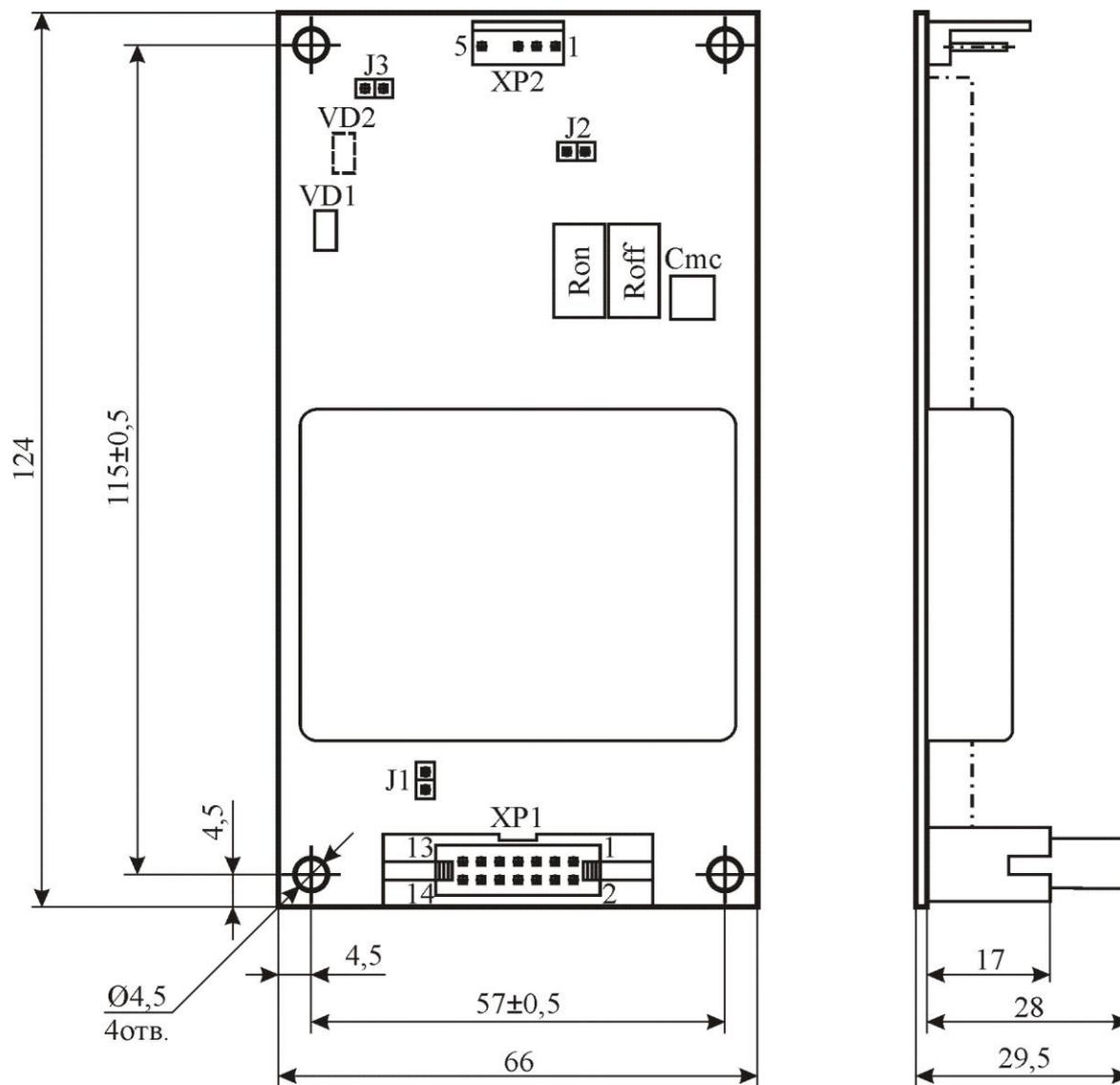
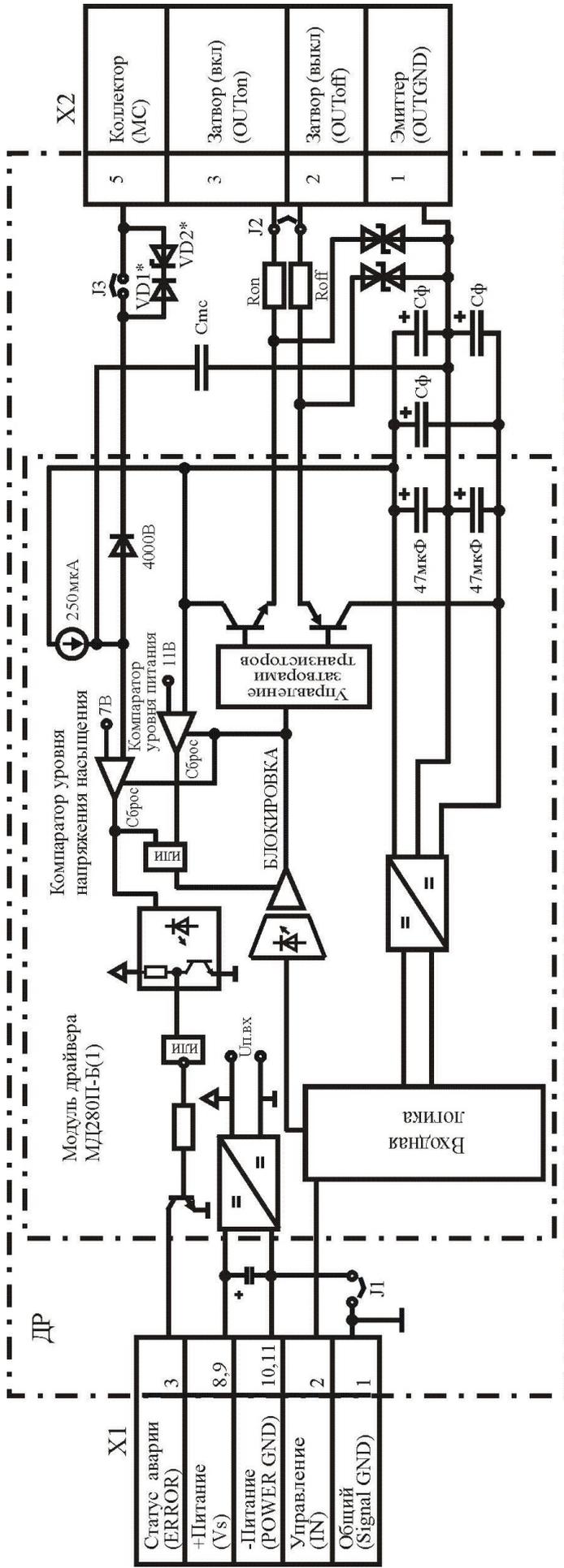


Рисунок 1 – Габаритный чертёж



* VD1, VD2 подбираются согласно разделу 6 (МС).

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

X1 – вилка IDCC-14MS;

X2 – вилка WF-M-5.

Рисунок 2– Функциональная схема и схема включения драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Выводы	Назначение выводов	Обозначение выводов
X1.1	Общий сигнальный вывод для подачи управляющего сигнала	Signal GND
X1.3	Вывод сигнала ошибки	ERROR
X1.2	Управляющий вход	IN
X1.8, 1.9	Питание +15 В	V _s
X1.10, 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 (при T = 25 °C) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и предельно-допустимые параметры

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	ДРА180П-Б
			9	15	16,8	ДРА180П-Б1
Входное напряжение низкого уровня	U _{IL}	В	-0,6	0	0,8	ДРА180П-Б
			-0,6	0	2,4	ДРА180П-Б1
Входное сопротивление	R _{IN}	кОм	–	2,0	–	ДРА180П-Б
			–	5,9	–	ДРА180П-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	–

Продолжение таблицы 2

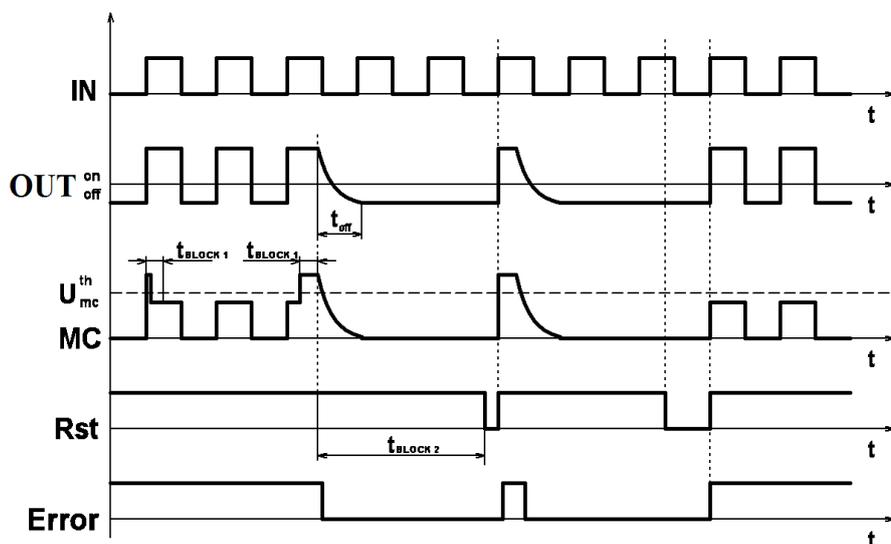
Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Выходные параметры						
Выходное напряжение высокого уровня	U_{OH}	В	+14	+16	+19	во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня	U_{OL}	В	-7,5	-6	-4	во всём диапазоне допустимых нагрузок
Максимальный 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	–
Остаточное напряжение по выходу сигнала «Error»	U_{OERR}	В	0	0,3	0,7	при $I_{ERR} = 20$ мА
Пороговое напряжение на измерительном входе МС, вызывающее аварийное отключение	U_{Mc}^{Th}	В	–	5,8	–	без дополнительных элементов
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения коллектор-эмиттер (см. рисунок 12)	U_{ac}	В	–	800	–	ДРА180П-Б(1)-12
				1600		ДРА180П-Б(1)-17
				2400		ДРА180П-Б(1)-25
				3200		ДРА180П-Б(1)-33
Параметры изоляции						
Максимально допустимое обратное напряжение на выводе «МС»	$U_{R(MC)}$	В	–	–	2000	ДРА180П-Б(1)-12
					2000	ДРА180П-Б(1)-17
					3000	ДРА180П-Б(1)-25
					4000	ДРА180П-Б(1)-33
Напряжение изоляции между входом и выходом (DC, 1 мин)	$U_{ISO(IN-OUT)}$	В	–	–	4000	ДРА180П-Б(1)-12
					4000	ДРА180П-Б(1)-17
					7500	ДРА180П-Б(1)-25
					7500	ДРА180П-Б(1)-33
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	T_s	°С	-60	–	+100	–
Параметры управляемого транзистора						
Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора	$U_C (U_{DS})$	В	–	–	1200	ДРА180П-Б(1)-12
					1700	ДРА180П-Б(1)-17
					2500	ДРА180П-Б(1)-25
					3300	ДРА180П-Б(1)-33

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.



Rst – Периодический внутренний сигнал сброса аварийной ситуации

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, произойдет 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+»), однако 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, 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 300 мА (130 мА выходного тока). При большем токе потребления DC/DC – преобразо-

ватель 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). Поэтому 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.

МС – 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. Порог срабатывания защиты регулируется установкой внешних элементов (стабилитронов и диодов); из максимального напряжения (5,8 В) вычитается падение напряжения на стабилитронах и диодах при токе 250 мкА. К примеру, если установить последовательно стабилитрон с номинальным напряжением стабилизации 3,3 В и два диода с падением напряжения 0,7 В на токе 250 мкА, то порог срабатывания защиты будет равен $5,8 - 3,3 - 2 \times 0,7 = 1,1$ В.

В случае если защита от перегрузки по току управляемого транзистора не требуется, то вывод МС следует замкнуть на исток (эмиттер) соответствующего канала

С_{МС} – Вреязадающая ёмкость задержки выключения управляемого транзистора при перегрузки 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 аварии. Для увеличения задержки срабатывания защиты, рекомендуется устанавливать конденсаторы с номиналами, указанными на рисунке 9. Изначально установлен конденсатор ёмкостью 100 пФ, что соответствует длительности задержки 8 мкс (тип.).

OUToff, OUTon – выходы, предназначенные для подключения затвора управляемого транзистора. Затворные резисторы (R_{on}, R_{off}) 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.

Джамперы

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

J2 – джампер объединяет резисторы R_{on} и R_{off} для подключения к затвору;

J3 – джампер, подключающий защиту от перенапряжения («активная защита») в цепи коллектор-эмиттер (см. рисунок 12).

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

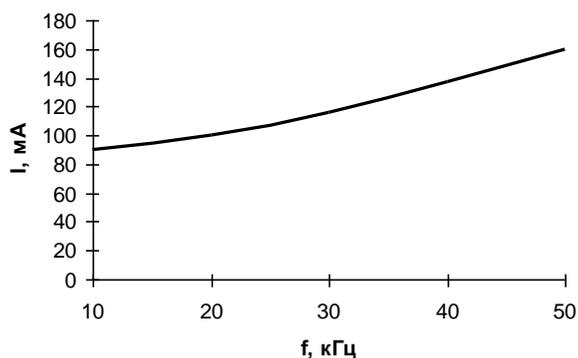


Рисунок 4 – График зависимости тока потребления драйвера от частоты сигнала управления без нагрузки

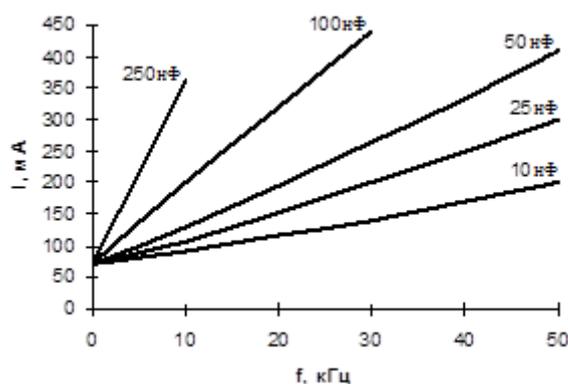


Рисунок 5 – График зависимости тока потребления от частоты сигнала под нагрузкой (с затворным резистором 5 Ом) для ёмкостей затвора 10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ и 250 нФ

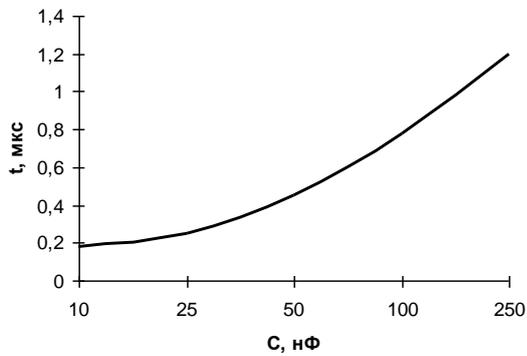


Рисунок 6 – График зависимости длительности фронтов от ёмкости затвора (с затворным резистором 5 Ом)

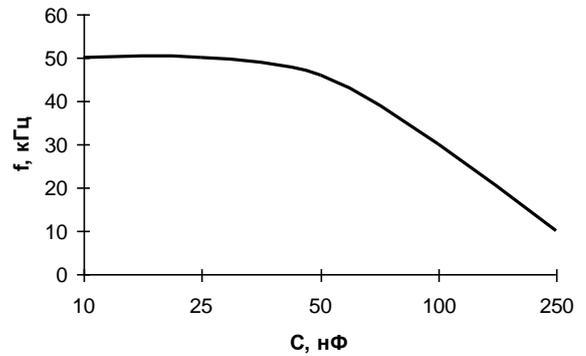


Рисунок 7 – График области безопасной работы драйвера (с затворным резистором 5 Ом)

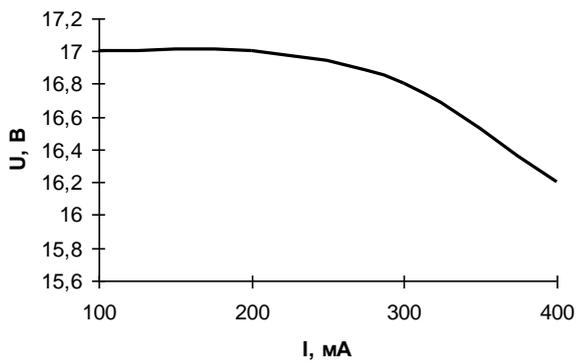


Рисунок 8 – График зависимости напряжения на затворе транзистора от тока потребления

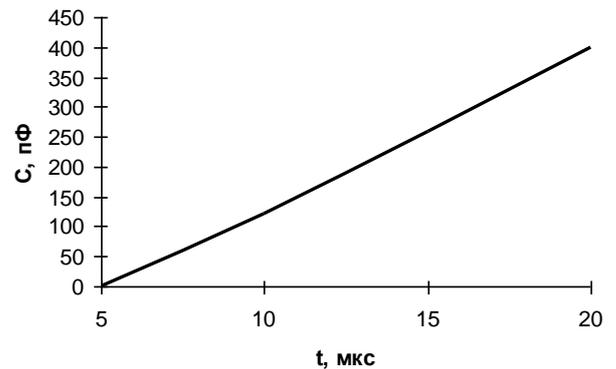
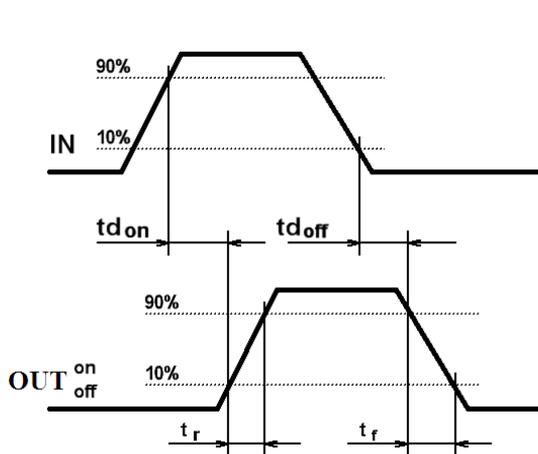
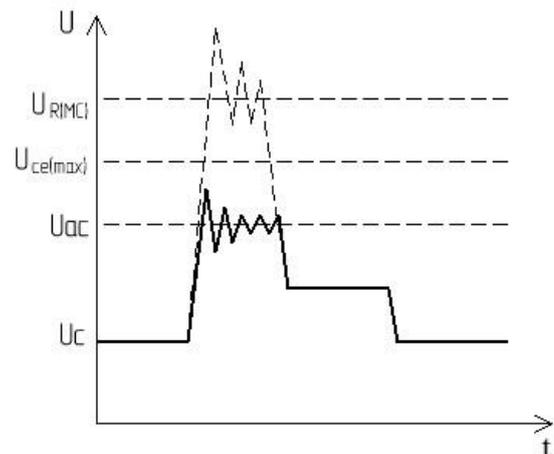


Рисунок 10 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от подстроечной ёмкости



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



где $U_{ас}$ – максимально-допустимое напряжение управляемого транзистора (напряжение срабатывания активной защиты); $U_{с}$ – напряжение на коллекторе управляемого транзистора, $U_{г(мс)}$ – максимально допустимое обратное напряжение на выводе «МС», $U_{сел(max)}$ – максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер силового транзистора.

Рисунок 11 – Диаграмма, поясняющая временные параметры драйвера

Рисунок 12 – График работы драйвера при срабатывании активной защиты

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, °С;	-40
- предельная, °С	-45
Повышенная температура окружающей среды: - рабочая, °С;	+85
- предельная, °С	+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 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.468332.042-	Драйвер ДРА180П-			
-	Розетка IDC-14F		-	
-	Розетка HU-F-5{1,2,3,5}		-	

9.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.468332.051 ПС.

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

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

Заводской номер _____ Дата изготовления _____

Место для штампа ОТК

11 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие 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 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.