

ЭЛЕКТРУМ АВ

Паспорт

Модули управления транзисторами

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

www.electrum.nt-rt.ru || emt@nt-rt.ru

ДРАЙВЕР МОЩНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ (БТИЗ ИЛИ МОП) С ПОЛЕВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 5ДР1120П-А

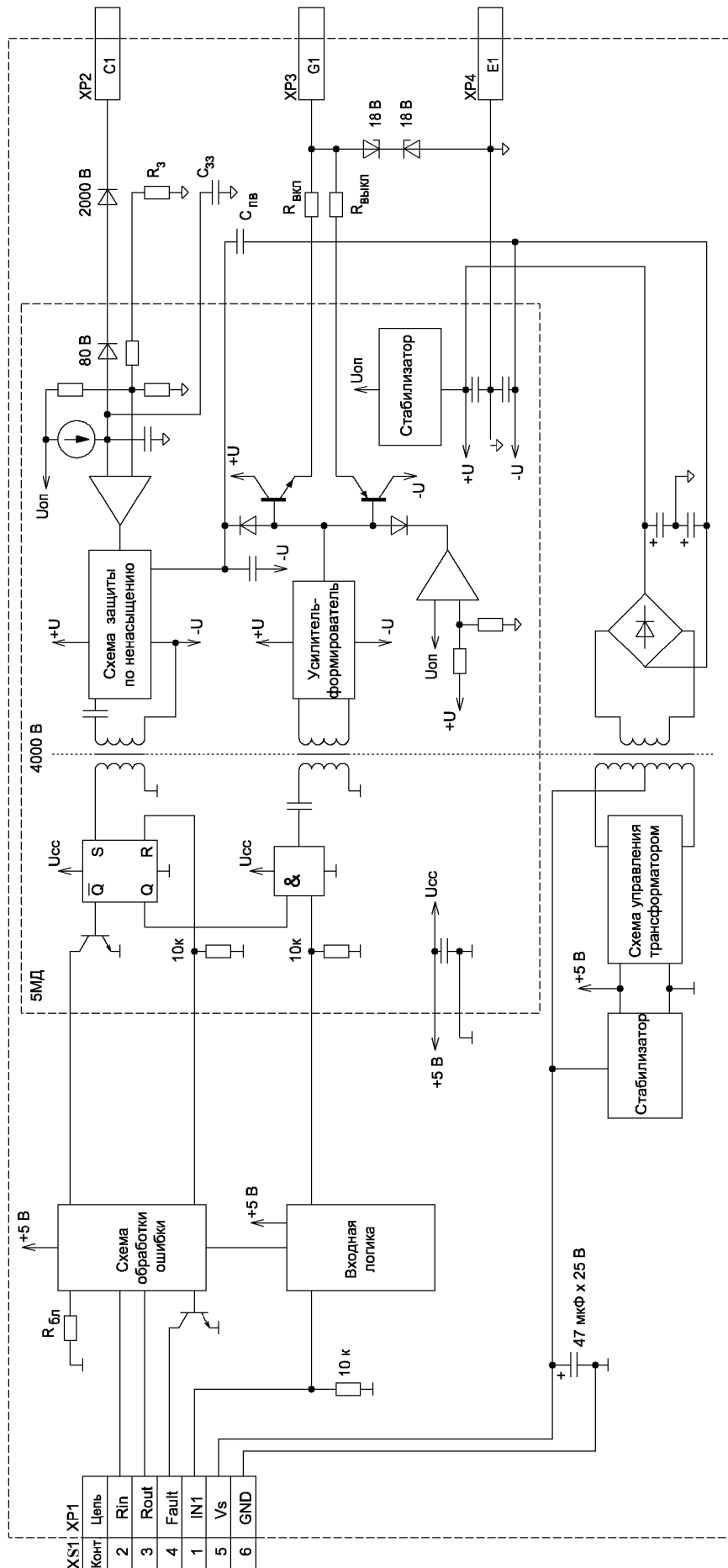
1 ОПИСАНИЕ ДРАЙВЕРА

1.1 Драйвер мощных транзисторов (БТИЗ или МОП) с полевым управлением 5ДР1120П-А (одноканальный) (далее – драйвер) предназначен для гальванически развязанного управления мощным транзистором с предельно допустимым напряжением до 1700 В. Драйвер является усилителем – формирователем сигналов управления затворами транзисторов с частотой до 100 кГц.

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

- контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора, его защитное отключение при выходе из состояния насыщения;
- обеспечение плавного перехода драйвера из активного состояния в неактивное при «аварийной» ситуации (выход управляемого транзистора из режима насыщения);
- внешний или автоматический сброс режима аварии;
- сигнализацию о наличии аварии;
- контроль напряжений питания (встроенный компаратор) на выходе драйвера;
- ограничение напряжения на затворе управляемого транзистора.

1.3 Функциональная схема, условно-графическое изображение (УГО) и габаритный чертёж драйвера изображены на рисунке 1, рисунке 2 и рисунке 3, соответственно.



где XP1 – разъем РПС1-7Ш с ответной частью РПС1-7Г-K(XS1)
 XP2....XP4 – контактные штыри под пайку

Рисунок 1 – Функциональная схема драйвера

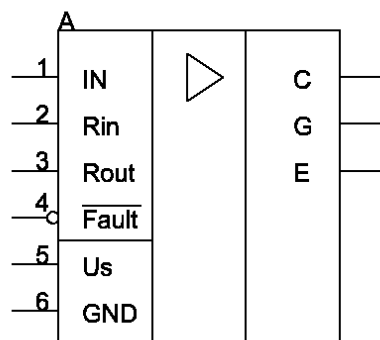


Рисунок 2 – Условное графическое обозначение драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Вывод	Обозначение вывода	Назначение вывода
XS1.1	IN	Вход управления силовым транзистором
XS1.2	Rin	Вход сброса режима аварии
XS1.3	Rout	Выход внутренней схемы сброса режима аварии
XS1.4	$\overline{\text{Fault}}$	Выход сигнала аварии (открытый коллектор)
XS1.5	Us	Вход питания
XS1.6	GND	Общий вход питания и управления
XP2	C	Вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора
XP3	G	Вывод подключения затвора управляемого транзистора
XP4	E	Вывод подключения эмиттера (истока) управляемого транзистора; общий выходной схемы драйвера

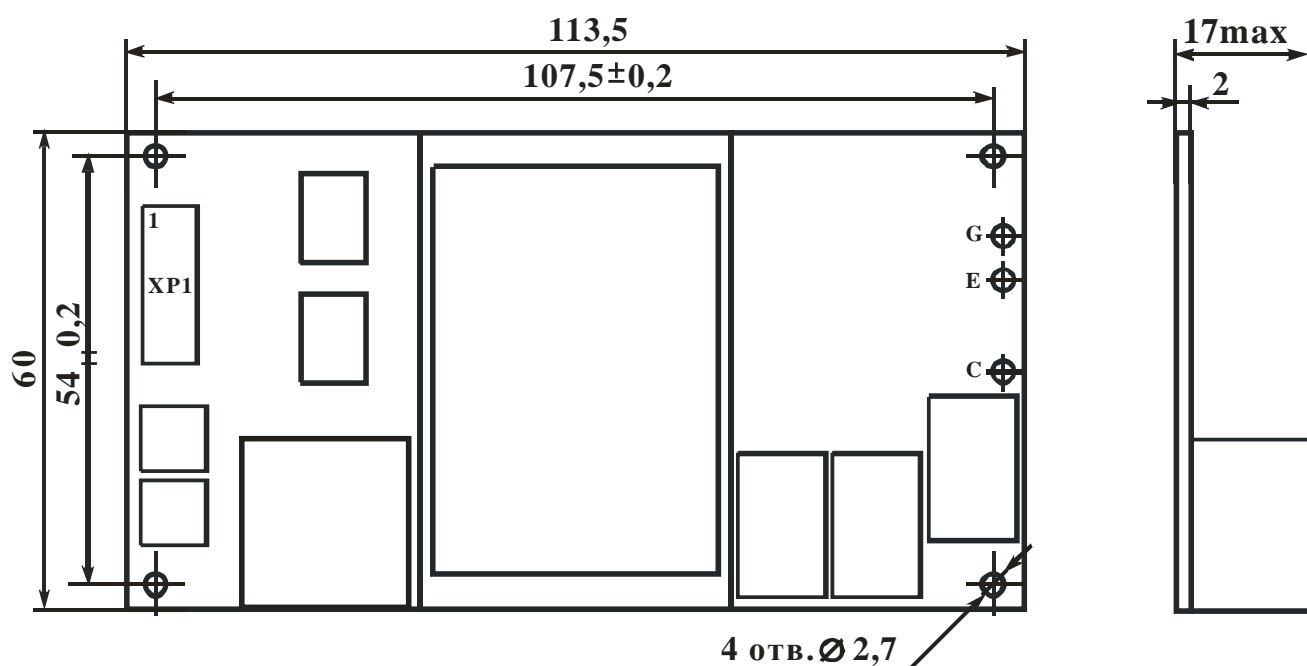


Рисунок 3 – Габаритный чертёж драйвера

Масса не более 75 г.

2 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1 Основные электрические параметры драйвера при приемке (поставке), эксплуатации (в течение наработки) и хранении (в течение срока сохраняемости) в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С приведены в таблице 2, предельно-допустимые и предельные параметры и режимы эксплуатации драйвера в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Электрические параметры драйверов при приемке (поставке), эксплуатации (в течение наработки) и хранении (в течение срока сохраняемости) в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Темпе- ратура среды, °С	Примеча- ние
		не менее	тип.	не более		
Параметры питания						
*Максимальный ток по- требления без нагрузки, мА	I _{МАКС} (I _{MAX})	-	130	170		f _{МАКС РАБ} = 0 Гц
Параметры монитора напряжения						
Напряжение питания, соот- ветствующее выключению активного состояния, В	U _{ННП-} (U _{UVLO-})	-	-	11		
Напряжение питания, соот- ветствующее включению активного состояния, В	U _{ННП+} (U _{UVLO+})	12	-	-		
Параметры входов управления						
*Ток управления, мА	I _{УПР} (I _I)	-	0,5	1		U _{упр} =5 В
*Остаточное напряжение по выходу «Fault», В	U _{ОСТ (Fault)} (U _{res (Fault)})	-	-	1		I _{МАКС (Fault)} = 10 мА
Выходные параметры						
Выходное напряжение высокого уровня, В	U ¹ _{ВЫХ} (U _{ОН})	13	15	19		Во всем ди- апазоне до- пустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня, В	U ⁰ _{ВЫХ} (U _{ОЛ})	-13	-10	-7		
Выходной импульсный ток включения, А, (C _Н = 1 мкФ, R _{ВКЛ/ВЫКЛ} = 0,1 Ом)	I _{ВЫХ.ВКЛ} (I _{O on})	10	12	-	+25	
Выходной импульсный ток выключения, А, (C _Н = 1 мкФ, R _{ВКЛ/ВЫКЛ} = 0,1 Ом)	I _{ВЫХ.ВЫКЛ} (I _{O off})	-	-12	-10	+25	
Пороговое напряжение на выводе «С» вызывающее аварийное отключение, В	U _{ПОР (С)} (U _{IT (С)})	6,5	8	9,5		
Выходной средний ток, мА	I _{ВЫХ.СР} (I _{OAV})	-	-	100	+25	

Окончание таблицы 2

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Темпе- ратура среды, °С	Примеча- ние
		не менее	тип.	не более		
Временные параметры						
Время задержки включения между входом и выходом, мкс	t _{ВКЛ} (t _{on})	-	1,3	2		
Время задержки выключе- ния между входом и выхо- дом, мкс	t _{ВЫКЛ} (t _{off})	-	0,5	2		
Время плавного аварийно- го отключения управляе- мого транзистора, мкс	t _{ОТКЛ} (t _{dis})	1,5	2	2,5	+25	
Длительность управляю- щего импульса, мкс	τ _{УПР} (τ _i)	2	-	-		
Длительность фронтов включения/выключения, нс	τ _Ф	-	85	150		1 Ом/10 нФ
Время задержки срабаты- вания защиты по ненасы- щению, мкс	t _{зд} (t _d)	2	2,5	3,5		
Длительность блокировки в режиме аварии, мс	τ _{БЛОК} (τ _{БЛОСК})	80	100	120		

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные параметры и режимы эксплуатации драйвера в диа-
пазоне температур от минус 60 до + 85 °C.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры питания					
Номинальное напряжение питания, В	U _{П.НОМ} (U _{CC. NOM})	13,5	15	16,5	
Максимальный ток потреб- ления под нагрузкой, мА	I _{МАКС 1} (I _{MAX 1})	-	-	350	t=25 °C
* Мощность источника пита- ния выходной части драйве- ра, Вт	P _{DC/DC}	3	-	-	
Временные параметры					
Максимальная рабочая частота, кГц	f _{МАКС РАБ} (f _{MAX r})	-	-	100	
Параметры изоляции					
Электрическая прочность изоляции между входом и выходом, В	U _{ИЗ(BX-ВЫХ)} (U _{ISOL(IN-OUT)})	-	-	4000	DC, 1 мин
Обратное напряжение на выводе «С», В	U _{ОБР (C)} (U _{R (C)})	1800	-	-	

Окончание таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры входов управления					
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{BX}^1 (U_{IH})	3,5	-	5,5	
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{BX}^0 (U_{IL})	0	-	0,8	
Максимальный ток на выводе «Fault», мА	$I_{МАКС}$ (Fault) (I_{MAX} (Fault))	-	-	10	
Максимальное напряжение на выводе «Fault», В	$U_{МАКС}$ (Fault) (U_{MAX} (Fault))	-	-	20	
* справочный параметр					

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность драйвера приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Количество	Зав. №	Примечание
1 Драйвер 5ДР1120П-А	1		
2 Розетка РПС1-7Г-К АСЛР.434410.022 ТУ	1		
3 Драйвер мощных транзисторов (БТИЗ или МОП) с полевым управлением 5ДР1120П-А. Паспорт АЛЕИ.468332.080 ПС	1		

4 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантии предприятия-изготовителя и взаимоотношения изготовитель (поставщик) – потребитель (заказчик) – по ОСТ В 11 1009-2001.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых драйверов всем требованиям АЛЕИ.468332.079 ТУ в течение гамма-процентного срока сохраняемости (наработки до отказа) не менее 50000 ч. в пределах срока службы Тсл = 15 лет при соблюдении потребителем режимов и условий эксплуатации, правил хранения и транспортирования, а также указаний по применению, установленных АЛЕИ.468332.079 ТУ.

Срок гарантии исчисляется с даты изготовления, указанной на драйвере.

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Драйвер(ы) _____ соответствует(ют) техническим условиям АЛЕИ.468332.079 ТУ и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Принят по извещению № _____ от _____
дата

Место для
штампа ОТК

Место для штампа
представителя заказчика

Место для штампа «Перепроверка произведена _____»
дата

Место для
штампа ОТК

Место для штампа
представителя заказчика

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ДРАЙВЕР МОЩНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ (БТИЗ ИЛИ МОП) С ПОЛЕВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 5ДР2120П-А

1 ОПИСАНИЕ ДРАЙВЕРА

1.1 Драйвер мощных транзисторов (БТИЗ или МОП) с полевым управлением 5ДР2120П-А (двухканальный) (далее – драйвер) 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 100 кГц.

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

- контроль напряжения насыщения на коллекторах управляемых транзисторов, защитное отключение при выходе из состояния насыщения;
- обеспечение плавного перехода драйвера из активного состояния в неактивное при «аварийной» ситуации (выход управляемого транзистора из режима насыщения);
- блокировку управления в режиме аварии;
- внешний или автоматический сброс режима аварии;
- сигнализацию о наличии аварии;
- формирование «мёртвого» времени на переключение транзисторов;
- блокировку одновременного включения транзисторов;
- контроль напряжений питания (встроенный компаратор) на выходах драйвера;
- ограничение напряжения на затворах управляемых транзисторов.

1.3 Функциональная схема, условно-графическое изображение (УГО) и габаритный чертёж драйвера изображены на рисунке 1, рисунке 2 и рисунке 3, соответственно.

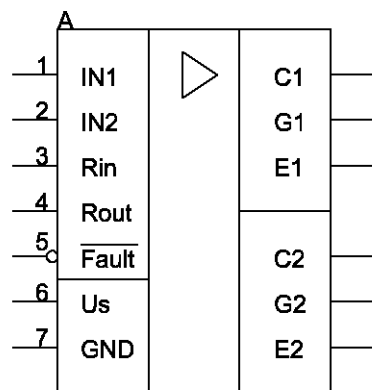
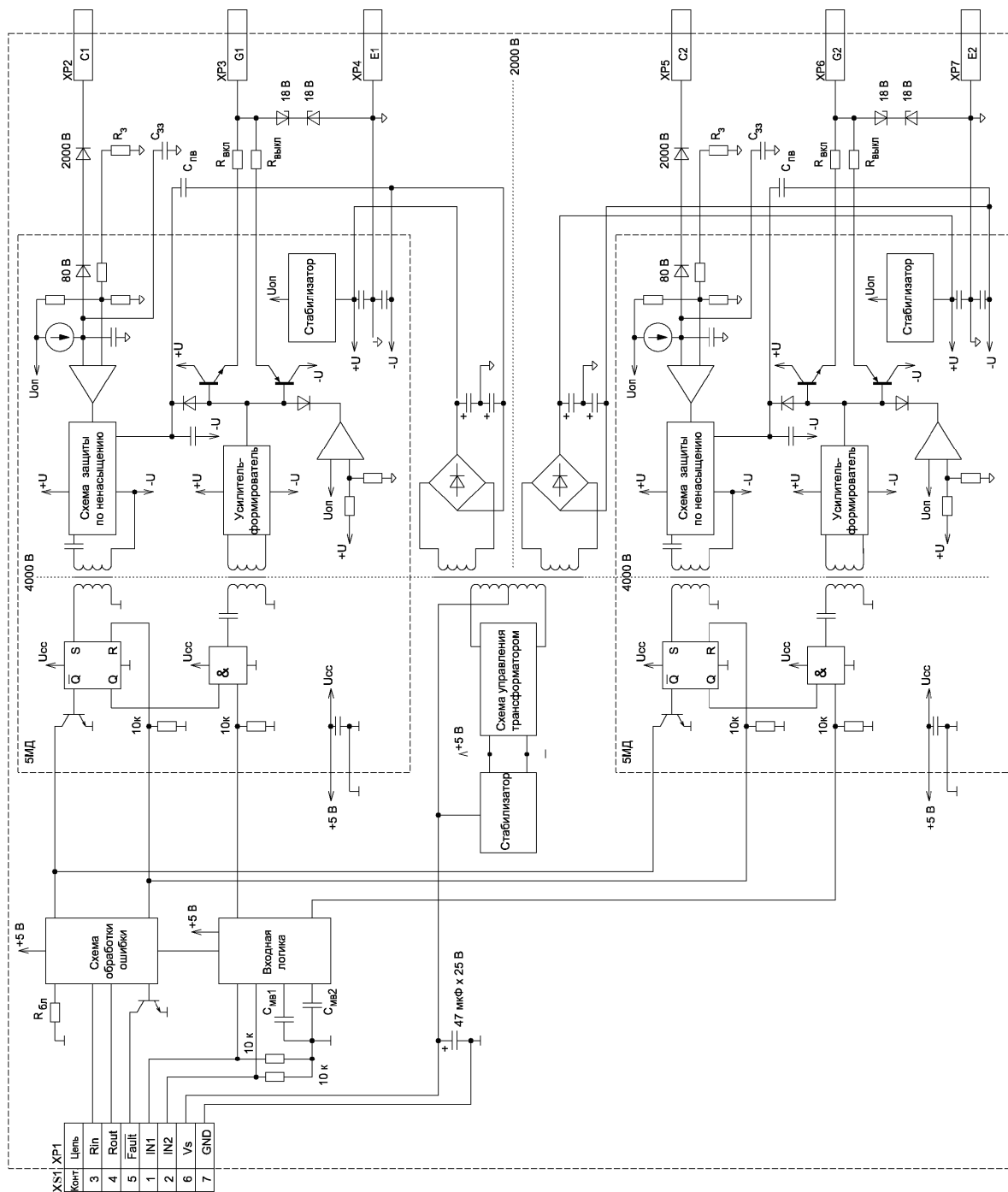


Рисунок 2 – Условное графическое обозначение драйвера



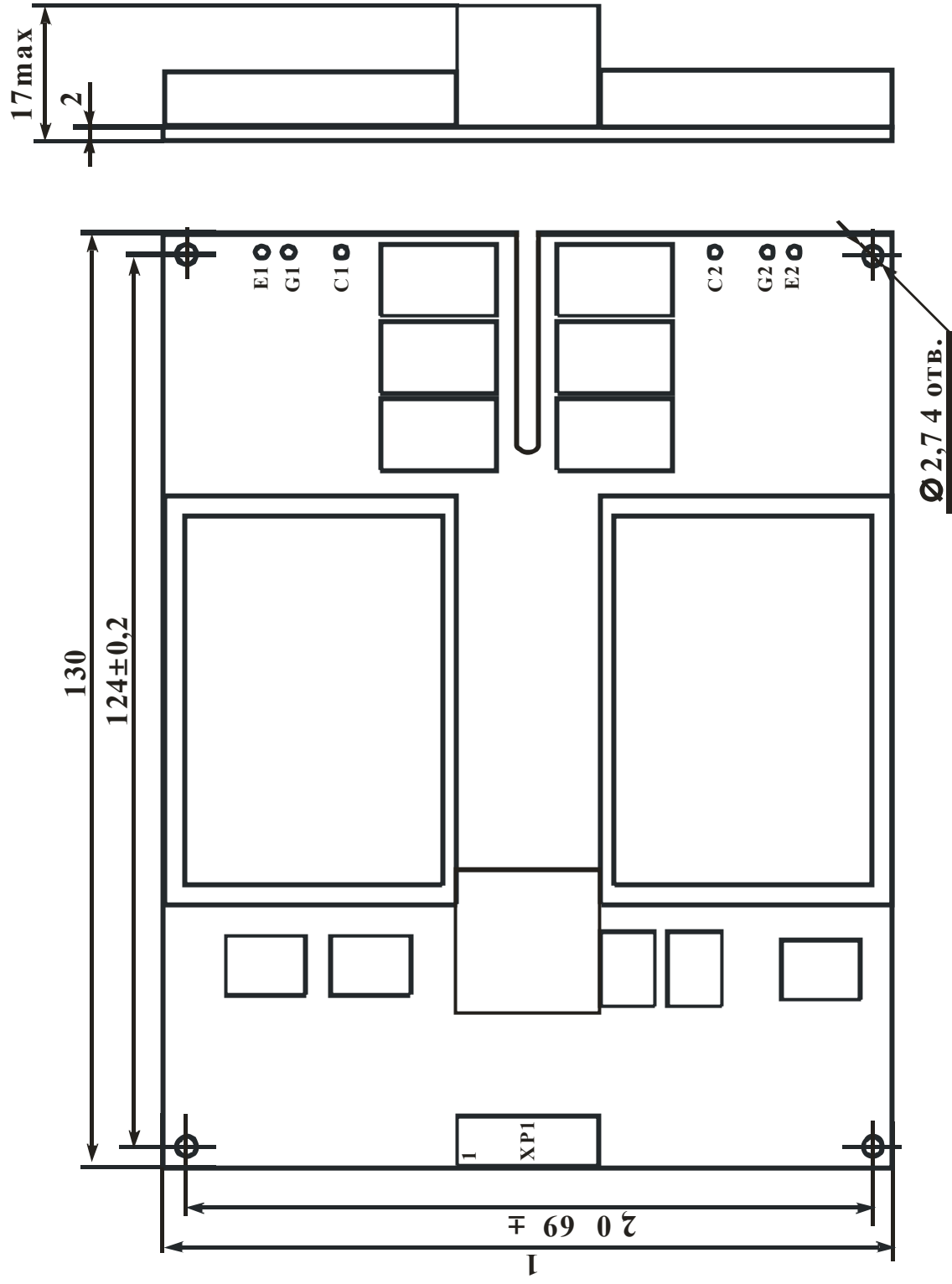
где XP1 – разъем РС1-7Ш с ответной частью РС1-7Г-К(XS1)

XP2...XP7 – контактные штыри под пайку

Рисунок 1 – Функциональная схема драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Вывод	Обозначение вывода	Назначение вывода
XS1.1	IN1	Вход управления силовым транзистором канала 1
XS1.2	IN2	Вход управления силовым транзистором канала 2
XS1.3	Rin	Вход сброса режима аварии
XS1.4	Rout	Выход внутренней схемы сброса режима аварии
XS1.5	Fault	Выход сигнала аварии (открытый коллектор)
XS1.6	Us	Вход питания
XS1.7	GND	Общий вход питания и управления
XP2	C1	Вывод подключения коллектора (стока) транзистора канала 1
XP3	G1	Вывод подключения затвора транзистора канала 1
XP4	E1	Вывод подключения эмиттера (истока) транзистора канала 1; общий выходной схемы канала 1 драйвера
XP5	C2	Вывод подключения коллектора (стока) транзистора канала 2
XP6	G2	Вывод подключения затвора транзистора канала 2
XP7	E2	Вывод подключения эмиттера (истока) транзистора канала 2; общий выходной схемы канала 2 драйвера



Масса не более 140 г.

Рисунок 3 – Габаритный чертёж драйвера

2 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1 Основные электрические параметры драйвера при приемке (поставке), эксплуатации (в течение наработки) и хранения (в течение срока сохраняемости) в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С приведены в таблице 2, предельно-допустимые и предельные параметры и режимы эксплуатации драйвера в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Электрические параметры драйверов при приемке (поставке), эксплуатации (в течение наработки) и хранения (в течение срока сохраняемости) в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Темпе- ратура среды, °С	Примеча- ние
		не менее	тип.	не более		
Параметры монитора напряжения						
Напряжение питания, соответствующее выключению активного состояния, В	U _{ННП+} (U _{UVLO+})	-	-	11		
Напряжение питания, соответствующее включению активного состояния, В	U _{ННП-} (U _{UVLO-})	12	-	-		
Выходные параметры						
Выходное напряжение высокого уровня, В	U ¹ _{ВЫХ} (U _{OH})	13	15	19		Во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня, В	U ⁰ _{ВЫХ} (U _{OL})	-13	-10	-7		
Выходной импульсный ток включения, А, (C _H = 1 мкФ, R _{ВКЛ/ВЫКЛ} = 0,1 Ом)	I _{ВЫХ.ВКЛ} (I _{O on})	10	12	-	+25	
Выходной импульсный ток выключения, А	I _{ВЫХ.ВЫКЛ} (I _{O off})	-	-12	-10	+25	C _H = 1 мкФ, R _{ВКЛ/ВЫКЛ} = 0,1 Ом
Пороговое напряжение на выводе «С» вызывающее аварийное отключение, В	U _{ПОР (C)} (U _{IT (C)})	6,5	8	9,5		
Выходной средний ток каждого канала, мА	I _{ВЫХ.СР} (I _{OAV})	-	-	100	+25	
Временные параметры						
Время задержки включения между входом и выходом, мкс, (с учетом t _{МВ})	t _{ВКЛ} (t _{on})	-	3	4		
Время задержки выключения между входом и выходом, мкс	t _{ВЫКЛ} (t _{off})	-	0,6	1,5		
Время плавного аварийного отключения управляемого транзистора, мкс	t _{ОТКЛ} (t _{dis})	1,5	2	2,5	+25	
Длительность управляющего импульса, мкс	τ _{УПР} (τ _l)	2	-	-		

Окончание таблицы 2

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Темпе- ратура среды, °С	Примеча- ние
		не менее	тип.	не более		
Временные параметры						
Длительность «мертвого» времени на переключение, мкс	τ_{MB} (τ_{dt})	2	2,5	3		
Длительность блокировки в режиме аварии, мс	$\tau_{БЛОК}$ (τ_{BLOCK})	80	100	120		
Время задержки срабаты- вания защиты по ненасы- щению, мкс	$t_{зд}$ (t_d)	2,0	2,5	3,5	+25	
Длительность фронтов включения/выключения, нс, (1 Ом / 10 нФ)	τ_{Φ}	-	85	150		
Параметры входов управления						
Остаточное напряжение на выводе «Fault», В	U_{OCT} (Fault) (U_{res} (Fault))	-	-	1		$I_{МАКС}$ (Fault) = 10 мА
Ток управления, мА, ($U_{УПР}$ = 5 В)	$I_{УПР}$ (I_I)	-	0,5	1		
Параметры питания						
Максимальный ток потреб- ления без нагрузки, мА	$I_{МАКС}$ (I_{MAX})	-	220	250		$f_{МАКС\ РАБ}$ = 0 Гц

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные параметры и режимы эксплуатации драйвера в диа-
пазоне температур от минус 60 до + 85 °C.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры питания					
Номинальное напряжение питания, В	U _{П.НОМ} (U _{CC. NOM})	13,5	15	16,5	
Максимальный ток потреб- ления под нагрузкой, мА	I _{МАКС 1} (I _{MAX 1})	-	-	750	
* Мощность источника пита- ния выходной части драйвера для каждого канала, Вт	P _{DC/DC}	3	-	-	
Временные параметры					
Максимальная рабочая частота, кГц	f _{МАКС РАБ} (f _{MAX r})	-	-	100	
Параметры изоляции					
Электрическая прочность изоляции между входом и выходом, В	U _{ИЗ(BX-BYX)} (U _{ISOL(IN-OUT)})	-	-	4000	DC, 1 мин
Электрическая прочность изоляции между каналами, В	U _{ИЗ} (U _{ISOL})	-	-	2000	
Обратное напряжение на выводах «C1» и «C2», В	U _{ОБР (C)} (U _{R (C)})	1800	-	-	

Окончание таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры входов управления					
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{ВХ}^1$ (U_{IH})	3,5	-	5,5	
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{ВХ}^0$ (U_{IL})	0	-	0,8	
Максимальный ток на выводе «Fault», мА	$I_{МАКС (Fault)}$ ($I_{MAX (Fault)}$)	-	-	10	
Максимальное напряжение на выводе «Fault», В	$U_{МАКС (Fault)}$ ($U_{MAX (Fault)}$)	-	-	20	
* справочный параметр					

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность драйвера приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Количество	Зав. №	Примечание
1 Драйвер 5ДР2120П-А	1		
2 Розетка РПС1-7Г-К АСЛР.434410.022 ТУ	1		
3 Драйвер мощных транзисторов (БТИЗ или МОП) с полевым управлением 5ДР2120П-А. Паспорт АЛЕИ.468332.079 ПС	1		

4 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантии предприятия-изготовителя и взаимоотношения изготовитель (поставщик) – потребитель (заказчик) – по ОСТ В 11 1009-2001.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых драйверов всем требованиям АЛЕИ.468332.079 ТУ в течение гамма-процентного срока сохраняемости (наработки до отказа) не менее 50000 ч. в пределах срока службы $T_{сл} = 15$ лет при соблюдении потребителем режимов и условий эксплуатации, правил хранения и транспортирования, а также указаний по применению, установленных АЛЕИ.468332.079 ТУ.

Срок гарантии исчисляется с даты изготовления, указанной на драйвере.

ДРАЙВЕР ТИПА 5ДР1160П–Б1

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одноканальный драйвер мощных транзисторов с полевым управлением 5ДР1160П-Б1 (далее – драйвер) предназначен для управления одиночным MOSFET или IGBT транзистором. Драйвер является усилителем – формирователем сигналов управления затворами транзисторов с частотой до 200 кГц со встроенным DC-DC преобразователем.

В общем случае драйвер обеспечивает следующие функции управления, контроля и защиты управляемого транзистора:

- 1 Усиление входного сигнала и формирование управляющего сигнала заданной величины и частоты, подаваемого на затвор управляемого транзистора;
- 2 Контроль падения напряжения на управляемом транзисторе (MOSFET) в открытом состоянии или напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора (IGBT), его защитное отключение при переходе в активный режим работы;
- 3 Регулировку порога защитного отключения в диапазоне от 1 до 10 В;
- 4 Регулировку длительности запрета контроля напряжения насыщения на открытом транзисторе в диапазоне от 1 до 10 мкс;
- 5 Обеспечение плавного перехода драйвера из активного состояния в неактивное при «аварийной» ситуации (выход управляемого транзистора из режима насыщения);
- 6 Регулировку длительности плавного перехода в диапазоне от 0,5 до 3 мкс;
- 7 Блокировку управления при «аварии»;
- 8 Регулировку длительности блокировки управления при «аварии» в диапазоне от 1 до 100 мс;
- 9 Сигнализацию о наличии «аварии»;
- 10 Возможность внешнего управления перезапуском при возникновении «аварии»;
- 11 Контроль напряжений на затворах управляемых транзисторов (встроенный компаратор с порогом записи транзистора при напряжении менее 11 В);
- 12 Гальваническую развязку управляющей части драйвера от силовой.

В состав драйвера входят следующие функциональные узлы:

- стабилизатор напряжения питания драйвера с защитой от неправильной полярности включения;
- встроенный DC-DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворе управляемого транзистора мощностью не менее 10 Вт;
- входная логика;
- схема управления затвором управляемого транзистора;
- схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе транзистора;
- схема защиты управляемого транзистора от перегрузки по току.

Функциональная схема, условно графическое изображение (УГО) и габаритный чертёж драйвера изображены на рисунке 1, рисунке 2 и рисунке 3, соответственно.

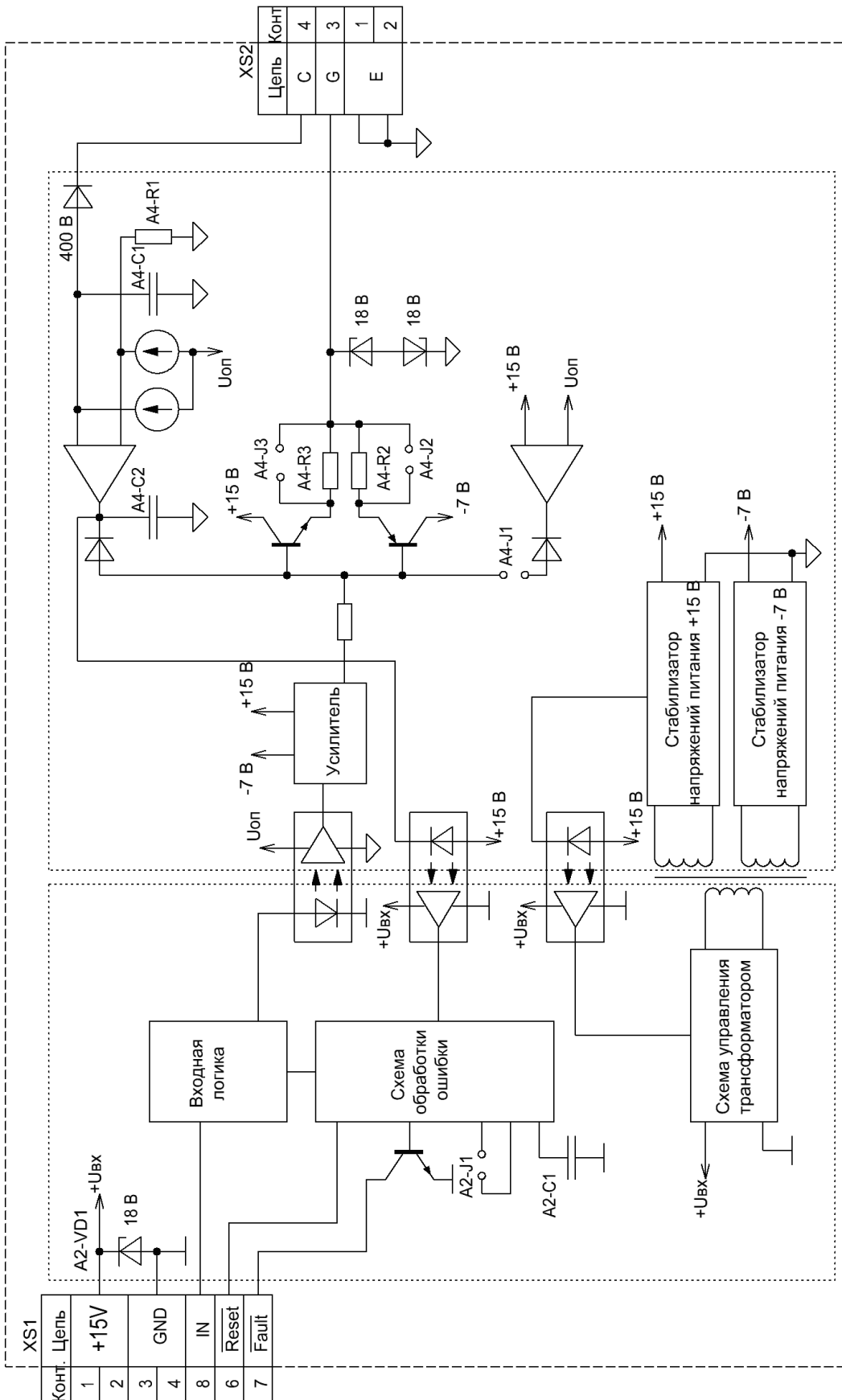
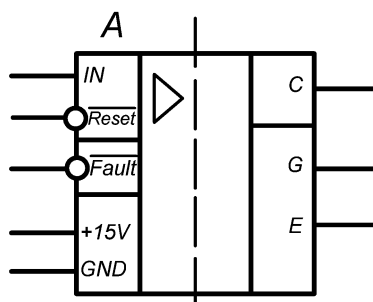


Рисунок 1 – Функциональная схема драйвера



IN, Reset, Fault, +15V, GND - входные выводы
 C, G, E - выходные выводы
 A - обозначение драйвера

Рисунок 2 - Условное графическое обозначение драйверов

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

№ вывода*	Обозначение выводов	Назначение выводов
XS1.1	Fault	Вывод сигнала ошибки, представляет собой открытый коллектор транзистора схемы защиты
XS1.2	Reset	Вход управления сбросом при возникновении перегрузки по току
XS1.4	+15B	Вход питания
XS1.5	IN	Вход управления силовым транзистором
XS1.6 XS1.7	GND	Общий управления и питания
XS2.3	C	Вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора. Вывод является входом цепи контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии
XS2.7 XS2.8	G	Выход подключения затвора управляемого транзистора
XS2.12 XS2.13 XS2.14 XS2.15	E	Вывод подключения эмиттера (истока) управляемого транзистора

* XS1 – розетка СНП268-9ПП11-1-В, XS2 – розетка СНП268-15ПП11-1-В

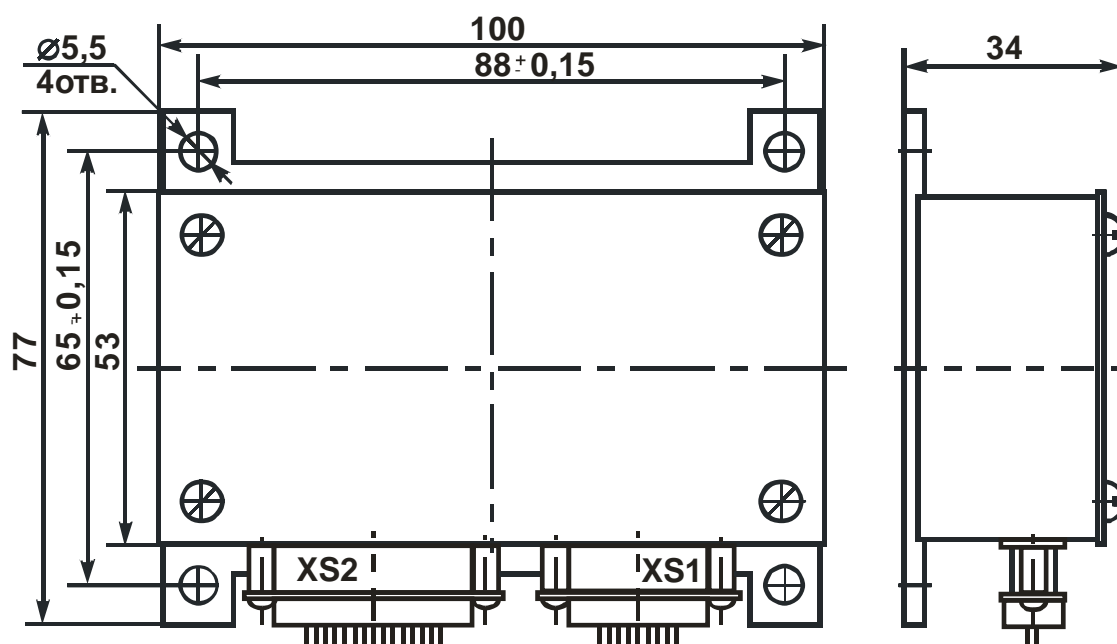


Рисунок 3 – Габаритный чертеж драйвера

2 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2 – Электрические параметры драйверов при приемке и поставке

Наименование параметра	Буквенное обозначение	Единица измерения	Значение параметра			Примечание
			мин	тип	макс	
Параметры блока DC/DC						
Ток потребления	I _{ПОТ} (I _{CC})	А			0,2	Без нагрузки, см. рис. 5
Параметры монитора напряжения						
Напряжение питания, соответствующее включению активного состояния	U _{ННП+} (U _{UVLO+})	В	12			
Напряжение питания, соответствующее выключению активного состояния	U _{ННП-} (U _{UVLO-})	В			11	
Параметры входов управления						
Входное сопротивление	R _{in}	кОм	30			
Временные параметры						
Время задержки сигнала включения между входом и выходом	t _{ВКЛ} (t _{d on})	мкс			0,5	
Время задержки сигнала выключения между входом и выходом	t _{ВЫКЛ} (t _{d off})	мкс			0,5	
Время блокировки схемы контроля напряжения на открытом ключе (IGBT и MOSFET) насыщения при активном состоянии транзистора	t _{БЛОК 1} (t _{BLOCK1})	мкс	2	3	4	Значение при поставке по умолчанию
Время блокировки драйвера после «аварии»	t _{БЛОК 2} (t _{BLOCK2})	мс	50	70	90	Значение при поставке по умолчанию
Время плавного аварийного отключения управляемого транзистора	t _{ОТКЛ} (t _{PHL DESAT})	мкс	2	3	4	Значение при поставке по умолчанию
Время задержки включения сигнала аварии	t _{ЗА} (t _{d(Fault)})	мкс		3,4	5	

Выходные параметры						
Выходное напряжение высокого уровня	$U_{\text{ВЫХ}}^1$ (U_{OH})	В	12	15	18	Во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня	$U_{\text{ВЫХ}}^0$ (U_{OL})	В	-3	-7	-10	
Выходной импульсный ток включения	$I_{\text{ВЫХ.ВКЛ}}$ (I_{OH})	А	16	34		
Выходной импульсный ток выключения	$I_{\text{ВЫХ.ВЫКЛ}}$ (I_{OL})	А		-34	-16	
Время нарастания выходного сигнала	$t_{\text{НАР}}$ (t_r)	мкс			0,15	На нагрузке 1 Ом, 10 нФ
Время спада выходного сигнала	$t_{\text{СП}}$ (t_f)	мкс				
Остаточное напряжение на выводе «Fault»	$U_{\text{ОСТ}}$ ($U_{\text{DS Fault}}$)	В	0	0,3	0,7	При $I_{\text{O Fault}} = 20 \text{ мА}$
Пороговое напряжение на измерительном выводе «С», вызывающее аварийное отключение	$U_{\text{ВХ(С)}}$ ($U_{\text{DESAT (C)}}$)	В		10	15	Значение при поставке по умолчанию

Таблица 3 – Предельно-допустимые параметры драйверов

Наименование параметра	Буквенное обозначение	Единица измерения	Значение параметра			Примечание
			мин	тип	макс	
Параметры блока DC/DC						
Номинальное напряжение питания	$U_{П.НОМ}$ ($U_{CC. NOM}$)	В	13,5	15	16,5	
Параметры входов управления						
Входное напряжение высоко- кого уровня по выводу «IN»	$U^1_{ВХ}$ (U_{IH})	В	9	15	16,8	
Входное напряжение низ- кого уровня по выводу «IN»	$U^0_{ВХ}$ (U_{IL})	В	-0,6	0	2,4	
Входной ток высокого уровня по выводу «IN»	$I^1_{ВХ}$ (I_{IH})	мкА			100	
Входной ток низкого уровня по выводу «IN»	$I^0_{ВХ}$ (I_{IL})	мкА	-100			

Временные параметры						
Рабочая частота	$f_{РАБ}$ (f_s)	кГц			200	Без нагрузки, см. рис. 6
Максимальная рабочая частота с незадействованной схемой защиты по ненасыщению	$f_{макс}$ (f_{max})	МГц			1,2	Без нагрузки, см. раздел 4
Выходные параметры						
Входной ток на выводе «Fault»	$I_{ОШ}$ ($I_{O\ Fault}$)	мА			20	
Напряжение на выводе «Fault»	$U_{ОШ}$ ($U_{O\ Fault}$)	В			20	
Максимальный выходной средний ток при 25°C	$I_{ВЫХ.СР\ T=25^{\circ}C}$	А			0,4	$I_{CC}=0,75A$
Максимальный выходной средний ток при 85°C	$I_{ВЫХ.СР\ T=85^{\circ}C}$	А			0,2	$I_{CC}=0,45A$
Параметры изоляции						
Допускаемое обратное напряжение на выводе «С»	$U_{К.ОБР(С)}$ ($U_{R(С)}$)	В			400	
Напряжение изоляции между входом и выходом	$U_{ИЗ(ВХ-ВЫХ)}$ ($U_{ISOL(IN-OUT)}$)	В	1000			DC, 1 мин
Напряжение изоляции схема-корпус	$U_{ИЗ}$ (U_{ISOL})	В	1000			DC, 1 мин
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T_{CP} (T_A)	°C	-40		+85	
Предельный диапазон температур	$T_{CP.ПРЕД}$ (T_L)	°C	-60		+100	
Температура хранения	$T_{ХР}$ (T_S)	°C	-65		+100	

3 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ДРАЙВЕРА

Диаграмма, поясняющая работу драйвера, приведена на рисунке 4.

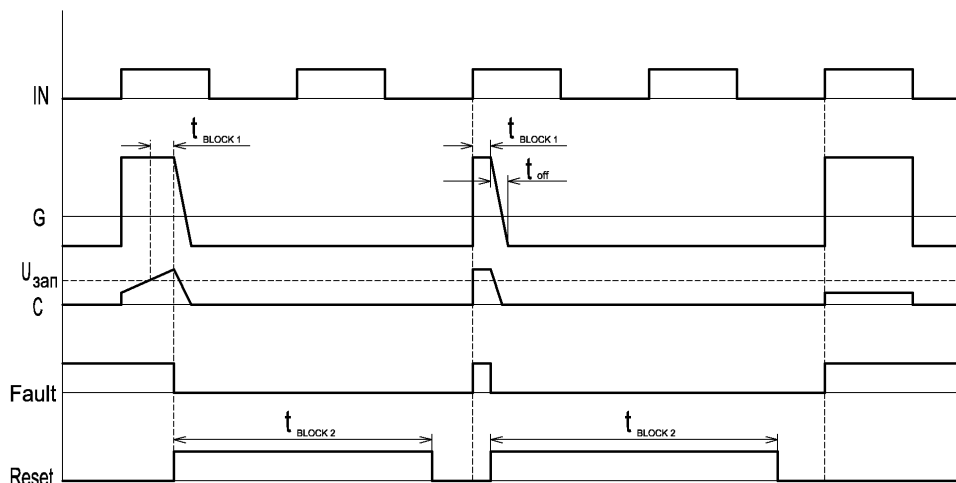


Рисунок 4 – Функциональная диаграмма работы драйвера при «аварии»

Подача «лог.1» на управляющий вход «IN» приведет к открытию управляемого транзистора. Увеличение падения напряжения в открытом состоянии более чем на U_{DESAT} за время, превышающее t_{BLOCK1} , приведет к срабатыванию защиты по превышению напряжения в открытом состоянии (по токовой перегрузке). При возникновении «аварии» откроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «Fault»).

Через время t_{BLOCK2} будет произведен сброс «аварии» внутренней схемой сброса аварии и по переднему фронту сигнала управления «IN» будет открыт управляемый транзистор.

При снижении напряжения отпираания на затворе транзистора ниже 11 В схема защиты от недопустимого напряжения питания запретит управление транзистором (на выходе установится постоянное запирающее напряжение) до тех пор, пока напряжение питания не станет равным 12 В и выше, после чего управление будет разрешено. При срабатывании защиты от пониженного напряжения питания сигнал ошибки на выходе «Fault» не появляется.

4 УПРАВЛЕНИЕ ДРАЙВЕРОМ И НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

Вывод «IN». Вход управления силовым транзистором. При этом «лог.1» соответствует включению силового транзистора, «лог.0» соответствует выключению силового транзистора. 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, произойдет увеличения тока потребления по входам и при значительном превышении напряжения питания драйвер может выйти из строя.

Допустимая частота сигнала управления – 200 кГц с задействованной схемой защиты по ненасыщению. При увеличении частоты схема защиты по ненасыщению не будет успевать отрабатывать импульс разрешения и в режиме аварии защита будет срабатывать после перегрузки в течение двух и более (при дальнейшем увеличении частоты) импульсов разрешения («двоение» импульсов «перезапуска»). Защита перестанет срабатывать на частоте не менее 500 кГц. При отключенной схеме защиты по ненасыщению допустимая частота сигнала управления – 1,2 МГц. По требованию заказчика драйвер может быть перенастроен для корректной работы защиты на частотах до 1,2 МГц.

Указанный частотный диапазон действителен для установленных минимальных значений длительности блокировки контроля напряжения насыщения (1 мкс) и длительности плавного выключения в режиме аварии (0,5 мкс). Если временные параметры схемы защиты меняются, допустимая частота снижается. При настройке длительности блокировки и плавного выключения

следует учитывать, что их суммарная длительность не должна превышать длительности импульса разрешения, в противном случае схема защиты по ненасыщению будет работать некорректно.

Вывод «Reset» не используется.

Вывод «Fault». Вывод, сигнализирующий о возникновении аварии. Вывод представляет 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-» управляемый транзистор будет закрыт независимо от входных сигналов управления (сигналы восстановятся при достижении уровня питания, соответствующего «Uuvlo+»), однако сигнализации об ошибке в данной ситуации не последует. Задержка срабатывания данного выхода составляет не более 5 мкс (от 2,5 до 4 мкс в зависимости от длительности плавного выключения в режиме аварии).

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

Вывод «+15V». Вывод питания драйвера. На плате установлен стабилитрон, защищающий драйвер от неправильной полярности подключения источника питания и от повышенного напряжения питания. При снижении напряжения питания до 9 В произойдёт отключение DC/DC-преобразователя независимо от схем контроля напряжений на затворах управляемых транзисторов. DC/DC-преобразователь запустится при достижении напряжения питания 10 В. Типичный ток потребления по входу питания составляет 130 мА без нагрузки. При подключении транзисторов ток потребления увеличивается на величину тока перезарядки затворов и может достигать 0,75 А при температуре окружающей среды 25 °С и 0,45 А - при 85 °С, что соответствует выходному току 0,4 А и 0,2 А соответственно. При большем токе потребления DC/DC – преобразователь или выходные транзисторы драйвера могут выйти из строя.

Ток потребления зависит от частоты сигнала управления, номинала затворного резистора и входной ёмкости затвора (см. рисунок 5). Тем самым, при эксплуатации драйвера и расчёте тока потребления следует делать поправку в зависимости от рабочей частоты и транзисторов, на которые будет работать драйвер (см. рисунок 6).

Вывод «С». Вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора с выходным током контроля 5 мА (тип.). Вывод предназначен для контроля падения напряжения (защита по насыщению) на транзисторе. При этом максимальное значение порога срабатывания защиты равно 10 В±10%.

Во избежание выхода из строя драйвера напряжение на выводах «С» не должно превышать 400 В. Если требуется большее обратное напряжение, то рекомендуется установить последовательно диоды с необходимым максимальным обратным напряжением и временем обратного восстановления не более 100 нс.

В случае, если защита от перегрузки по току управляемого транзистора (схема защиты по ненасыщению не задействована) не требуется, то вывод «С» следует соединить с выводом «Е».

Вывод «G». Вывод, предназначенный для подключения затвора управляемых транзисторов. На выводе «G» установлен двунаправленный ограничитель напряжения на 18 В. В том случае, если управляемый транзистор установлен на большом расстоянии от драйвера (более от 0,5 до 1 м, в зависимости от мощности наводок), то рекомендуется установить дополнительный ограничитель напряжения непосредственно на силовой транзистор.

Допускается подключение транзистора без затворных резисторов. Если требуется ограничение импульсного тока перезаряда затвора, то следует устанавливать внешние затворные малоиндуктивные резисторы мощностью от 1 до 10 Вт, в зависимости от их номинала и среднего тока перезаряда.

5 ТРЕБОВАНИЯ ЖИВУЧЕСТИ И СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Изделия должны быть стойкими к воздействию внешних механических и климатических факторов, соответствующих группе 1.3 ГОСТ РВ 20.39.304-98, с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики внешних воздействующих факторов (ВВФ)

Наименование ВВФ	Наименование, характеристика ВВФ, единица измерения	Максимальное значение (диапазон возможных изменений) ВВФ,
------------------	---	---

		предъявляемое требование
Синусоидальная вибрация (вибропрочность)	Диапазон частот, Гц Амплитуда ускорения, $\text{м/с}^2(\text{g})$	1 – 500 100(10)
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение (g), м/с^2 ; длительность действия, мс	100 (10) 0,1 – 2
Акустический шум	Диапазон частот, Гц; уровень звукового давления, дБ	50 – 10000 170
Повышенная температура среды	Рабочая, $^{\circ}\text{C}$ Предельная, $^{\circ}\text{C}$	+85 +100
Пониженная температура среды	Рабочая, $^{\circ}\text{C}$ Предельная, $^{\circ}\text{C}$	минус 40 минус 60
Изменение температуры окружающей среды	Повышенная температура, $^{\circ}\text{C}$ Пониженная температура, $^{\circ}\text{C}$	+85 минус 60
Атмосферное пониженное рабочее давление	Па(мм.рт.ст.)	$6 \cdot 10^4(450)$
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ (без конденсации влаги), %	98
Атмосферные конденсированные осадки (иней и роса)		Есть
Статическая пыль (песок)	Концентрация, г/м^3	5 ± 1

Изделия в составе аппаратуры должны быть устойчивыми к специальным воздействующим факторам (СВВ) с характеристиками и уровнями воздействия 7И1, 7И2, 7И6, 7И8 по группе 1Ус ГОСТ РВ 20.39.414.2-98.

6 ТИПОВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ДРАЙВЕРА И ОБЛАСТЬ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

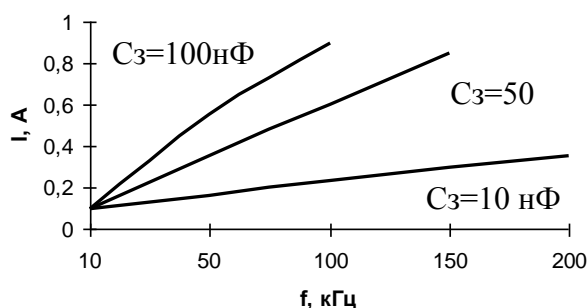


Рисунок 5 – График зависимости тока потребления драйвером от частоты сигнала управления для емкостей затвора 10 нФ, 50 нФ и 100 нФ с затворными резисторами от 1 до 5 Ом

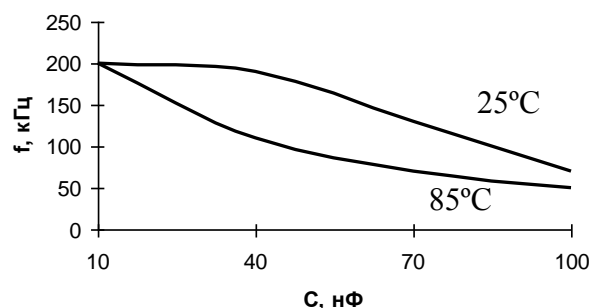


Рисунок 6 – График области безопасной работы драйвера для емкостей затвора от 10 до 100 нФ при температуре окружающей среды 25°C и 85°C

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Драйвер(ы) _____ зав.№ _____ (_____ шт.) соответствует(ют) техническим условиям АЛЕИ.431124.003 ТУ и признан(ы) годным(и) для эксплуатации

Принят по извещению № _____ от _____ дата _____

Место для
штампа ОТК

Место для штампа
представителя заказчика

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантии предприятия-изготовителя и взаимоотношения изготовитель (поставщик) – потребитель (заказчик) – по ОСТ В 11 1009.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых драйверов всем требованиям ТУ в течение гамма-процентного срока сохраняемости (наработки до отказа) не менее 50000 ч. в пределах срока службы Тсл = 15 лет при соблюдении потребителем режимов и условий эксплуатации, правил хранения и транспортирования, а также указаний по применению, установленных ТУ.

Срок гарантии исчисляется с даты изготовления, указанной на драйвере.

При оценке потребителем соответствия электрических параметров драйвера требованиям ТУ необходимо руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 мес. с даты изготовления драйвера или даты перепроверки указанной в документах на поставку) – нормами при приемке и поставке;
- в процессе эксплуатации аппаратуры (в том числе при ее испытании и сдаче) и при хранении драйверов в составе аппаратуры – нормами в течение наработки до отказа;
- при хранении драйверов в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ и находящихся в защитном комплексе ЗИП – нормами в течение срока сохраняемости не менее 16,5 лет.

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 22 августа 2004г. № 122-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 10 января 2003 г. № 15-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93