АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР ДР1350-В4

ПАСПОРТ

АЛЕИ.468332.132 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 ДРАЙВЕРА 4
4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ 6
5 РАБОТА ДРАЙВЕРА 7
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА 9
7 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ 10
8 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА 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 которого 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 ДР1350-В4 (далее – драйвер) – одноканальный драйвер мощных высоковольтных IGBT-транзисторов, предназначенный для гальванически развязанного управления одним мощным транзистором с предельно допустимым напряжением до 6500 В. Драйвер является усилителем – формирователем сигналов управления затвором транзистора с частотой до 20 кГц.

Драйвер конструктивно и функционально аналогичен драйверу **1SP0335V(S)***.

Драйвер предназначен для эксплуатации в составе с источником питания **МИП-ДР-65**, обеспечивающий необходимые уровни логических, отпирающих и запирающих напряжений.

Структура обозначения драйвера приведена на рисунке 1.

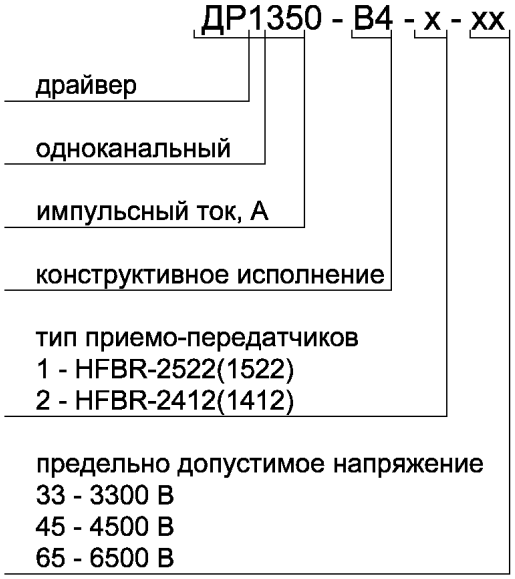

Рисунок 1 – Структура обозначения драйвера

2 СОСТАВ ДРАЙВЕРА

2.1 Драйвер – печатная плата с необходимыми настроечными элементами, разъемами для подключения управляемого транзистора, питания и сигналов управления.

2.2 В состав драйвера входят следующие функциональные узлы:

а) входная логика;
б) схема управления затвором управляемого транзистора;
в) схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе транзистора;
г) схема сигнализации при пониженном напряжении питания;
д) схема защиты управляемого транзистора от перегрузки по току;
е) схема защиты управляемого транзистора от перенапряжения коллектор-эмиттер;
ж) схема шунтирования затвора при выключении.

* В связи с особенностями схемотехники, конструкции и свойств применяемых материалов имеются некоторые отличия от оригинала, которые указаны в описании. Перед применением рекомендуем внимательно изучить информацию на изделие.

3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРАЙВЕРА

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

а) управление транзистором с выдачей статуса переднего и заднего фронта управления;
б) контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора;
в) плавное отключение при выходе из состояния насыщения в полумостовом режима;
г) отсутствие отключения при выходе из состояния насыщения в трёхуровневом режиме;
д) блокировку управления при аварии в полумостовом режима;
е) сигнализацию о наличии аварии;
ж) контроль напряжений питания с защитой от пониженного напряжения;
з) активную защиту управляемого транзистора от перенапряжения при коммутации нагрузки индуктивного характера и при аварии (Active clamping);
и) шунтирование затвора при выключении (Miller clamping).

3.2 Габаритные чертежи приведены на рисунках 2 и 3, функциональная схема драйвера приведена на рисунке 4, графики, поясняющие работу драйвера, приведены в разделе 8.

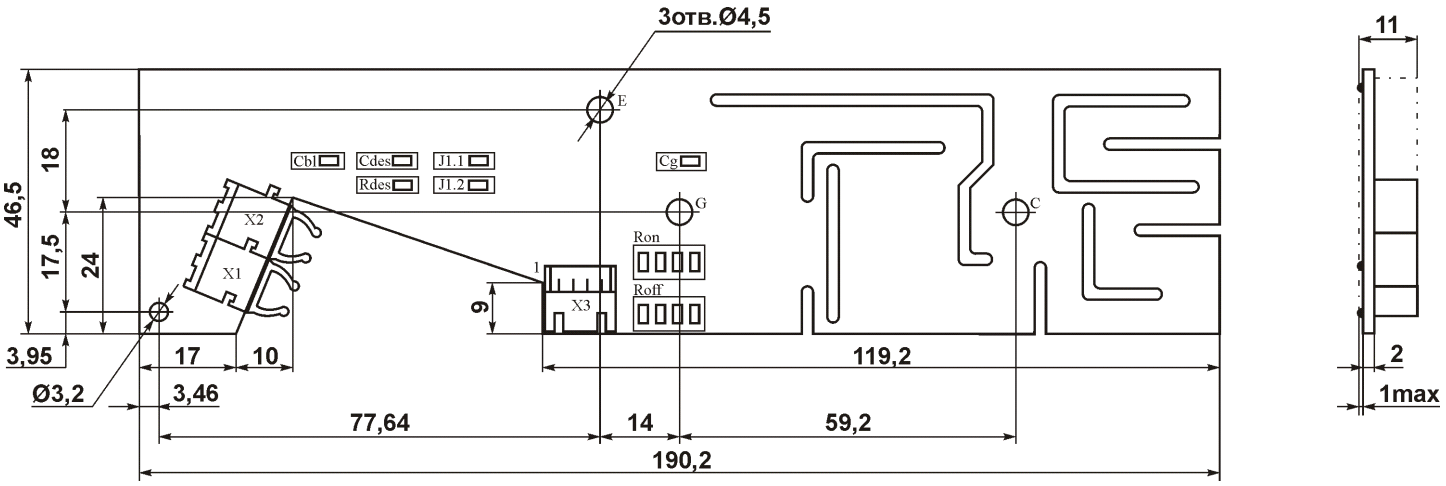

Рисунок 2 – Габаритный чертеж драйвера ДР1350-В4-1-хх

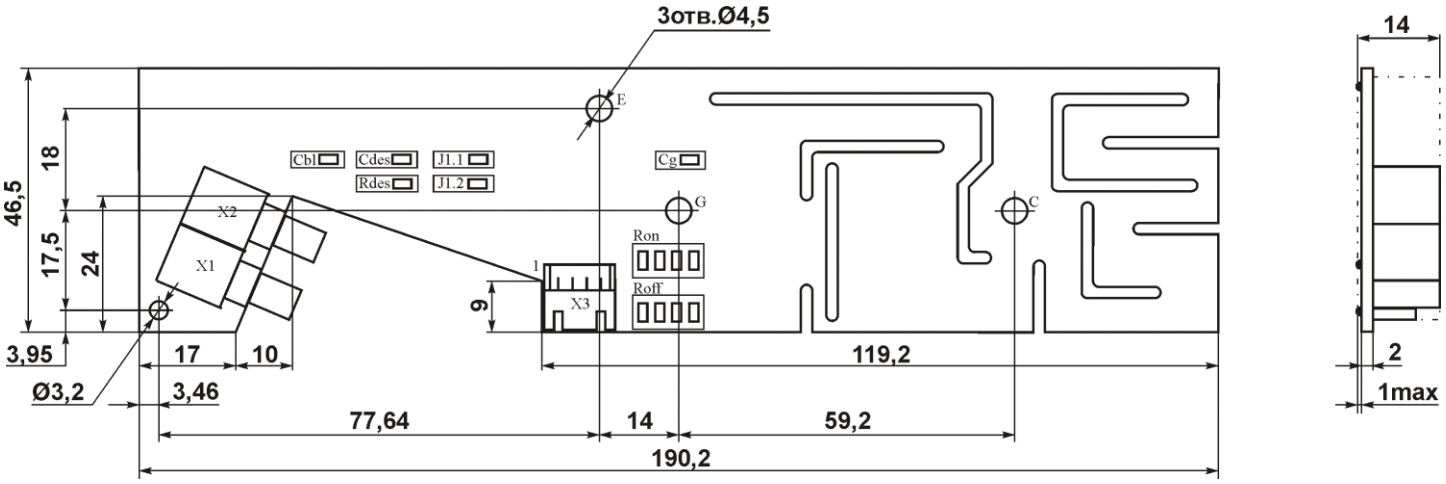

Рисунок 3 – Габаритный чертеж драйвера ДР1350-В4-2-хх

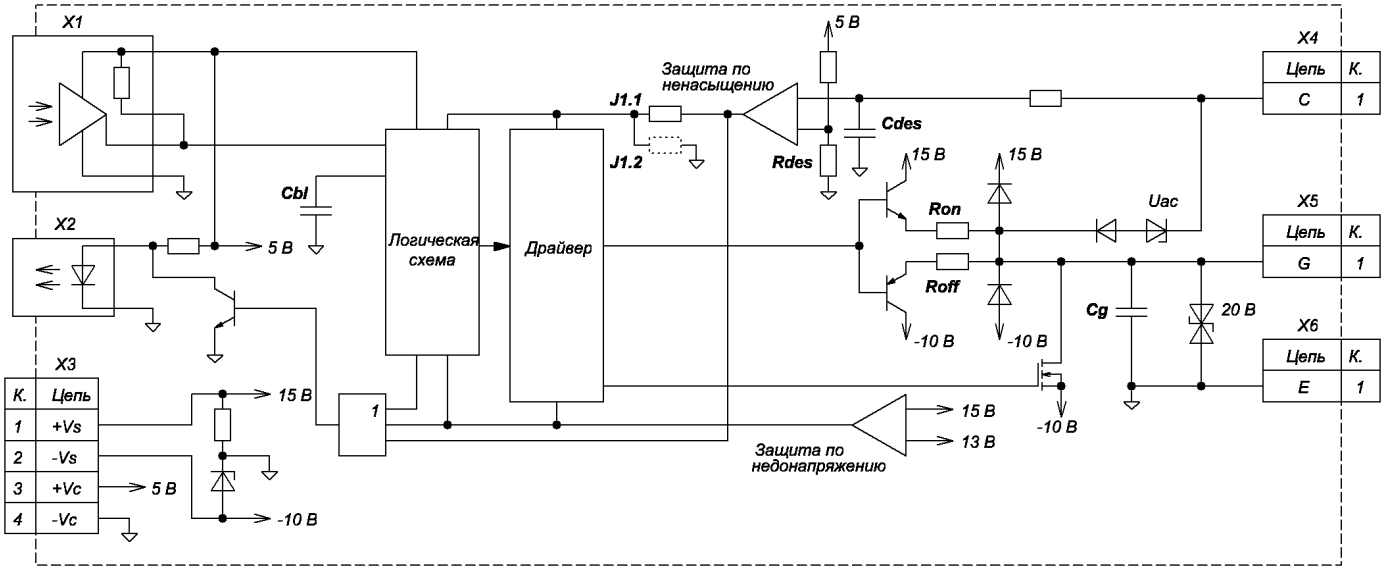

Рисунок 4 – Функциональная схема драйвера

3.3 Назначение выводов приведено в таблице 1, назначение настроечных элементов в таблице 2.

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Вывод	**Обозначение**	**Назначение вывода**	**Тип**
X1	IN	Приёмник сигнала управления	HFBR-2522ETZ для ДР1350-В4-1-хх HFBR-2412Z для ДР1350-В4-2-хх
X2	OUT	Передатчик статусного сигнала	HFBR-1522ETZ для ДР1350-В4-1-хх HFBR-1412Z для ДР1350-В4-2-хх
X3:1	+Vs	Вход «+» питания 25 В	CWF-4R (ответная часть CHU-4)
X3:2	-Vs	Вход «-» питания 25 В	
X3:3	+Vc	Вход «+» питания 5 В	
X3:4	-Vc	Вход «-» питания 5 В	
-	C	Измерительный вход коллектора	Отверстие под винт М4
-	G	Выход подключения затвора	Отверстие под винт М4
-	E	Выход подключения эмиттера	Отверстие под винт М4

Таблица 2 – Назначение настроечных элементов

Обозначение	**Тип**	**Назначение**	**Номинал при поставке**
Cbl	1206	Конденсатор настройки длительности блокировки в режиме аварии (срабатывание защиты по ненасыщению)	4,7 мкФ (соответствует 0,5 с)
Cdes	1206	Конденсатор настройки задержки срабатывания защиты по ненасыщению	680 пФ (соответствует 10 мкс)
Cg	1206	Затворный конденсатор	0,01 мкФ
Rdes	1206	Резистор настройки порога срабатывания защиты по ненасыщению	1,3 кОм (соответствует 50 В)
Ron	4 х 1206	Резисторы настройки импульсного тока включения	1 Ом
Roff	4 х 1206	Резисторы настройки импульсного тока выключения	1 Ом
J1.1	0 Ом 1206	Джампер полумостового режима	установлен
J1.2	0 Ом 1206	Джампер трёхуровневого режима	-

4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные и предельно-допустимые параметры драйвера при температуре 25 °С приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные и предельно-допустимые параметры

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Параметры питания						
Напряжение питания Vs	U_S	В	23	25	27	–
Напряжение питания Vc	U_C	В	4,75	5	5,25	–
Порог включения защиты	U_{UVLO-}	В	–	12	–	Напряжение в затворе
Порог выключения защиты	U_{UVLO+}	В	–	13	–	
Временные параметры						
Время задержки включения / выключения вход-выход	td (on/off)	мкс	–	0,6	1,0	–
Задержка включения статусного сигнала по фронту управления	td (ack)	мкс	–	0,2	–	–
Длительность статусного сигнала по фронту управления	tack	мкс	0,4	–	1,1	–
Рабочая частота	f_{max}	кГц	–	–	20	без нагрузки; см. рисунок 9
Время задержки срабатывания защиты по ненасыщению	t_{BL1}	мкс	5	–	20	настраивается; см. рисунок 11
Время блокировки управляемого транзистора после аварии	t_{BL2}	мкс	–	30	–	без Cbl
		с	0,01	–	0,5	настраивается; см. рисунок 10
Время плавного аварийного отключения транзистора	toff	мкс	–	1	–	на нагрузке 0,01 мкФ
Время задержки включения сигнала аварии	$td_{(on-err)}$	мкс	–	–	0,5	–
Выходные параметры						
Выходное напряжение включения	U_{OH}	В	+14	+15	–	Vs = 25 В
Выходное напряжение выключения	U_{OL}	В	–	-10	-9	
Максимальный выходной импульсный ток включения	$I_{Omax\ on}$	А	+35	–	–	настраивается
Максимальный выходной импульсный ток выключения	$I_{Omax\ off}$	А	–	–	-35	
Средний выходной ток	I_O	мА	–	–	200	–
Время нарастания / спада выходного сигнала	$t_{r\ (f)}$	мкс	–	–	0,3	на нагрузке 0,01 мкФ
Ёмкость нагрузки	C_G	мкФ	0,01	–	0,7	–
Напряжение срабатывания защиты по ненасыщению	U_{MC}	В	25	–	250	настраивается; см. рисунок 12
Параметры управления						
Длина волны, используемая при передаче и приеме сигнала	λ	нм	–	660	–	–
Расстояние передачи статусного сигнала	L_{err}	м	25	–	–	–
Параметры изоляции						
Критическая скорость изменения напряжения на выходе	$(dU/dt)_{cr}$	кВ/мкс	–	–	50	–

Продолжение таблицы 3

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Параметры защиты от перенапряжения						
Напряжение защиты от перенапряжения коллектор-эмиттер	U_{AC}	В	–	2800	–	ДР1350-В4-х-33
			–	4000	–	ДР1350-В4-х-45
			–	5700	–	ДР1350-В4-х-65
Параметры управляемого транзистора						
Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора	U_C (U_{DS})	В	–	–	3300	ДР1350-В4-х-33
			–	–	4500	ДР1350-В4-х-45
			–	–	6500	ДР1350-В4-х-65
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T_A	°С	-40	–	+85	–
Температура хранения	Ts	°С	-50	–	+90	–

5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача/снятие светового импульса на приемник управляющего сигнала X1 (IN) приведет к отпиранию/запиранию управляемого транзистора. При этом по переднему и заднему фронтам на оптопередатчике X2 (OUT) формируются статусные сигналы (импульсы) с задержкой $t_{d\ (ack)}$ и длительностью t_{ack}. Поясняющая диаграмма штатной работы драйвера приведена на рисунке 5.

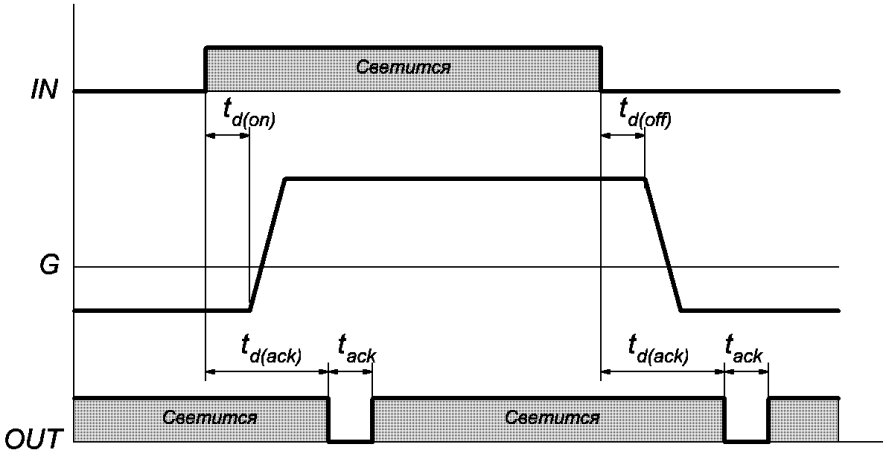

Рисунок 5 – Диаграмма штатной работы драйвера

Увеличение падения напряжения в открытом состоянии более чем на U_{MC} за время, превышающее t_{BL1}, приведет к срабатыванию защиты по ненасыщению.

Если драйвер работает в полумостовом режиме (установлен джампер J1.1), то при срабатывании защиты управляемый транзистор будет плавно выключен за время t_{off} и на оптопередатчике X2 появится статусный сигнал длительностью t_{BL2}. При неустановленном конденсаторе «Cbl» транзистор будет включен по переднему фронту управляющего сигнала, но не ранее чем через 30 мкс после возникновения аварии. При установленном конденсаторе «Cbl» транзистор будет включен по переднему фронту управляющего сигнала по прошествии установленного времени $t_{BL2.}$ Если причина аварии не была устранена, цикл защиты повторится. Диаграмма работы драйвера при срабатывании защиты по ненасыщению в полумостовом режиме приведена на рисунке 6.

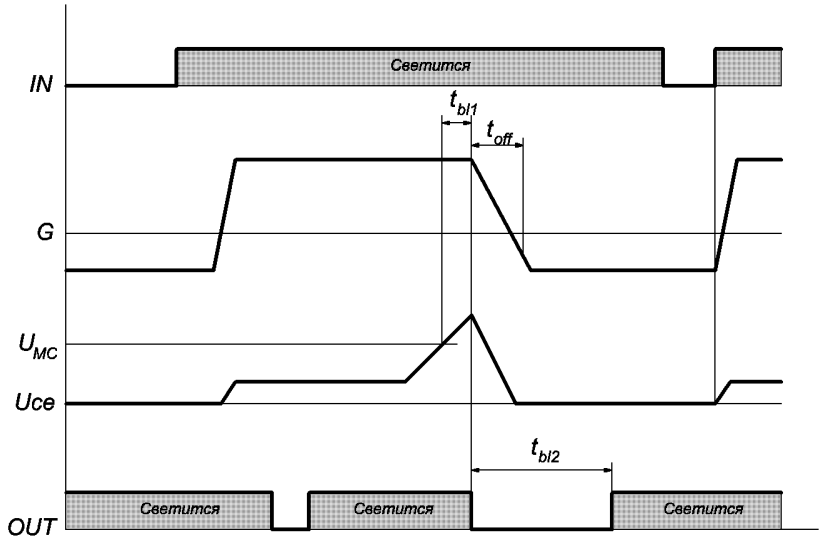

Рисунок 6 – Диаграмма срабатывания защиты по ненасыщению в полумостовом режиме

Если драйвер работает в трёхуровневом режиме (установлен джампер J1.2), то при срабатывании защиты на оптопередатчике X2 появится статусный сигнал на весь период работы защиты, но транзистор при этом не выключается. Диаграмма работы драйвера при срабатывании защиты по ненасыщению в трёхуровневом режиме приведена на рисунке 7.

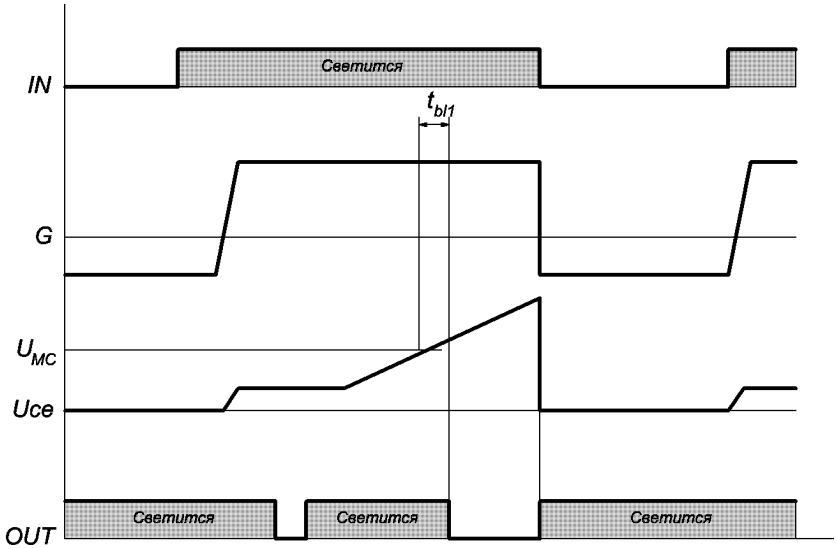

Рисунок 7 – Диаграмма срабатывания защиты по ненасыщению в трёхуровневом режиме

Снижение напряжения питания драйвера, приводящее к уменьшению выходного напряжения до уровня порога срабатывания защиты от пониженного напряжения питания драйвера «Uuvlo-», повлечет за собой закрытие управляемого транзистора независимо от входных сигналов управления. При повышении напряжения питания до величины, обеспечивающей выходное напряжение на уровне порога срабатывания защиты от пониженного напряжения питания драйвера «Uuvlo+», сигналы управления восстановятся. При срабатывании защиты от пониженного напряжения на оптопередатчике X2 появится статусный сигнал согласно диаграммы рисунка 8.

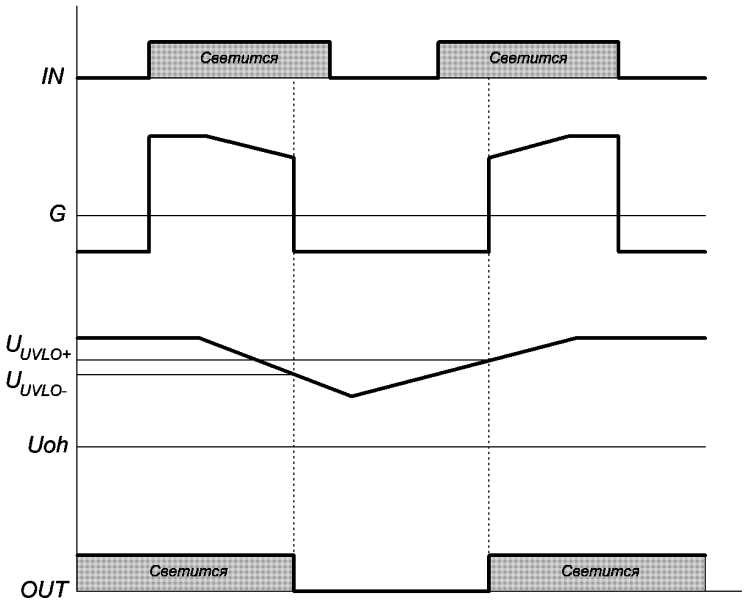

Рисунок 8 – Диаграмма срабатывания защиты от недонапряжения затвора

При превышении напряжения на выводе «C» порога «Uac» сработает защита от перенапряжения коллектор-эмиттер управляемого транзистора и будет осуществлено активное ограничение напряжения коллектора за счёт вольт-добавки напряжения в затворе.

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

X1 (IN). Представляет собой микросхему преобразователя световых импульсов ВОЛС в логические сигналы управления. Открыванию транзистора соот. наличие засветки; запиранию – отсутствие засветки.

X2 (OUT). Представляет собой микросхему формирователя статусного светового сигнала. Алгоритм функционирования оптопередатчика описан в разделе 5.

X3:1 (+Vs). Вход, предназначенный для подключения «+» питания силовой схемы драйвера.

X3.2 (-Vs). Вход, предназначенный для подключения «-» питания силовой схемы драйвера.

X3.3 (+Vc). Вход, предназначенный для подключения «+» питания логической схемы драйвера.

X3.4 (-Vc). Вход, предназначенный для подключения «-» питания логической схемы драйвера.

G. Вывод подключения затвора управляемого транзистора. В драйвере установлены ограничивающие затворные резисторы Ron / Roff и затворный конденсатор Cg.

C. Вывод подключения коллектора управляемого транзистора. Вывод предназначен для контроля падения напряжения коллектор-эмиттер транзистора (защита по ненасыщению) и для осуществления защиты от перенапряжения коллектор-эмиттер.

E. Выход подключения эмиттера управляемого транзистора.

7 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Драйвер предназначен для монтажа непосредственно на силовой транзисторный модуль.

7.2 Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия для драйверов - по ГОСТ 20859.1 с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 - 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

Группа устойчивости драйверов к механическим воздействиям - М27 по ГОСТ 17516.1-90.

В технически обоснованных случаях, по требованию конкретных заказчиков, драйверы могут изготавливаться и для других условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

7.3 Требования к устойчивости при климатических воздействиях.

Климатические воздействия - по ГОСТ 20859.1 с уточнениями, приведенными в таблице 5.

Таблица 5 - 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 -45 до +90
Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт.ст.)	86000 (650)
Атмосферное повышенное давление, Па (мм.рт.ст.)	106000 (800)

8 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА

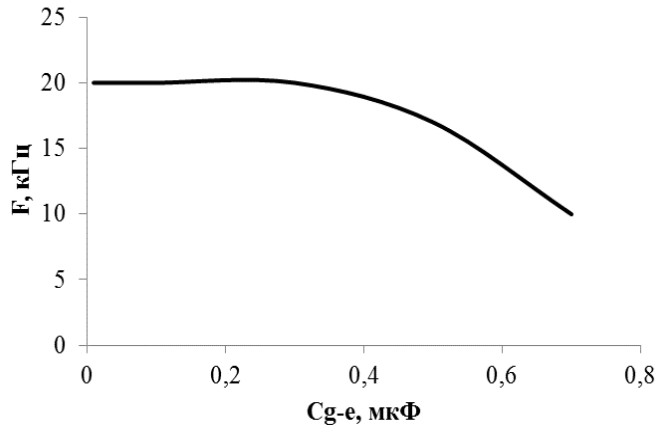

Рисунок 9 – График области безопасной работы драйвера (с затворными резисторами 1 Ом)

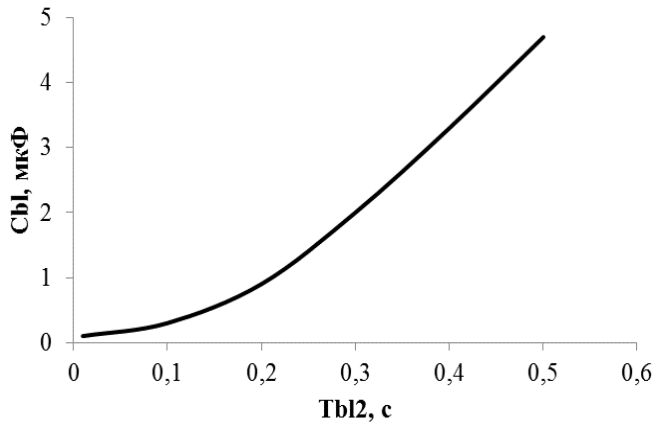

Рисунок 10 – График зависимости длительности блокировки в режиме аварии от номинала ёмкости Cbl

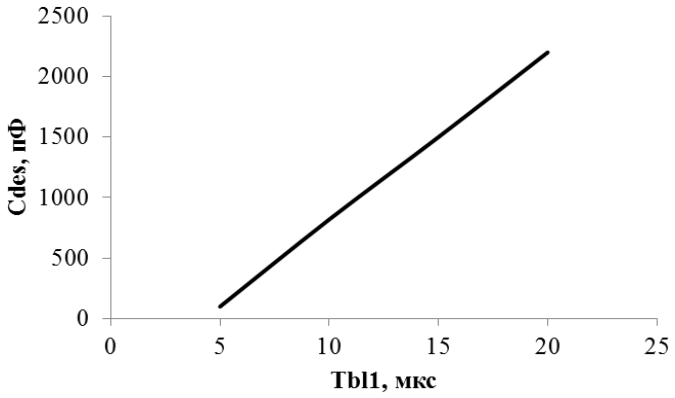

Рисунок 11 – График зависимости длительности задержки включения защиты по насыщению от номинала ёмкости Cdes

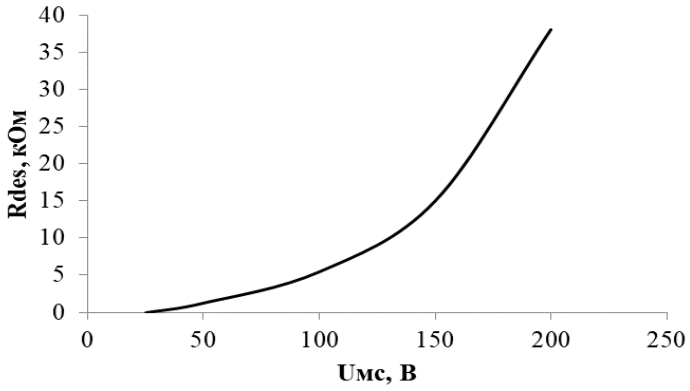

Рисунок 12 – График зависимости напряжения срабатывания защиты по насыщению от номинала резистора Rdes

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.1 Составные части изделия и изменения в комплектности

Комплектность изделия представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
АЛЕИ.468332.132	Драйвер ДР1350-В4-			
–	Розетка CHU-4		–	
АЛЕИ.436431.001	Модуль источника питания МИП-ДР-65			В комплект модуля входит розетка CHU-4 (см. паспорт АЛЕИ.436431.001 ПС)

9.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.468332.132 ПС

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Драйвер(ы) ДР1350-В4-_____ 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 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.