



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**МОДУЛЬ ДРАЙВЕРА
МД2150П-Б2-01
ПАСПОРТ
АЛЕИ.431162.261 ПС**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2 СОСТАВ МОДУЛЯ	3
3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДУЛЯ	3
4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	6
5 ОПИСАНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЯ.....	7
6 ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДРАЙВЕРА	14
7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ МОДУЛЯ.....	15
8 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГМЕТАЛЛОВ	16
9 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	16
10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	16
11 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	16
12 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ.....	16

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

Модуль драйвера МД2150П-В2-01 (далее – модуль) предназначен для управления двумя мощными транзисторами с полевым управлением (MOSFET или IGBT). Модуль является усилителем – формирователем сигналов управления затворами транзисторов с частотой до 50 кГц. Модуль содержит встроенный гальванически развязанный DC-DC преобразователь, обеспечивающий необходимые уровни отпирающих и запирающих напряжений на затворе транзистора. Модуль является функциональным аналогом драйвера «**Skyper32ProR**».

Допускается маркировка модуля английским наименованием DM2150P-B2-01.

2 СОСТАВ МОДУЛЯ

2.1 Модуль – печатная плата с установленными на ней разъемами для подключения управляемых транзисторов и сигналов управления.

2.2 В состав Модуля входят следующие функциональные узлы:

- 1 Стабилизатор напряжения питания модуля с защитой от неправильной полярности включения;
- 2 Встроенный DC-DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворах управляемых транзисторов;
- 3 Входная логика;
- 4 Схема управления затворами управляемых транзисторов;
- 5 Схема защиты от пониженного и повышенного напряжения на затворе управляемых транзисторов;
- 6 Схема защиты управляемых транзисторов от перегрузки по току.

3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДУЛЯ

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

- 1 Контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора, его защитное отключение при выходе из состояния насыщения;
- 2 Регулировку порога защитного отключения по напряжению насыщения;
- 3 Блокировку управления при «аварии»
- 4 Сигнализацию о наличии аварии;
- 5 Блокировку одновременного включения верхнего и нижнего плеча;
- 6 Задержку на переключение верхнего и нижнего плеча;
- 7 Регулировку задержки на переключение верхнего и нижнего плеча;
- 8 Контроль напряжений питания модуля (встроенные компараторы) на выходе DC-DC преобразователя;
- 9 Регулировку времени защиты управляемого транзистора по ненасыщению;
- 10 Блокировку управления при наличии сигнала на входе внешней аварии.

3.2 Габаритный чертёж модуля приведен на рисунке 1, функциональная схема модуля изображена на рисунке 2.

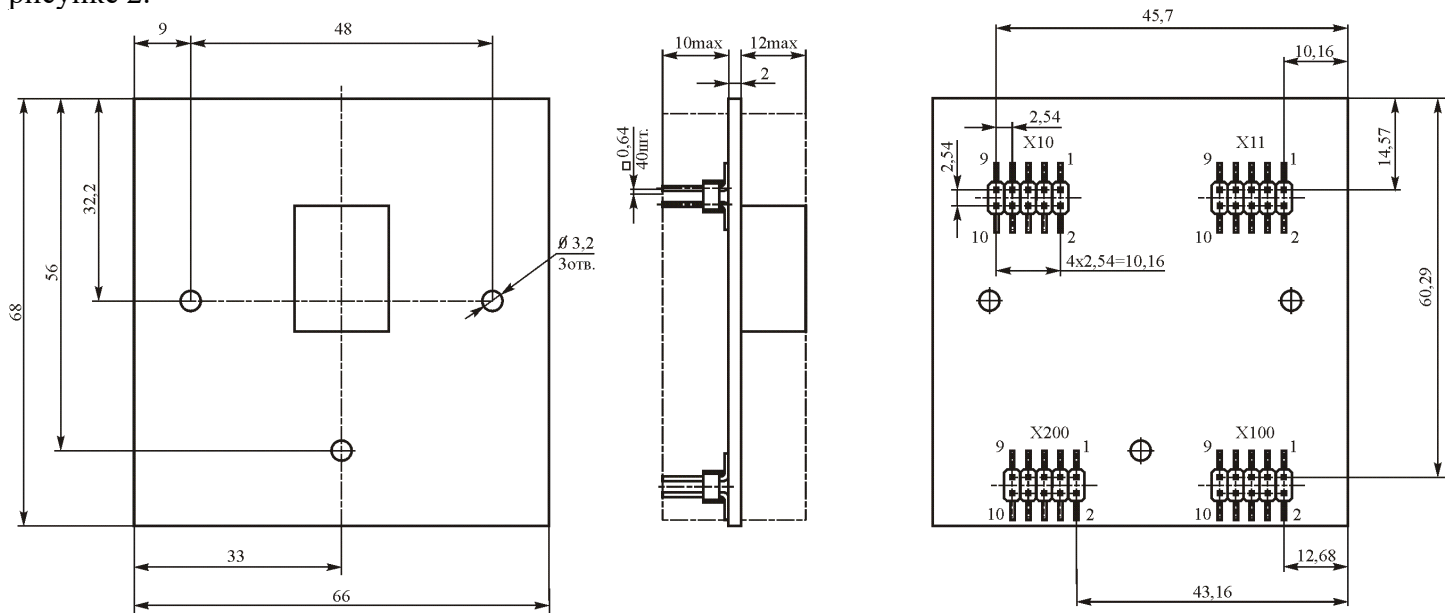


Рисунок 1 – Габаритный чертёж модуля

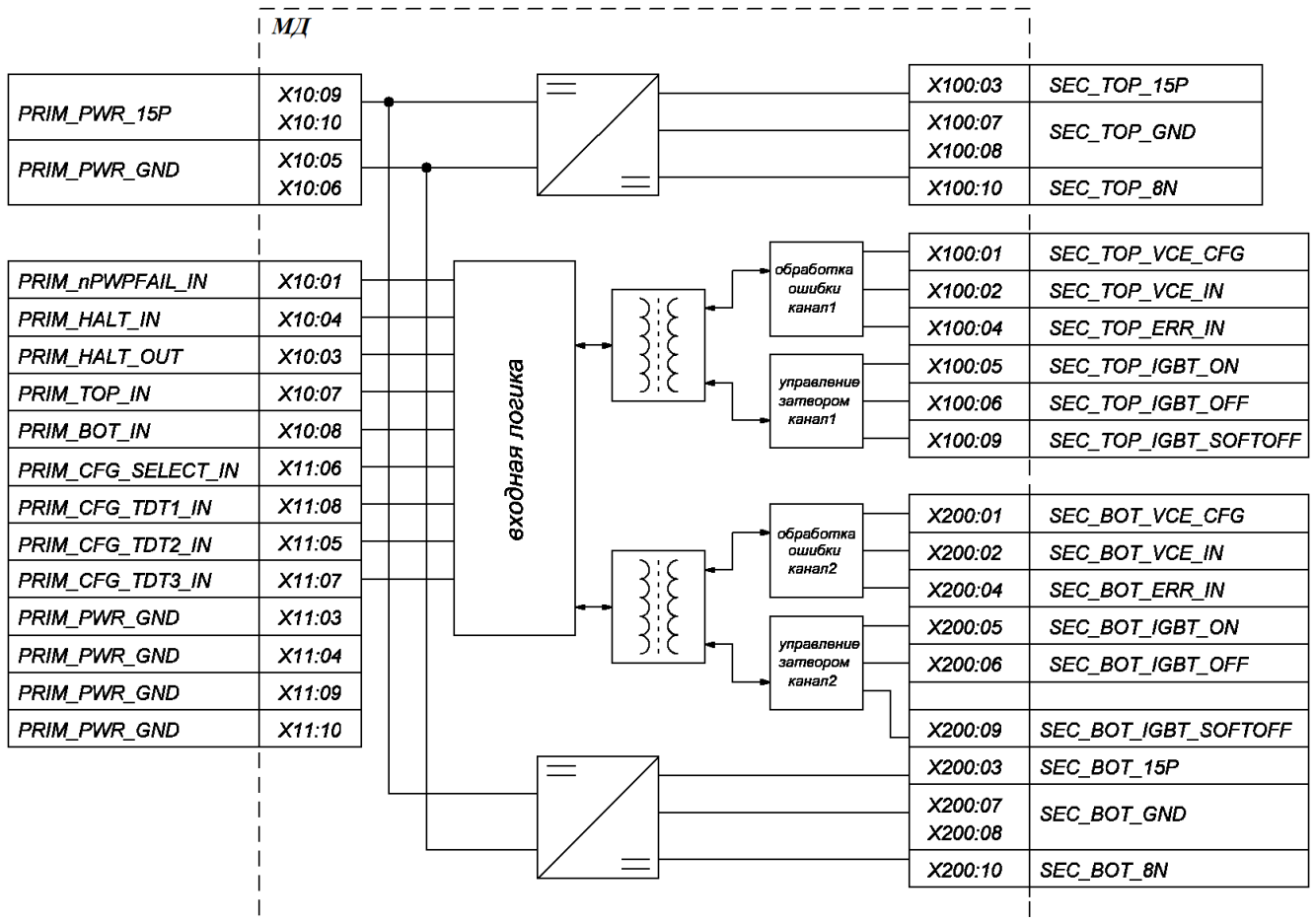


Рисунок 2– Функциональная схема модуля

3.3 Назначение выводов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

Выводы	Назначение выводов	Обозначение выводов
X10.01	Контроль питания первичных цепей, вход логический 15В 0 – блокировка; 1 - разрешение	PRIM_nPWRFAIL_IN
X10.02	Не задействован	–
X10.03	Выход состояния ошибки, выход логический 15В 0 – готов к работе; 1 -авария.	PRIM_HALT_OUT
X10.04	Вход разрешения работы драйвера. Разрешение формируется внешним сигналом, вход логический 15В. 0 – разрешение; 1 – запрет.	PRIM_HALT_IN
X10.05	Общий силовых и управляющих цепей.	PRIM_PWR_GND
X10.06	Общий силовых и управляющих цепей.	PRIM_PWR_GND
X10.07	Входной сигнал верхнего ключа (0В, 15В) (1 канал)	PRIM_TOP_IN
X10.08	Входной сигнал нижнего ключа (0В, 15В) (2 канал)	PRIM_BOT_IN
X10.09	Напряжение питания драйвера (+15В±5%)	PRIM_PWR_15P
X10.10	Не задействован	–
X11.01	Не задействован	–
X11.02	Не задействован	–
X11.03	Общий силовых и управляющих цепей.	PRIM_PWR_GND
X11.04	Общий силовых и управляющих цепей.	PRIM_PWR_GND
X11.05	Регулировка времени блокировки бит 2	PRIM_CFG_TDT2_IN
X11.06	Вывод запрета блокировки каналов	PRIM_CFG_SELECT_IN
X11.07	Регулировка времени блокировки бит 3	PRIM_CFG_TDT3_IN
X11.08	Регулировка времени блокировки бит 1	PRIM_CFG_TDT1_IN
X11.09	Общий силовых и управляющих цепей.	PRIM_PWR_GND
X11.10	Общий силовых и управляющих цепей.	PRIM_PWR_GND
X100.01	Настройка цепи контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе (1 канал)	SEC_TOP_VCE_CFG
X100.02	Цепь контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе (1 канал)	SEC_TOP_VCE_IN
X100.03	+15В 1 канал	SEC_TOP_15P
X100.04	Вывод сигнала внешней ошибки вторичной цепи 1 канала	SEC_TOP_ERR_IN
X100.05	Выход драйвера 1 канала с настройкой времени включения	SEC_TOP_IGBT_ON
X100.06	Выход драйвера 1 канала с настройкой времени выключения	SEC_TOP_IGBT_OFF
X100.07	Общий вывод выходных сигналов 1 канала	SEC_TOP_GND
X100.08	Общий вывод выходных сигналов 1 канала	SEC_TOP_GND
X100.09	Резерв	SEC_TOP_IGBT_SOFTOFF
X100.10	-12В 1 канал	SEC_TOP_10N
X200.01	Настройка цепи контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе (2 канал)	SEC_BOT_VCE_CFG
X200.02	Цепь контроля напряжения насыщения на управляемом транзисторе (2 канал)	SEC_BOT_VCE_IN
X200.03	+15В 2 канал	SEC_BOT_15P
X200.04	Вывод сигнала внешней ошибки вторичной цепи 2 канала	SEC_BOT_ERR_IN
X200.05	Выход драйвера 2 канала с настройкой времени включения	SEC_BOT_IGBT_ON
X200.06	Выход драйвера 2 канала с настройкой времени выключения	SEC_BOT_IGBT_OFF
X200.07	Общий вывод выходных сигналов 2 канала	SEC_BOT_GND
X200.08	Общий вывод выходных сигналов 2 канала	SEC_BOT_GND
X200.09	Резерв	SEC_BOT_IGBT_SOFTOFF
X200.10	-12В 2 канал	SEC_BOT_10N

4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

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	14,4	15	15,6	
Максимальный ток потребления	I_S	мА		125		f = 0 Гц
Мощность встроенного источника питания выходной части модуля драйвера	P_{DC-DC}	Вт		1,3		для каждого канала
Параметры монитора напряжения						
Порог выключения защиты	U_{UVLO+}	В		-	12	выход DC-DC
Порог включения защиты	U_{UVLO-}	В	11			выход DC-DC
Параметры входов управления						
Входное напряжение высокого уровня	U_{IH}	В	5		15	
Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}		-0,3	0	0,8	
Входное сопротивление	R_{IN}	кОм		10		вход упр., внеш. останов.
Временные параметры						
Время нарастающего фронта	t_r	нс	63		920	В зависимости от нагрузки
Время спадающего фронта	t_f	нс	70		920	В зависимости от нагрузки
Время задержки включения сигнала между входом и выходом	$t_{d\ on(in-out)}$	мкс			1,2	
Время задержки выключения сигнала между входом и выходом	$t_{d\ off(in-out)}$	мкс			1,2	
«Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов	t_{TD}	мкс	1		4,3	настраивается потребителем; см. табл.4
Максимальная рабочая частота	f_{max}	кГц		50	85	
Время блокировки контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии	t_{BLOCK1}	мкс	2,4		13	Настраиваемый параметр (время отклика)
Время блокировки управляемого транзистора после «аварии»	t_{BLOCK2}	с		3		
Выходные параметры						
Максимальный ток потребления	I_{max}	мА			500	
Выходное напряжение высокого уровня	U_{OH}	В	13	15	15,6	во всем диапазоне допустимых нагрузок
Выходное напряжение низкого уровня	U_{OL}	В	-7	-10	-12	
Средний выходной ток	I_O	мА			125	на два канала
Максимальное напряжение на статусном выводе «Error»	$U_{ERR\ max}$	В			15	
Остаточное напряжение по выходу сигнала «Error»	$U_{O\ ERR}$	В		0	0,8	при $I_{ERR} = 20\ mA$
Максимальный выходной импульсный ток выключения.	I_{omax}	А			-15	

Продолжение таблицы 2

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение			Примечания
			не менее	тип	не более	
Максимальный выходной импульсный ток включения	I _{omax}	А			+15	
Пороговое напряжение на измерительном входе V _{ce_IN} , вызывающее аварийное отключение	V _{ce}	В	5		9	настраивается потребителем; см. раздел 5.7
Параметры изоляции						
Максимально допустимое обратное напряжение на выводе «V _{ce_IN} »	U _{R(MC)}	В		2000		
Напряжение изоляции между входом и выходом	U _{ISO(IN-OUT)}	В		7500		DC, 1 мин
Напряжение изоляции между выводами первого и второго каналов	U _{ISO(OUT1-OUT2)}	В		4000		DC, 1 мин
Критическая скорость изменения напряжения на выходе	(dU/dt) _{cr}	кВ/мкс		20		
Параметры эксплуатации и хранения						
Рабочий диапазон температур	T _A	°С	-40		+85	
Температура хранения	T _s	°С	-60		+100	
Параметры управляемого транзистора						
Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора	U _c (U _{DS})	В			1700	

5 ОПИСАНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЯ

5.1 Сброс по низкому напряжению на первичных цепях.

Схема сброса по низкому напряжению на первичных цепях (рис.3) блокирует управление модуля при появлении логического “0” на входе PRIM_nPWRFAIL_IN и разрешает управление подачей логической “1”. Вход рассчитан на подачу 15 В. Если функция не используется, то вход должен быть подключён к +15 В.

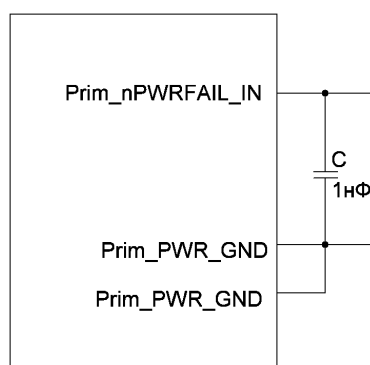


Рисунок 3 – Схема сброса по низкому напряжению на первичных цепях

5.2 Защита по низкому напряжению на вторичных цепях.

Эта функция предназначена для обнаружения пониженного напряжения на вторичных цепях (таблица 3). Если напряжение DC/DC преобразователя ниже 11 В (при типовом значении выходного напряжения 15 В). При напряжении на выходе преобразователя 12 В блокировка и сигнал аварии отключаются.

Таблица 3 – Порог включения и отключения защиты монитора напряжения

Выходное напряжение	Порог включения защиты	Порог выключения защиты
+15 В	11 В	-
+15 В	-	12 В

5.3 Входные сигналы.

Входные сигналы имеют характеристики триггера Шмидта. Управление может реализовываться в диапазоне от 5 до 15 В (Высокий уровень =БТИЗ включён, низкий уровень =БТИЗ выключен). Пример подключения управляющих входных сигналов приведен на рис.4.

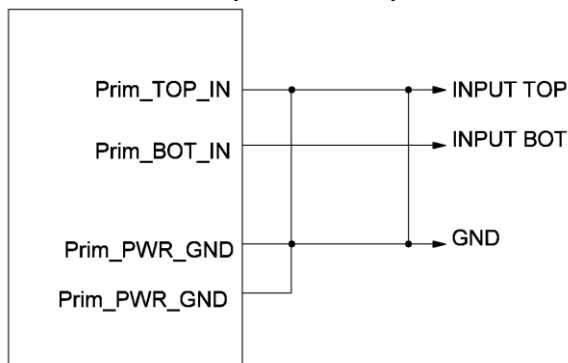


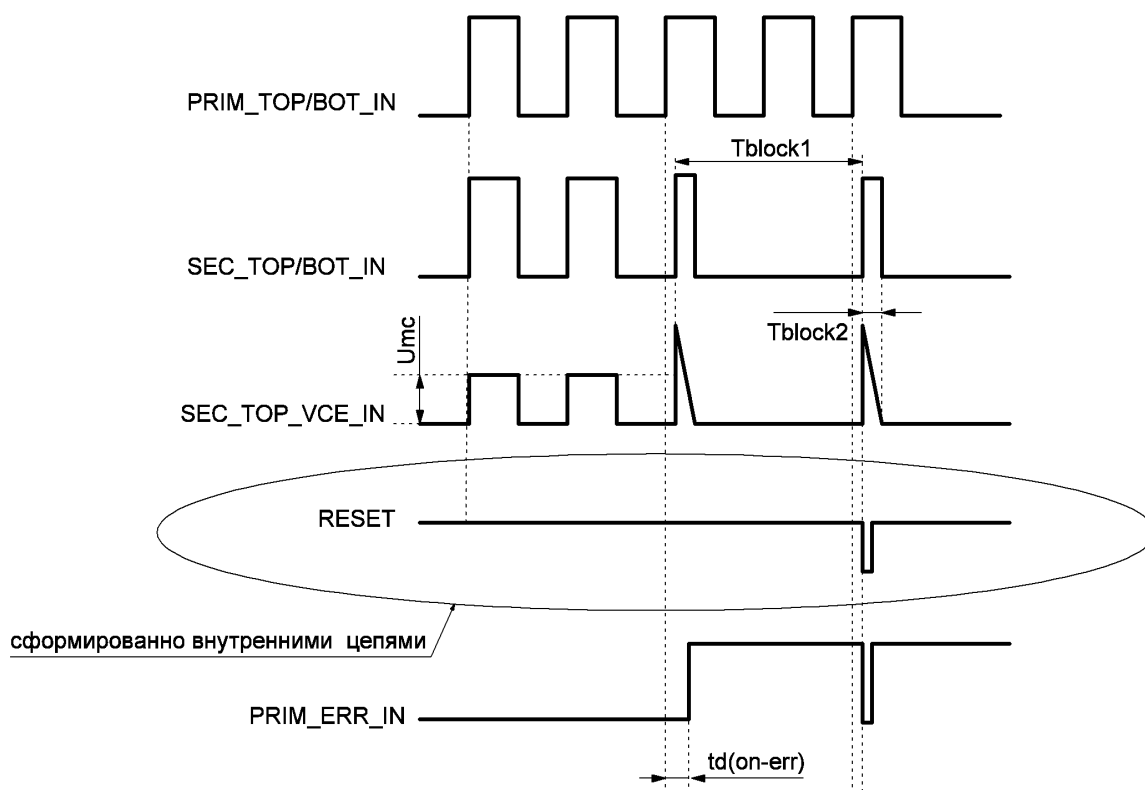
Рисунок 4 – Пример подключения управляющих входных сигналов

5.4 Управление при аварии

В данном модуле есть ряд схем защит:

- защита по недонапряжению;
- внешняя ошибка на вторичных цепях;
- авария силовых ключей.

При возникновении аварийной ситуации на любом из каналов (см. рис.5), на выводе PRIM_HALT_OUT устанавливается «лог. 1», и включается внутренний трехсекундный таймер. В течение 3-х секунд происходит блокировка управляющих сигналов. По истечении 3-х секунд происходит сброс аварии по нарастающему фронту сигнала управления на входе. Если авария не устранена, то цикл повторяется. Если авария устранена, то включается управление и отключается вывод PRIM_HALT_OUT.



Reset – Периодический внутренний сигнал сброса «аварии»

Рисунок 5 – Функциональная диаграмма работы модуля драйвера при «аварии»

При подаче на входы «PRIM_TOP_IN» или «PRIM_BOT_IN» одновременно «лог. 1» без мёртвого времени, произойдет блокировка управления и управляемые транзисторы будут закрыты, при этом сигнализации о наличии ошибки не появится (см. рис.6).

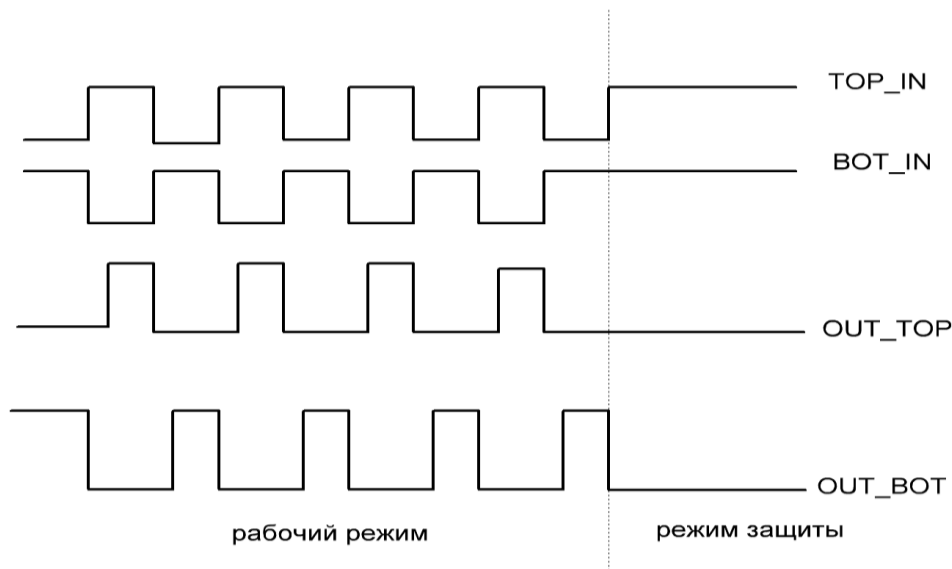


Рисунок 6 – Одновременная подача «лог. 1» без мёртвого времени

5.5 Логические сигналы контроля ядра модуля («внешний останов»).

Логические сигналы PRIM_HALT_IN и PRIM_HALT_OUT необходимы для контроля статуса модуля. Сигнал можно подключить к внешней аппаратуре или отключить. Если на выводе PRIM_HALT_IN устанавливается сигнал «лог.1», то управление блокируется, но сигнализация об аварии не включается. Если на входе сигнал «лог.0», управление включено (рабочее состояние модуля). Пример подключения выводов PRIM_HALT_IN и PRIM_HALT_OUT приведен на рис. 7.

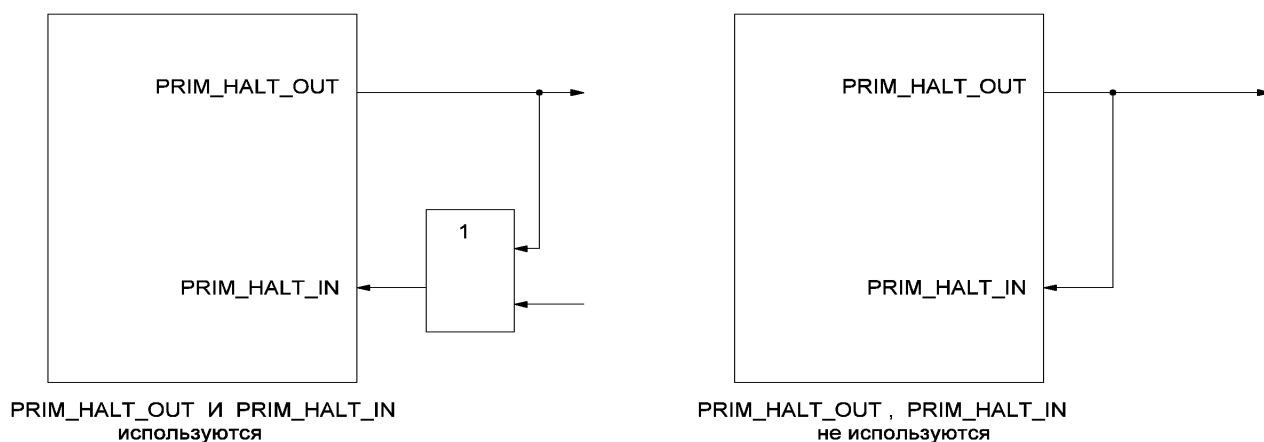


Рисунок 7 – Пример подключения выводов PRIM_HALT_IN и PRIM_HALT_OUT

Работа модуля при «внешнем останове» (на вход HALT_IN подана лог. 1) приведена на рис.8, нормальная работа (на вход HALT_IN подана лог. 0) – на рис.9, работа статусного выхода (HALT_OUT) – на рис.10.

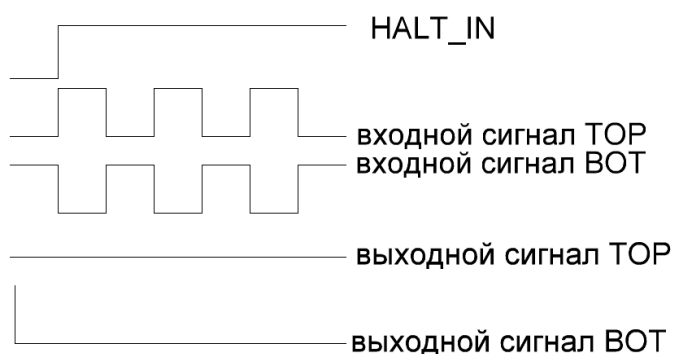


Рисунок 8 – Работа модуля при «внешнем останове»



Рисунок 9 – Нормальная работа модуля

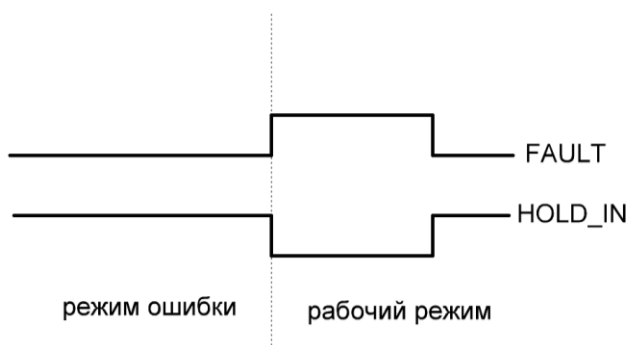


Рисунок 10 – Работа статусного выхода

5.6 Настройка «мертвого времени».

«Мёртвое время» используется для работы модуля в режиме полумоста. Модуль сам формирует мёртвое время внутренними цепями. По умолчанию мёртвое время настроено на 4 мкс (выводы настройки имеют внутреннюю подтяжку к +5В). Диаграмма работы двух каналов модуля приведена на рис. 11.

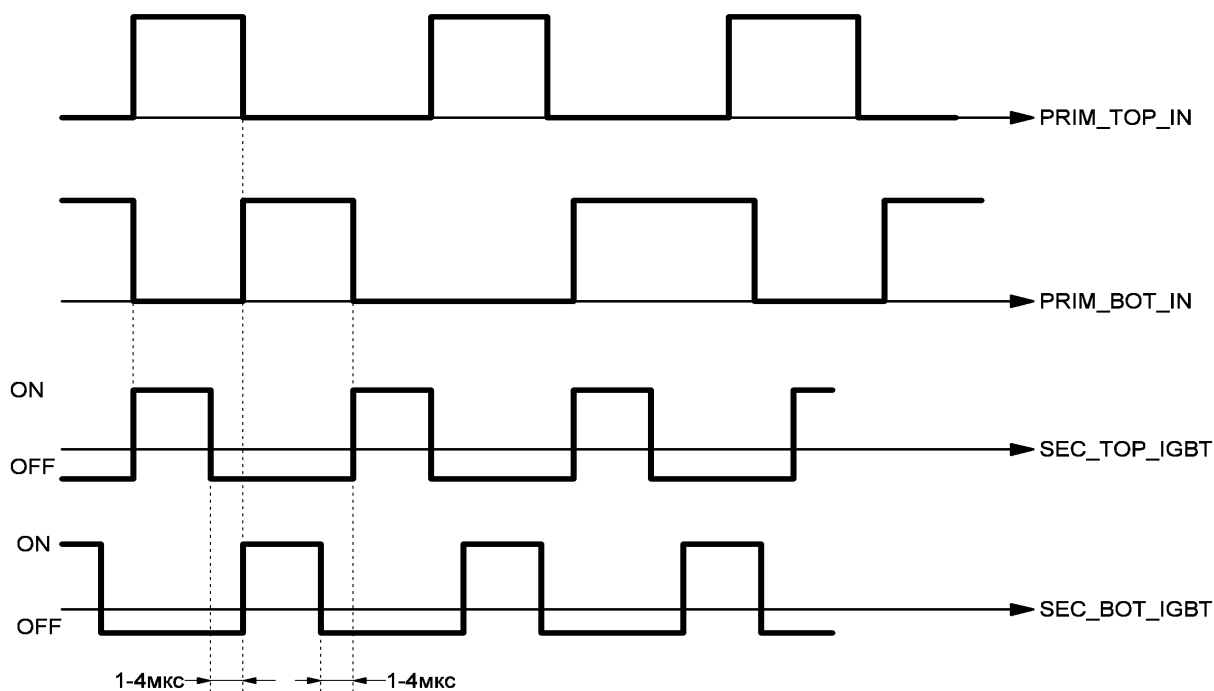


Рисунок 11 – Диаграмма работы двух каналов драйвера

Значение «мертвого времени» задается установкой выводов «PRIM_CFG_TDT1_IN», «PRIM_CFG_TDT2_IN», «PRIM_CFG_TDT3_IN», «PRIM_CFG_SELECT_IN» согласно таблице 4.

1 – на выводе высокий логический уровень (ввод подтянут к +5В)

0 – на выводе низкий логический уровень (ввод подключён к общему выводу).

Таблица 4 – Задание величины «мертвого времени»

Мертвое время между каналами (мкс)	PRIM_CFG_DT1_IN	PRIM_CFG_TPT2_IN	PRIM_CFG_TPT3_IN	PRIM_CFG_SELECT_IN
1	0	0	1	1
1,3	0	0	0	1
2	0	1	1	1
2,3	1	1	0	1
3	1	0	1	1
3,3	1	0	0	1
4	1	1	1	1

5.7 Контроль напряжения насыщения на коллекторе управляемого транзистора.

Если на коллекторе управляемого транзистора порог напряжения насыщения превышает величину V_{ce} , то инициализируется сигнал аварии. Величина V_{ce} (пороговое напряжение на измерительном входе V_{ce_IN} , выбирается из диапазона от 5 до 9 В) настраивается внешним резистором R_{ce} (резистор настройки, выбирается из диапазона от 10 до 46 кОм), см. рисунок 12. Схема включения резистора настройки порогового напряжения насыщения представлена на рисунке 13.

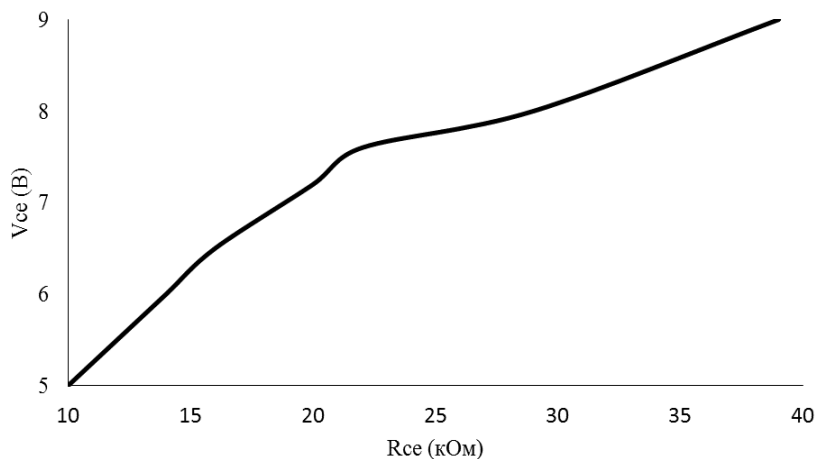
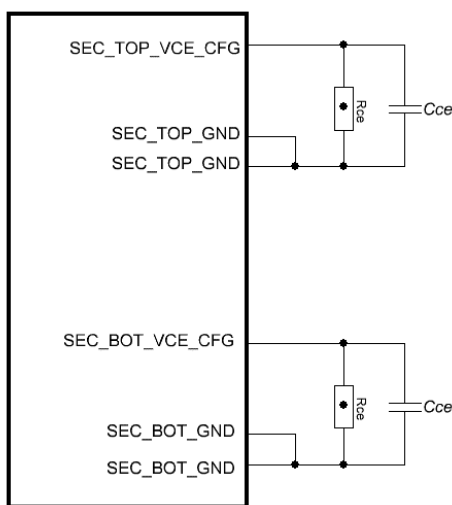


Рисунок 12 – График зависимости порогового напряжения от резистора настройки

Настройка времени блокировки контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии (время отклика).



Где C_{ce} – конденсатор настройки времени отклика (времени защиты по ненасыщению)

Рисунок 13 – Схема включения резистора настройки порогового напряжения насыщения

Зависимость времени задержки срабатывания аварии от номинала ёмкости C_{ce} и резистора R_{ce} рассчитывается по формуле

$$T_{bl} = 0,00323 \cdot C_{ce} + (2,1 - 0,11 \cdot R_{ce}),$$

где T_{bl} измеряется в мкс, C_{ce} – в нФ, R_{ce} – в кОм.

5.8 Высоковольтный диод для контроля напряжения насыщения на измерительном коллекторе.

Высоковольтный диод (рекомендуется устанавливать марки BY203/20S) блокирует высокое напряжение в течение времени, когда управляемый транзистор отключен (см. рис. 15). Обратное напряжение диода (диодов) не менее 2000 В.

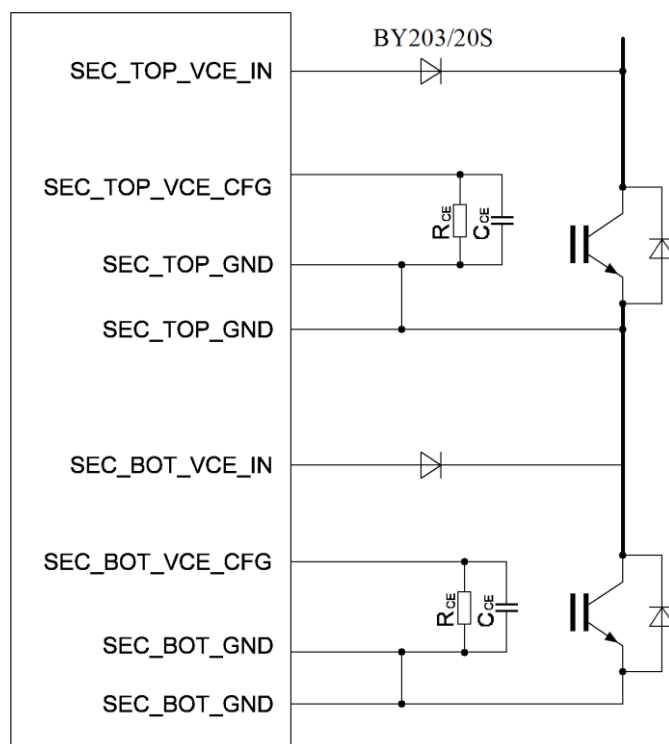


Рисунок 14 – Схема включения высоковольтного диода (диодов)

5.9 Затворные резисторы.

Затворные резисторы R_{on} , R_{off} (см. рис.15) необходимы для уменьшения максимального импульсного тока. Не рекомендуется устанавливать резисторы, номиналом меньше 1,3 Ом.

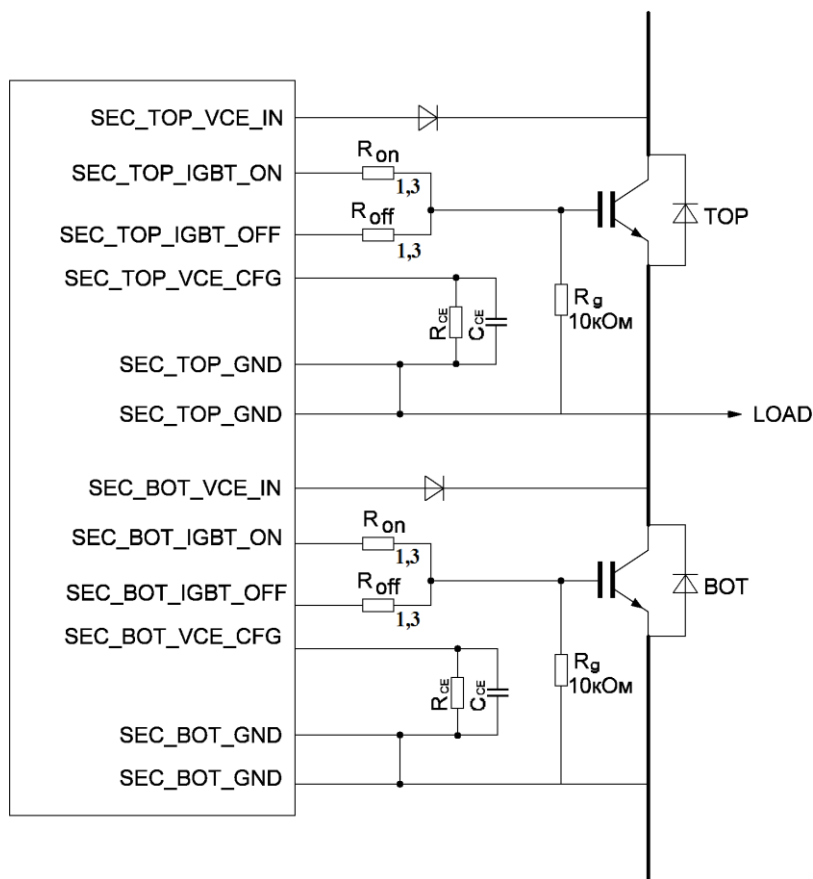


Рисунок 15 – Схема подключения затворных резисторов

5.10 Вход внешней ошибки.

Вход внешней ошибки на вторичных цепях (высокий уровень) драйвера используется для сигналов внешней ошибки (например, защита по превышению тока, температурная защита). Отключение этой функции производится подключением выводов SEC_TOP_ERR_IN и SEC_BOT_ERR_IN к +15В (SEC_BOT_15P, SEC_TOP_15P) (см. рис. 16).

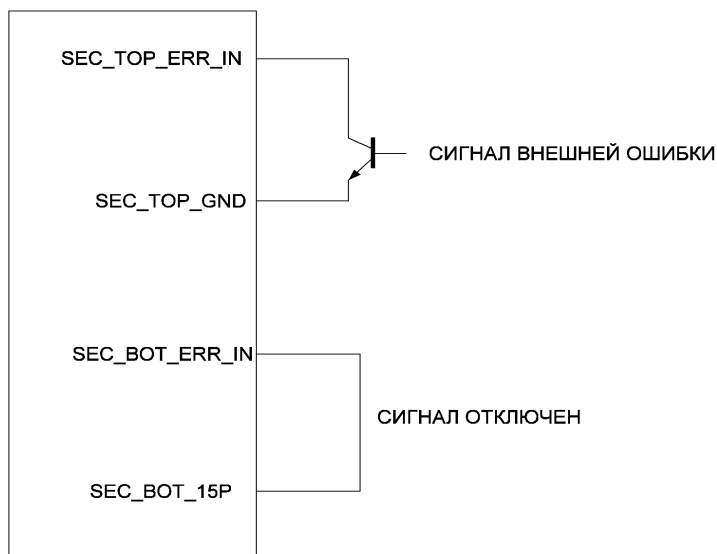


Рисунок 16 – Подключение входа внешней ошибки

6 ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЯ

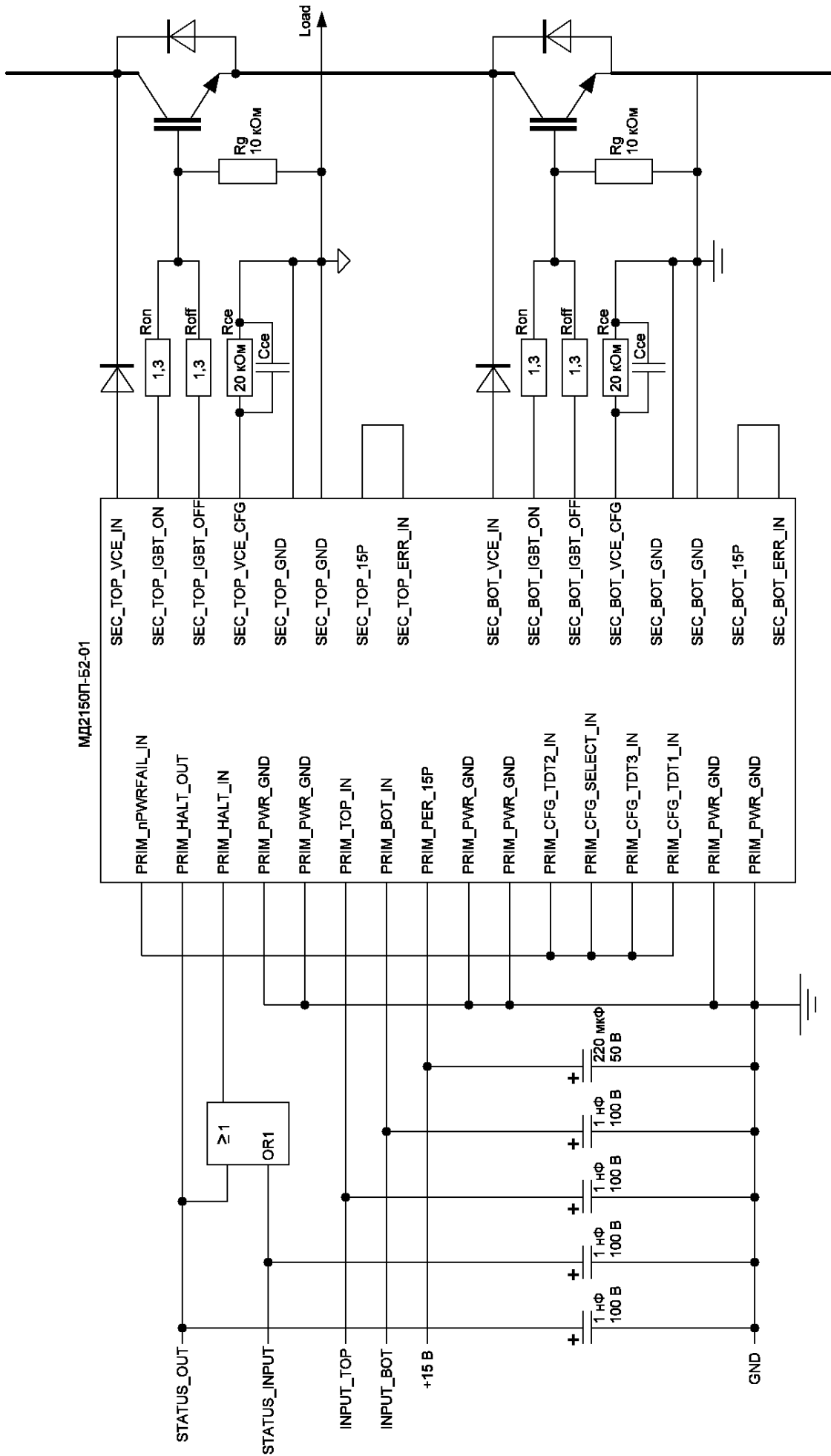


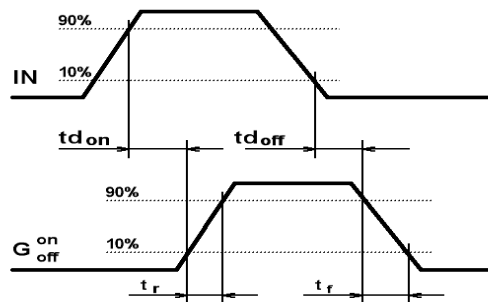
Рисунок 17 – Подключение модуля

При включении по схеме, приведенной на рис. 17:

- 1 «Мертвое время» 4 мкс;
- 2 Вход слежения за питанием первичных цепей отключен;
- 3 Напряжение насыщения на коллекторе управляемого транзистора 7,5 В;
- 4 Сигнал внешней ошибки отключен на БОТ и ТОР.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ МОДУЛЯ

Диаграмма, поясняющая временные параметры драйвера приведена на рисунке 18.



где IN – входной сигнал управления; G – сигнал на затворе управляемого транзистора
Рисунок 18 – Диаграмма, поясняющая временные параметры драйвера

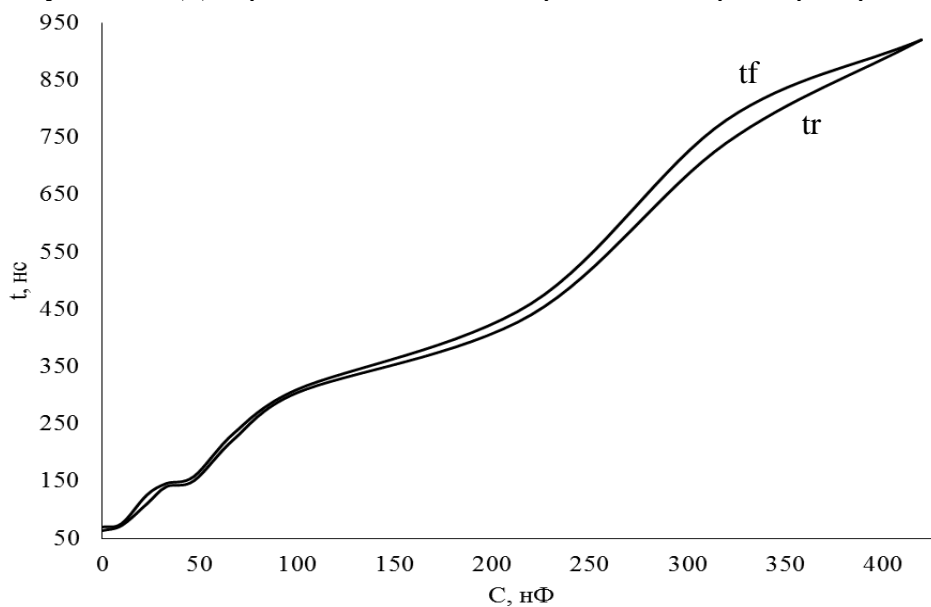


Рисунок 19 – График зависимости фронтов от нагрузки (при частоте 1 кГц, $R_{on}, R_{off} = 1,3 \text{ Ом}$)

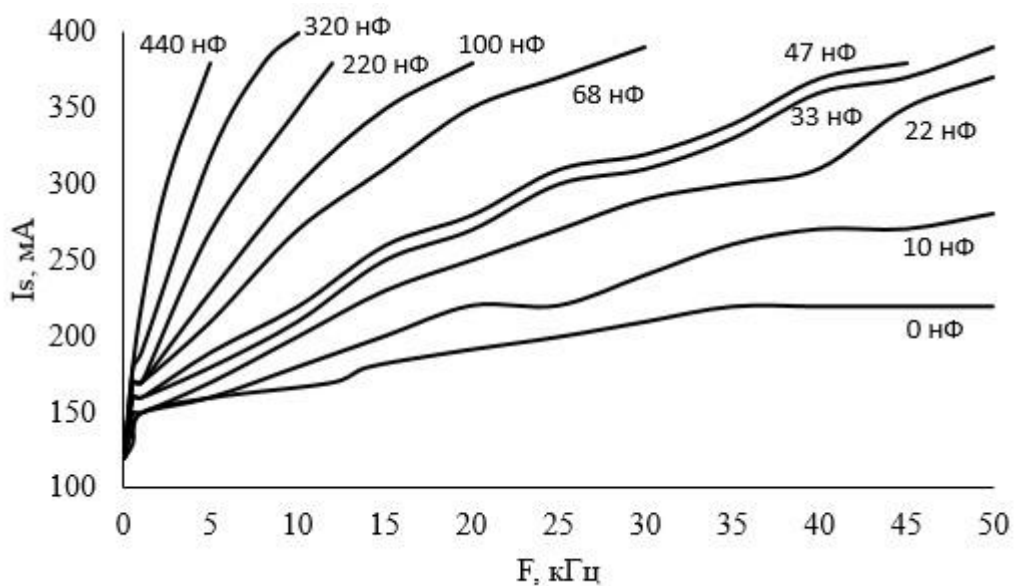


Рисунок 20 – График зависимости тока потребления от частоты при нагрузке ($R_{on}, R_{off} = 1,3 \text{ Ом}$)

8 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГМЕТАЛЛОВ

Драгметаллов не содержится

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия для модулей - по ГОСТ 20859.1, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к управляемым ими силовым транзисторам, приведены в таблице 5, климатические воздействия - по ГОСТ 20859.1, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к управляемым ими силовым транзисторам, в таблице 6.

Таблица 5 - Требования по устойчивости модуля к механическим воздействующим факторам

Внешний воздействующий фактор	Значение внешнего воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация: - диапазон частот, Гц; - амплитуда ускорения, м/с ² (g)	0,5 - 100 150 (15)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с ² (g); - длительность импульса ударного ускорения, мс	40 (4) 50

Группа устойчивости модулей к механическим воздействиям - М27 по ГОСТ 17516.1.

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

Таблица 6 - Требования по устойчивости к климатическим воздействующим факторам

Климатический фактор	Значение климатического фактора
Пониженная температура среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	минус 40 минус 60
Повышенная температура окружающей среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	+85 +100
Относительная влажность при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	98
Изменение температуры среды, °С	от минус 60 до +100

10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Модуль(и) _____ зав. № _____ (_____ шт.)
соответствует(ют) АЛЕИ.468332.031 ТУ и признаны годными для эксплуатации

Дата изготовления _____ Место для штампа ОТК

11 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие Модуля 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 Модуля 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.