

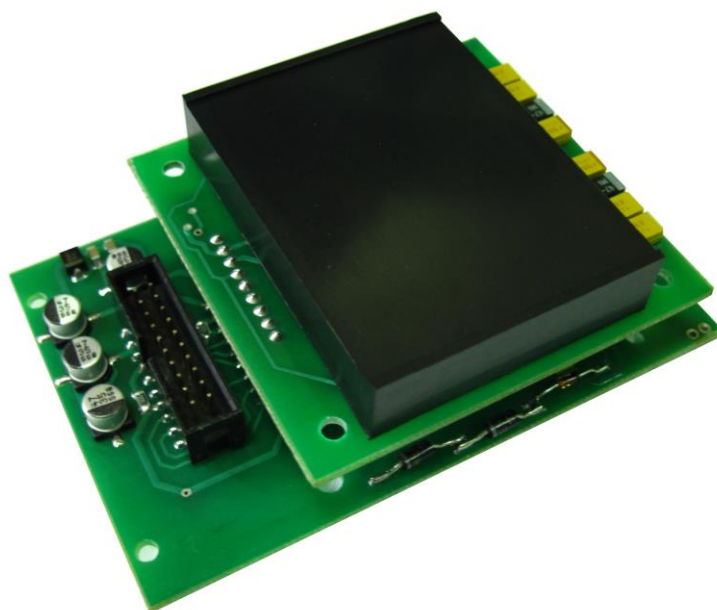


АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

ДРАЙВЕР ДР2160П-Б1

ПАСПОРТ

АЛЕИ.468332.036 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 | 9 |
| 7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА | 10 |
| 8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ | 11 |
| 9 КОМПЛЕКТНОСТЬ..... | 12 |
| 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 использования 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 ДР2162П-Б1 (далее – драйвер) – драйвер полумостов мощных транзисторов с полевым управлением (MOSFET или IGBT), предназначен для зависимого гальванически развязанного управления двумя мощными транзисторами с предельно допустимым напряжением до 1700 В. Драйвер является усилителем – формирователем сигналов управления затворами транзисторов с частотой до 50 кГц.

Драйвер предназначен для управления полумостами типа Semix и является конструктивным аналогом **Board 35 Skyper 32 pro***.

2 СОСТАВ ДРАЙВЕРА

2.1 Драйвер – печатная плата с установленными на ней модулем драйвера (МД), выполненным в герметичном пластмассовом корпусе, необходимыми настроечными элементами и разъемами для подключения управляемых транзисторов и сигналов управления.

Тип разъема X1- IDC-20MS.

2.2 В состав драйвера входят следующие функциональные узлы:

- а) стабилизатор напряжения питания драйвера с защитой от неправильной полярности включения;
- б) встроенный DC/DC преобразователь со стабилизацией уровня отпирающего и запирающего напряжения на затворах управляемых транзисторов;
- в) входная логика;
- г) схема управления затворами управляемых транзисторов;
- д) схема защиты от пониженного напряжения питания драйвера;
- е) схема защиты от перегрузки управляемых транзисторов по току (по падению напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии);
- ж) схема контроля температуры.

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) блокировку одновременного включения верхнего и нижнего плеча;
- з) задержку на переключение верхнего и нижнего плеча;
- и) контроль напряжений питания драйвера (встроенные компараторы) на выходе DC/DC преобразователя;
- к) температурную защиту управляемых модулей.

* 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.

3.2 Габаритный чертёж приведен на рисунке 1, функциональная схема и схема включения драйвера изображены на рисунке 2, назначение выводов приведено в таблице 1, рисунки, поясняющие работу драйвера – в разделе 7.

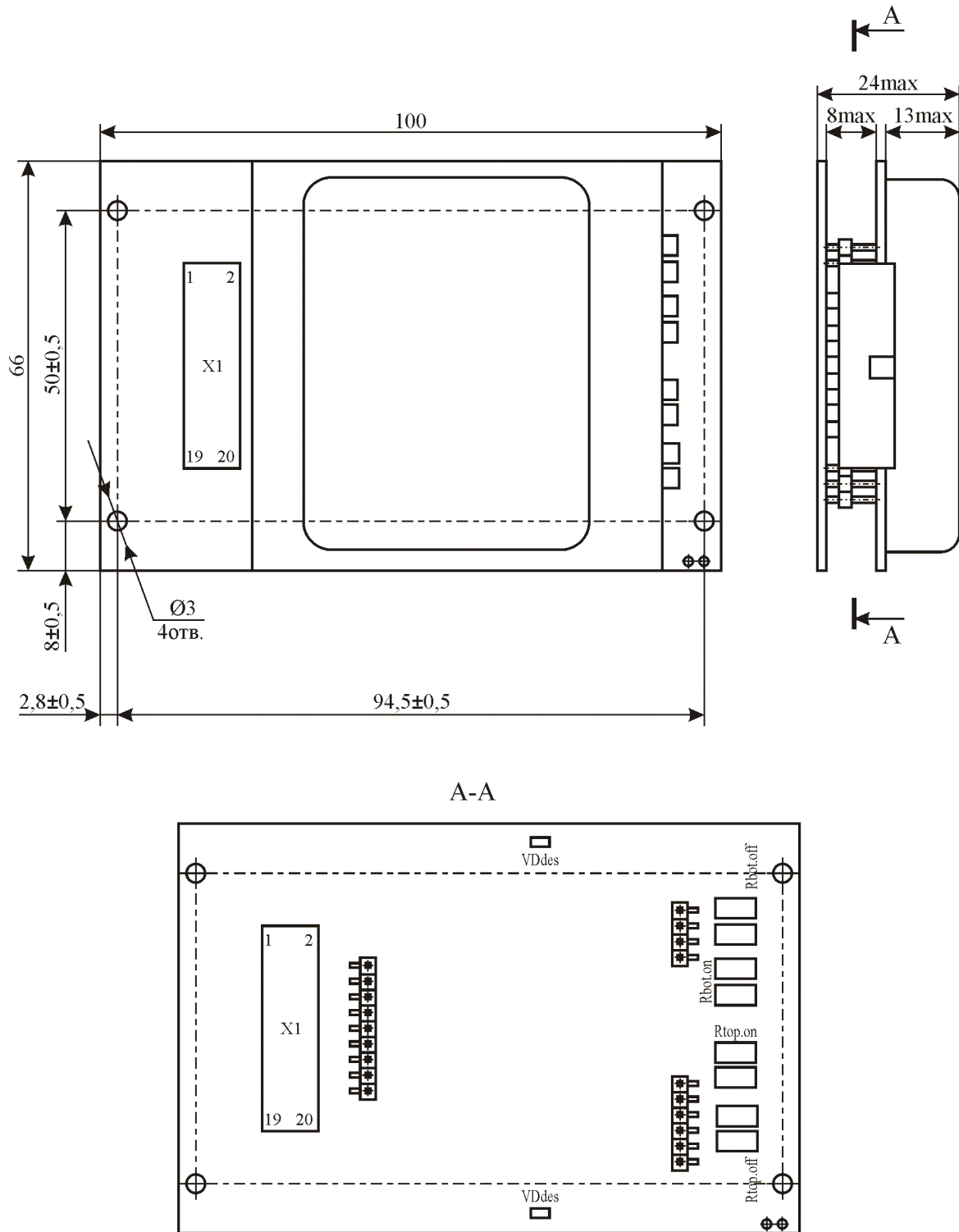


Рисунок 1 – Габаритный чертёж драйвера

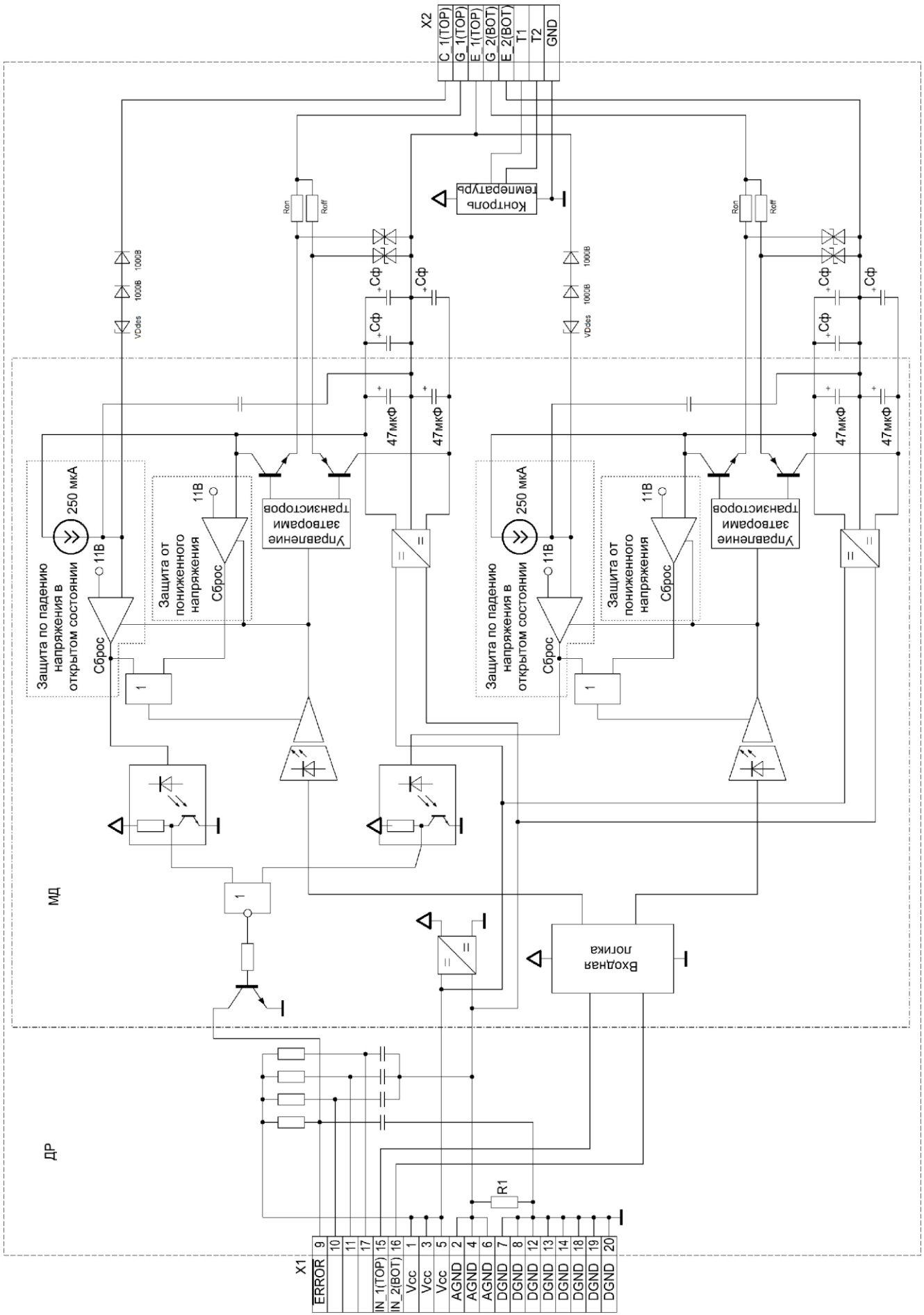


Рисунок 2— Функциональная схема драйвера

Таблица 1 – Назначение выводов драйвера

| Вывод | Обозначение вывода | Назначение вывода |
|----------|---------------------------|--|
| X1.1 | V _S | Питание драйвера |
| X1.2 | AGND | Общей питания драйвера |
| X1.3 | V _S | Питание драйвера |
| X1.4 | AGND | Общий питания драйвера |
| X1.5 | V _S | Питание драйвера |
| X1.6 | AGND | Общий питания драйвера |
| X1.7 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.8 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.9 | $\overline{\text{ERROR}}$ | Вывод сигнала ошибки |
| X1.10 | – | Не используется |
| X1.11 | – | Не используется |
| X1.12 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.13 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.14 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.15 | IN_1(TOP) | Вход управления силовым транзистором верхнего плеча |
| X1.16 | IN_2(BOT) | Вход управления силовым транзистором нижнего плеча |
| X1.17 | – | Не используется |
| X1.18 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.19 | DGND | Общий управления драйвером |
| X1.20 | DGND | Общий управления драйвером |
| E_1(TOP) | E_1(TOP) | Вывод для подключения эмиттера (истока) управляемого транзистора верхнего плеча Вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора нижнего плеча |
| G_1(TOP) | G_1(TOP) | Выход драйвера для подключения затвора управляемого транзистора верхнего плеча |
| C_1(TOP) | C_1(TOP) | Вывод подключения коллектора (стока) управляемого транзистора верхнего плеча |
| E_2(BOT) | E_2(BOT) | Вывод для подключения эмиттера (истока) управляемого транзистора нижнего плеча |
| G_2(BOT) | G_2(BOT) | Выход драйвера для подключения затвора управляемого транзистора нижнего плеча |
| T1 | T1 | Вывод подключения датчика температуры |
| T2 | T2 | Вывод подключения датчика температуры |
| GND | GND | Общий температурной защиты |

4 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные и предельно-допустимые параметры (при T = 25 °C) приведены 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 | – | 230 | 250 | без нагрузки, см. рисунок 6 |
| Мощность встроенного источника питания выходной части модуля драйвера | P _{DC-DC} | Вт | 3 | – | – | для каждого канала |
| Параметры монитора напряжения | | | | | | |
| Порог выключения | U _{UVLO+} | В | – | 11 | – | выход DC/DC |
| Порог включения | U _{UVLO-} | В | – | 12 | – | выход DC/DC |
| Параметры входов управления | | | | | | |
| Входное напряжение высокого уровня | U _{IH} | В | 9 | 15 | 16,8 | – |
| Входное напряжение низкого уровня | U _{IL} | В | -0,6 | 0 | 2,4 | – |
| Входное сопротивление | R _{IN} | кОм | – | 4 | – | – |
| Сопротивление терморезистора, при котором срабатывает защита | R _t | Ом | – | 520 | – | – |

Продолжение таблицы 2

| Параметр | Обозначение | Единица измерения | Значение | | | Примечания |
|--|-------------------------------|-------------------|----------|-----|----------|--|
| | | | не менее | тип | не более | |
| Временные параметры | | | | | | |
| Время задержки включения сигнала между входом и выходом | td on(in-out) | мкс | – | – | 3 | см. рисунок 9 |
| Время задержки выключения сигнала между входом и выходом | td off (in-out) | мкс | – | – | 0,5 | см. рисунок 9 |
| «Мертвое» время между изменениями сигнала на выходах первого и второго каналов | t _{TD} | мкс | 1,5 | 2,0 | 2,5 | – |
| Максимальная рабочая частота | f _{max} | кГц | – | – | 50 | без нагрузки; см. раздел 6 и рисунок 7 |
| Время блокировки контроля падения напряжения на управляемом транзисторе в открытом состоянии | t _{BLOCK1} | мкс | – | 8 | – | – |
| Время блокировки управляемого транзистора после «аварии» | t _{BLOCK2} | мс | – | 70 | – | см. рисунок 3 |
| Время плавного аварийного отключения управляемого транзистора | toff | мкс | – | 2,5 | – | см. рисунок 3 |
| Время задержки включения сигнала аварии | td _(on-err) | мкс | – | – | 2 | – |
| Выходные параметры | | | | | | |
| Выходное напряжение высокого уровня | U _{OH} | В | +14 | +16 | +19 | во всем диапазоне допустимых нагрузок |
| Выходное напряжение низкого уровня | U _{OL} | В | -7,5 | -6 | -4 | во всём диапазоне допустимых нагрузок |
| Максимальный выходной импульсный ток | I _{Omax} | А | -16 | – | +16 | настраивается потребителем; см. раздел 6 |
| Средний выходной ток | I _O | мА | – | – | 130 | на каждый канал |
| Время нарастания выходного сигнала | t _r | нс | – | – | 150 | без нагрузки, см. раздел 6 и рисунок 6 |
| Время спада выходного сигнала | t _f | нс | – | – | 150 | |
| 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 измерительных входах C_1(TOP), E_1(TOP), вызывающее аварийное отключение | U _{Mc} Th | В | – | 11 | – | без дополнительных элементов |
| Параметры изоляции | | | | | | |
| Максимально допустимое обратное напряжение на выводе «МС» | U _{R(MC)} | В | – | – | 2000 | – |
| Напряжение изоляции между входом и выходом | U _{ISO(IN-OUT)} | В | – | – | 4000 | DC, 1 мин |
| Напряжение изоляции между выводами первого и второго каналов | U _{ISO(OUT1-OUT2)} | В | – | – | 2000 | DC, 1 мин |
| Критическая скорость изменения напряжения на выходе | (dU/dt) _{cr} | кВ/мкс | – | – | 20 | – |
| Параметры эксплуатации и хранения | | | | | | |
| Рабочий диапазон температур | T _A | °С | -45 | – | +85 | – |
| Температура хранения | T _S | °С | -60 | – | +100 | – |

| Параметр | Обозначение | Единица измерения | Значение | | | Примечания |
|--|----------------|-------------------|----------|-----|----------|------------|
| | | | не менее | тип | не более | |
| Параметры управляемого транзистора | | | | | | |
| Максимально допустимое напряжение управляемого транзистора | $U_C (U_{DS})$ | В | – | – | 1700 | – |

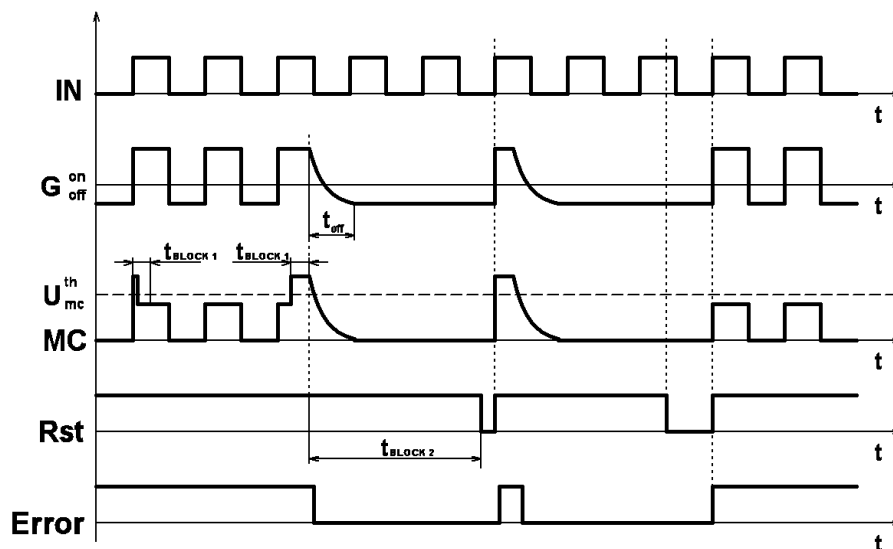
5 РАБОТА ДРАЙВЕРА

Подача «лог.1» на управляющий вход «IN_1(TOP)» или «IN_2(BOT)» приведет к открытию соответствующего 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 (по перегрузке по току). При возникновении аварийной ситуации откроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «Error»), подвязанный через резистор 5,1 кОм к внутреннему источнику +5 В. Через 70 мс будет произведен сброс аварийной ситуации и по переднему фронту сигнала управления «IN» будет открыт управляемый транзистор. В случае, если причина аварийной ситуации не была устранена, цикл защиты повторится.

Снижение напряжения питания драйвера до уровня порога срабатывания защиты от пониженного напряжения питания драйвера U_{UVLO} приведет к закрытию управляемого транзистора независимо от входных сигналов управления. По порогу срабатывания защиты от пониженного напряжения питания драйвера U_{UVLO+} сигналы управления восстановятся. При срабатывании защиты от пониженного напряжения питания сигнал ошибки на выходе «Error» не появляется.

При подаче на входы «IN_1(TOP)» и «IN_2(BOT)» одновременно «лог. 1» произойдет блокировка управления и управляемые транзисторы будут закрыты, при этом сигнализации о наличии ошибки на выходе «Error» не появляется.

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



где IN – входной сигнал; G_{off}^{on} – сигнал на затворе; Rst – периодический внутренний сигнал сброса; MC – сигнал на измерительном коллекторе; Error – статусный выход

Рисунок 3 – Функциональная диаграмма работы драйвера при аварийной ситуации

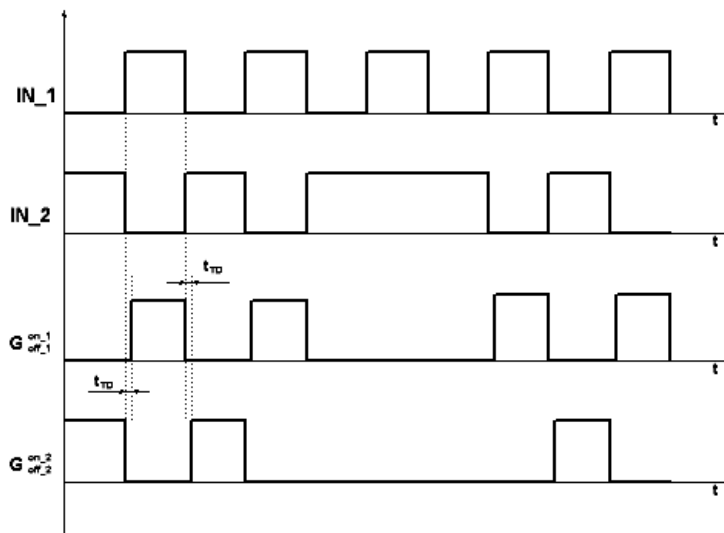


Рисунок 4 – Функциональная диаграмма работы драйвера

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДРАЙВЕРА

IN1_1(TOP), IN_2(BOT) – управляющие входы. Управление драйвером описано в разделе «Работа драйвера». При подаче управляющего напряжения следует учитывать, что на входах управления установлены обратные защитные диоды. Если напряжение управления будет превышать напряжения питания более чем на 0,6 В, произойдёт увеличения тока потребления по входам и при значительном превышении напряжения питания драйвер может выйти из строя.

Error – инверсный выход (открытый коллектор, подвязанный через резистор 5,1 кОм к внутреннему источнику +5 В), сигнализирующий о возникновении аварийной ситуации. При этом «лог.0» будет появляться 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 напряжения питания, соответствующего «Uuvlo+»), однако сигнализации об ошибке в данной ситуации не последует. Также не последует сигнализации в случае одновременной подачи на входы управления сигналов, соответствующих «лог.1», хотя выходные транзисторы будут закрыты.

V_S – вход питания драйвера. Следует учитывать, что 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.

Ток потребления по входу питания составляет не более 250 мА без нагрузки. При подключении транзисторов ток потребления увеличивается на величину тока перезарядки затвора и может достигать 650 мА (равная нагрузка для обоих каналов). При большем токе потребления DC/DC – преобразователь может выйти из строя, либо, при кратковременном превышении тока потребления в 650 мА, выходное напряжения DC/DC – преобразователя уменьшится до недопустимого уровня и сработает защита по недонапряжению, что приведёт к некорректному управлению транзистором. В случае, если нагрузка по каналам распределена неравномерно, то ток потребления одним каналом не должен превышать 400 мА (без учёта потребления схемой управления). Ток потребления зависит от частоты сигнала управления, от значений сопротивлений затворных резисторов и от входной ёмкости затвора (см. рисунок 5). 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.

C_1(TOP), E_1(TOP) – выводы подключения коллектора (стока) управляемого транзистора. Выводы предназначены для контроля падения напряжения (защита по насыщению) на транзисторе. При этом типичное значение порога срабатывания защиты равно 11 В, если не установлены внешние элементы. Порог срабатывания защиты регулируется установкой VDdes типа BZX84: из максимального напряжения (11 В) вычитается падение напряжения на стабилитроне.

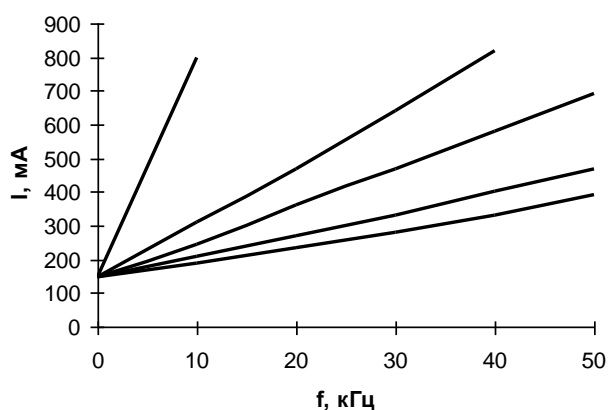
G_1(TOP), G_2(BOT) – выходы, предназначенные для подключения затворов управляемых транзисторов.

Затворные резисторы (R_{on1} , R_{on2} , R_{off1} , R_{off2} – типа 2512) необходимы для уменьшения максимального импульсного тока. Не рекомендуется устанавливать резисторы с номиналами менее 1 Ом. Допускается установка резисторов разных номиналов, например, для увеличения длительности выключения управляемого транзистора с целью уменьшения амплитуды напряжения индуктивных выбросов.

При поставке установлены резисторы 1 Ом.

T1, T2 – выводы подключения терморезистора. Порог срабатывания защиты составляет 520 Ом, гистерезис не менее 10%. При срабатывании защиты произойдет блокировка работы драйвера и управляемые транзисторы будут закрыты вплоть до снижения температуры до допустимого уровня. При срабатывании температурной защиты на выходе «Егог» появиться сигнал низкого уровня, который будет удерживаться вплоть до отключения защиты. Вывод T2 соединен с выводом E1_{top}, не допускается его подключение к общим цепям и к «+» силового питания. Если термозащита не используется, то выводы T1 и T2 следует закоротить между собой.

7 ГРАФИКИ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ ДРАЙВЕРА



для ёмкостей затвора

10 нФ, 25 нФ, 50 нФ, 100 нФ, 250 нФ

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

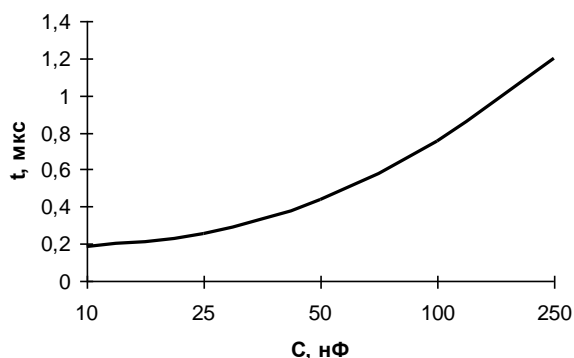


Рисунок 6 – График зависимости длительности фронтов от ёмкости затвора (с затворным резистором 5 Ом)

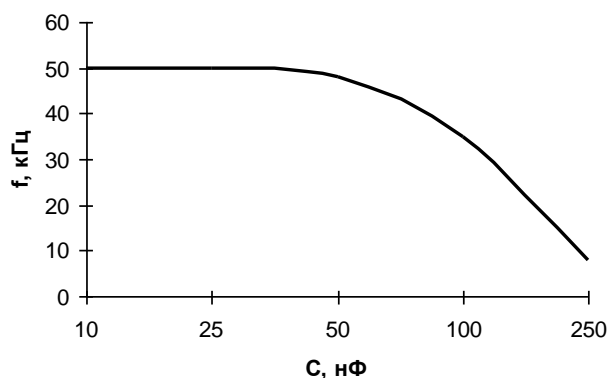


Рисунок 7 – График области безопасной работы драйвера (с затворным резистором 5 Ом)

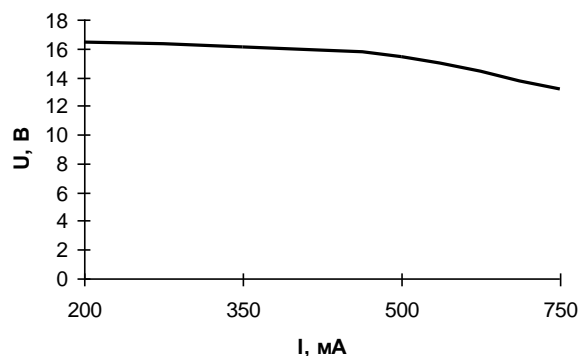
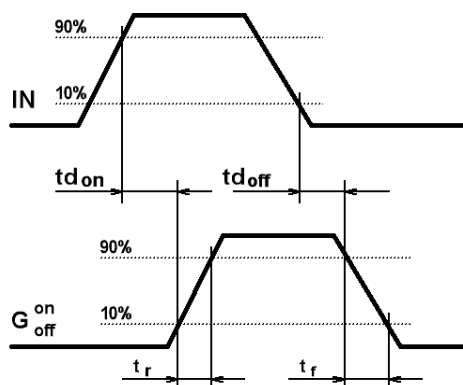


Рисунок 8 – График зависимости напряжения на затворе транзистора от тока потребления



где IN – входной сигнал управления; G – сигнал на затворе управляемого транзистора
Рисунок 9 – Диаграмма, поясняющая временные параметры драйвера

8 РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 Требования устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия для драйверов - по ГОСТ 20859.1 с уточнениями, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 - Требования по устойчивости драйверов к механическим воздействующим факторам

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

Группа устойчивости драйверов к механическим воздействиям - M27 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, °C; | -40 |
| - предельная, °C | -45 |
| Повышенная температура окружающей среды: | |
| - рабочая, °C; | +85 |
| - предельная, °C | +100 |
| Относительная влажность при температуре 35 °C без конденсации влаги, %, не более | 98 |
| Изменение температуры среды, °C | 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.468332.036 | Драйвер ДР2160П-Б1 | | | |
| – | Розетка IDCC20F | | – | |

9.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.468332.036 ПС

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Драйвер(ы) ДР2160П-Б1 соответствует(ют) АЛЕИ 468332.031 ТУ

Заводской(ие) номер(а) _____ 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.