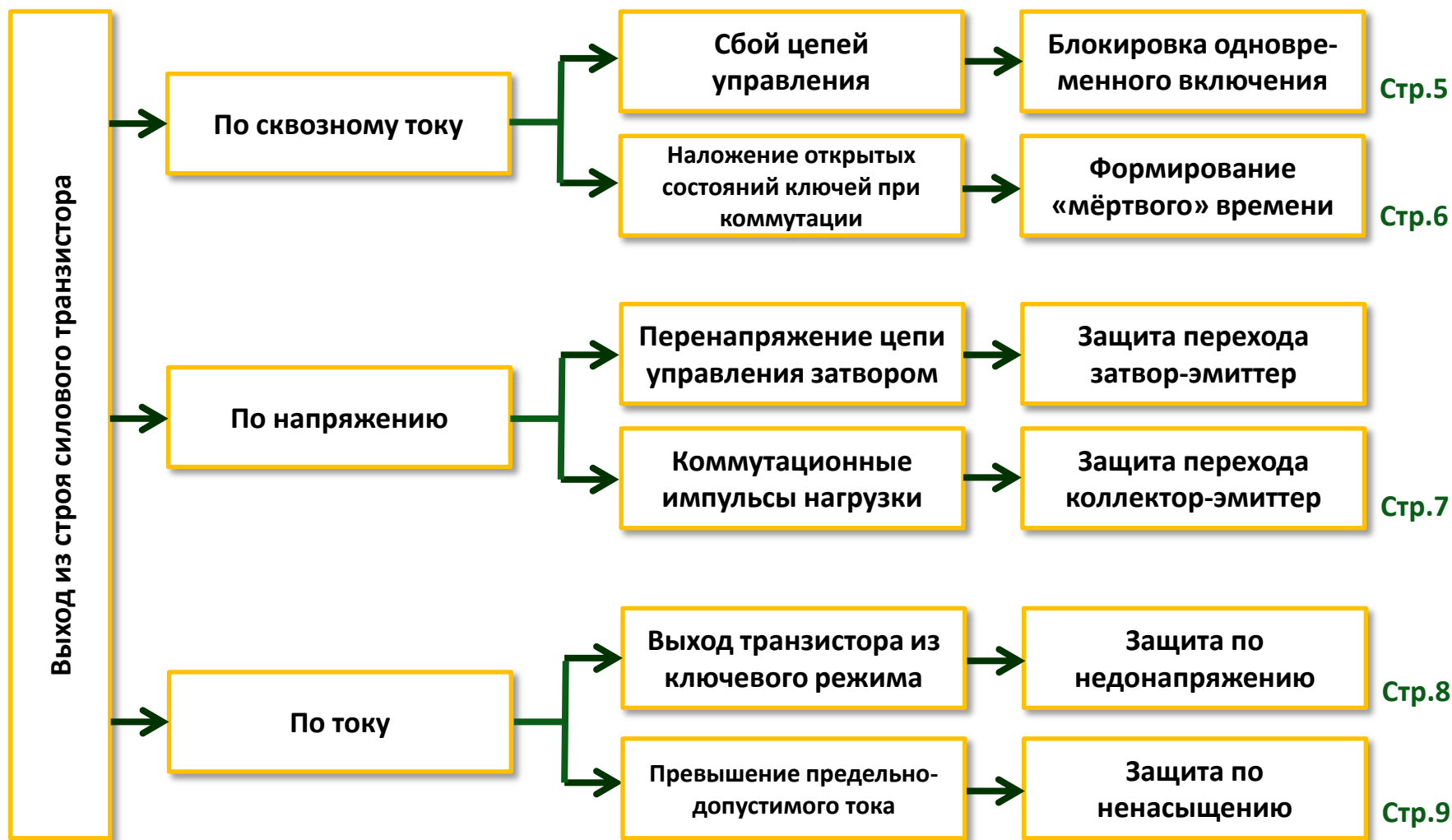


Функционирование драйверов IGBT- и MOSFET-транзисторов

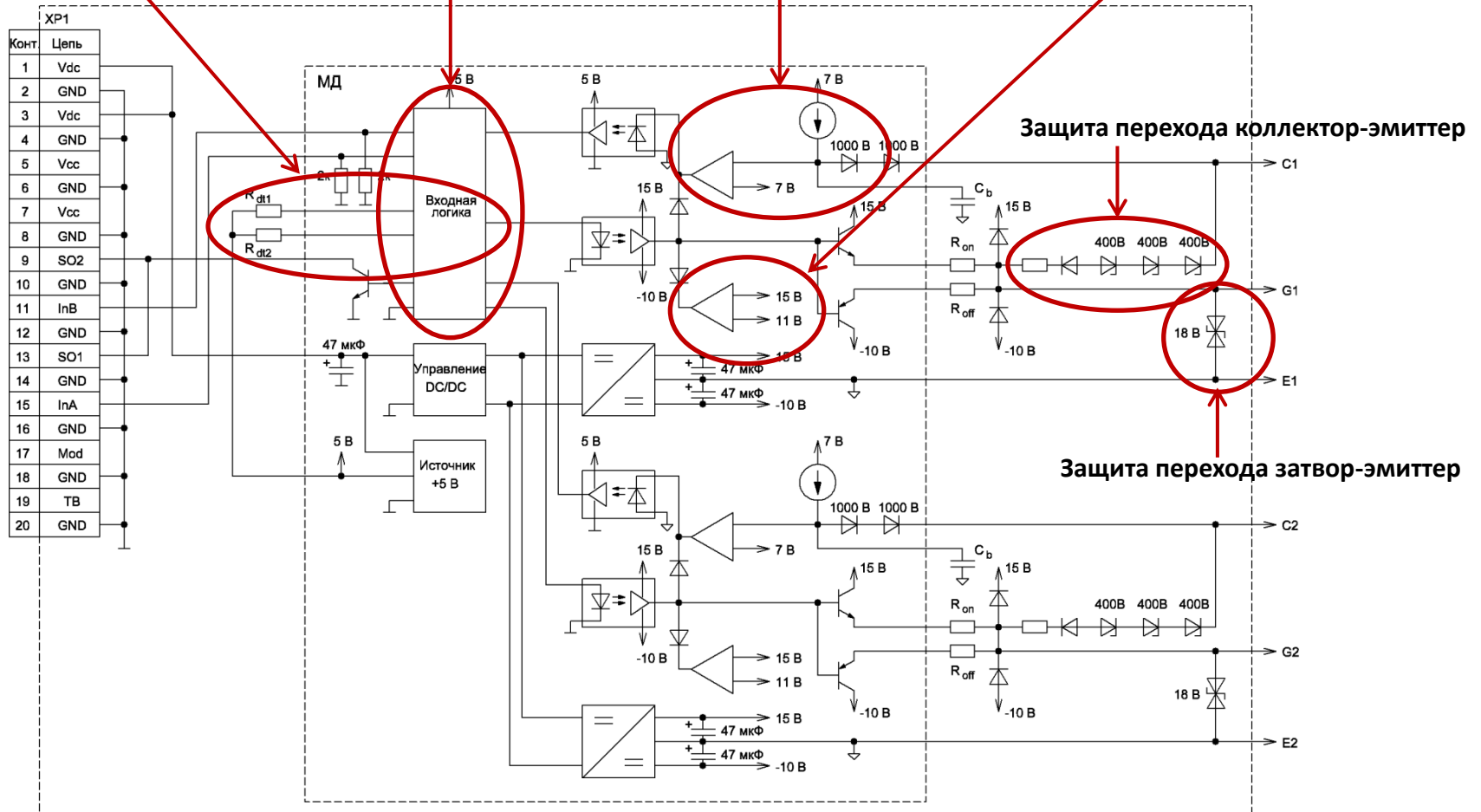


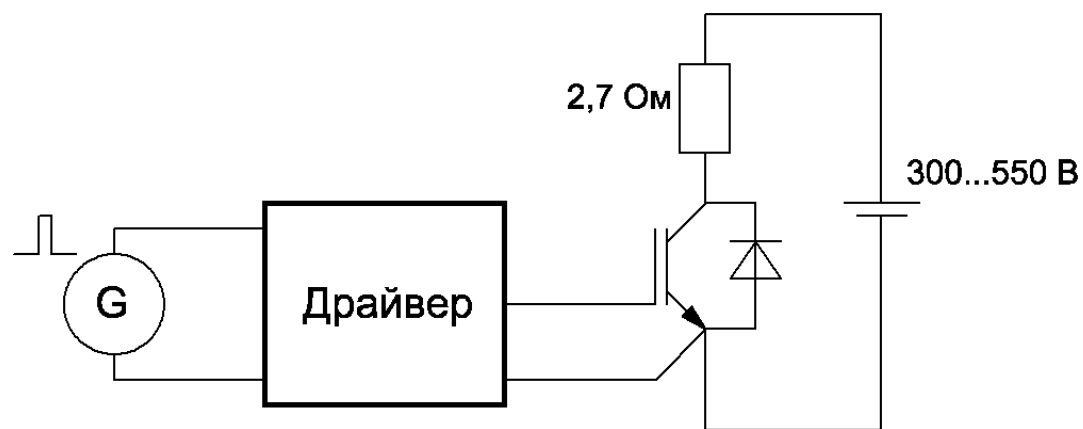
Блокировка одновременного включения

Формирование «мёртвого» времени

Защита по ненасыщению

Защита по недонапряжению



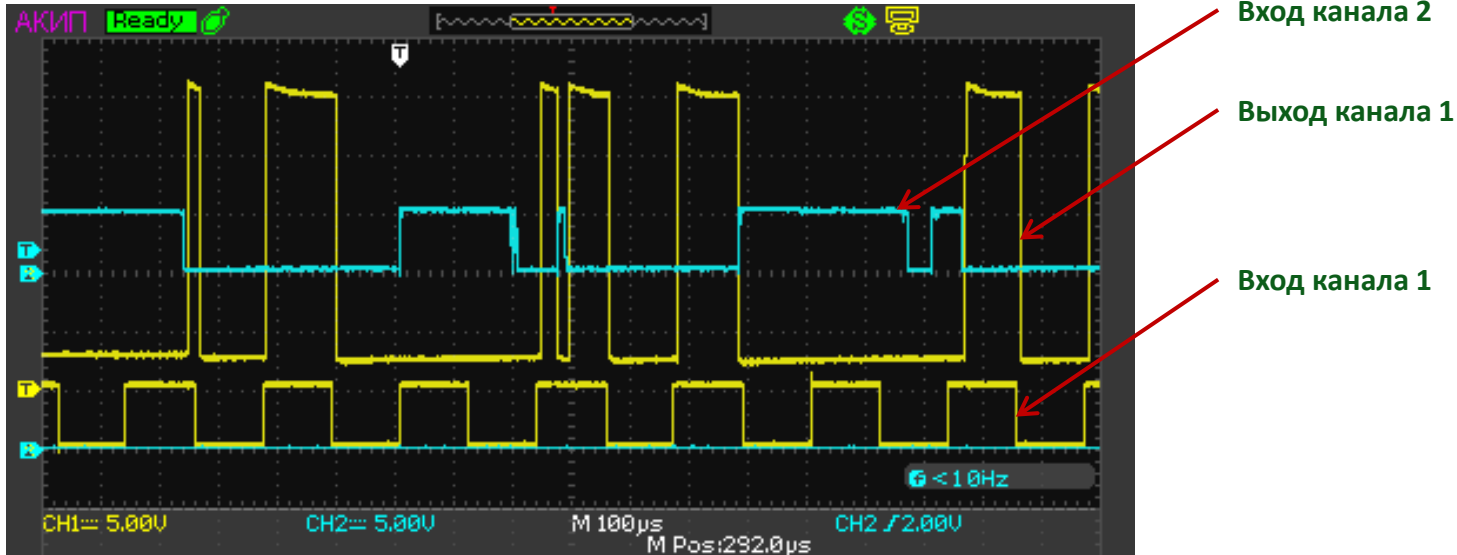


Драйвер – двухканальный ДР2180П-БЗ

Силовой IGBT-модуль одиночного ключа
M9-100-12 (100 А / 1200 В)

Схема нижнего ключа, нагрузка
активно-индуктивная (2,7 или 1,8 Ом)

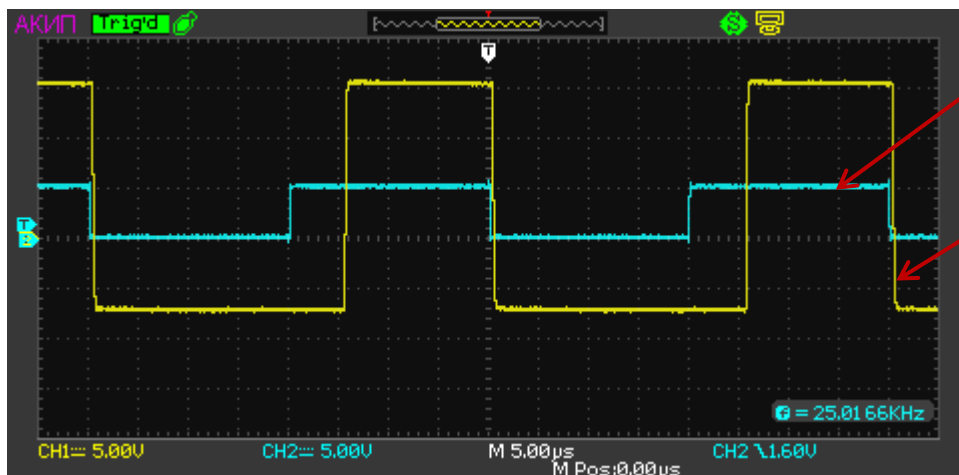
Испытания логики работы драйвера –
без нагрузки



Блокировка: выходной сигнал канала 1 при его корректном управлении и наложении ошибочного входного сигнала канала 2

Блокировка одновременного включения обоих каналов драйвера – это функция исключающая возникновение сквозного тока в управляемом полумосте при некорректном управлении.

Блокировка заключается в формировании закрытых состояний обоих ключей при подаче на входы управления канала 1 и канала 2 одновременно уровня «лог.1» (соот. открытому состоянию ключа).



Формирование задержки включения

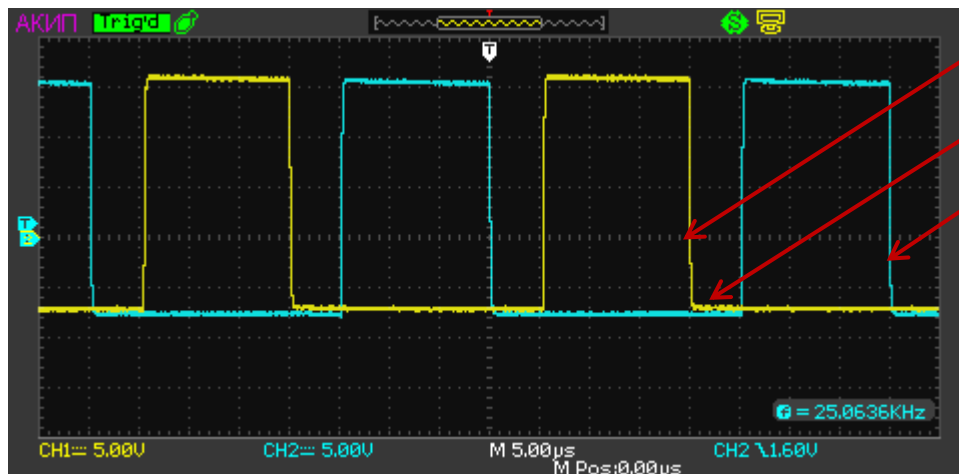
Входной сигнал

Выходной сигнал

«Мёртвое» время – это фаза работы ключей полумоста, при котором оба ключа находятся в закрытом состоянии.

«Мёртвое» время необходимо для исключения сквозных токов при переключении транзисторов.

«Мёртвое» время формируется за счёт создания искусственной задержки на включение (относительно входного сигнала), при этом задержка на выключение не увеличивается.

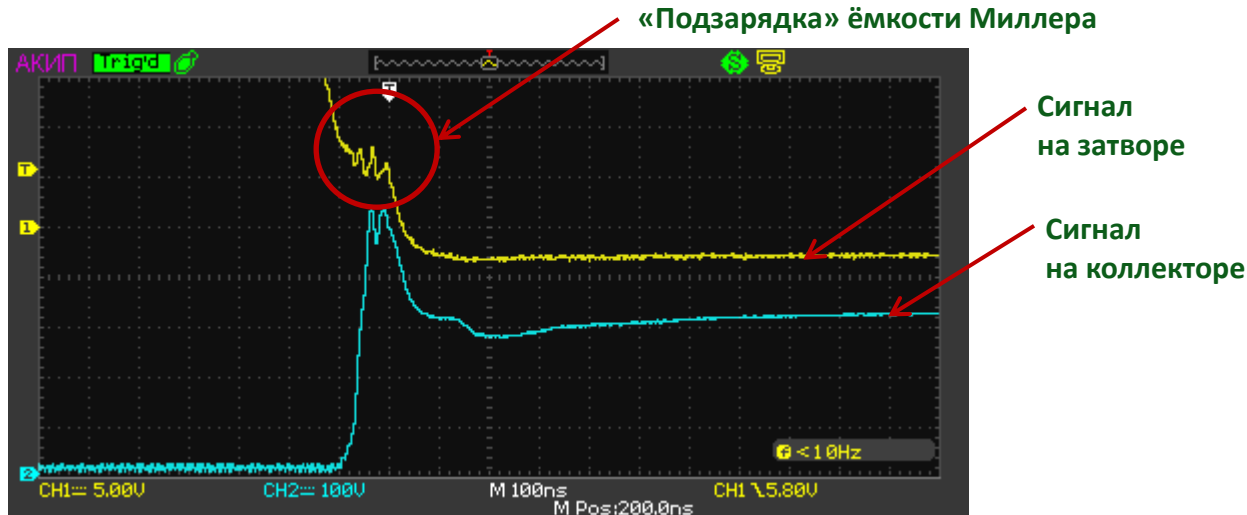


Выход канала 1

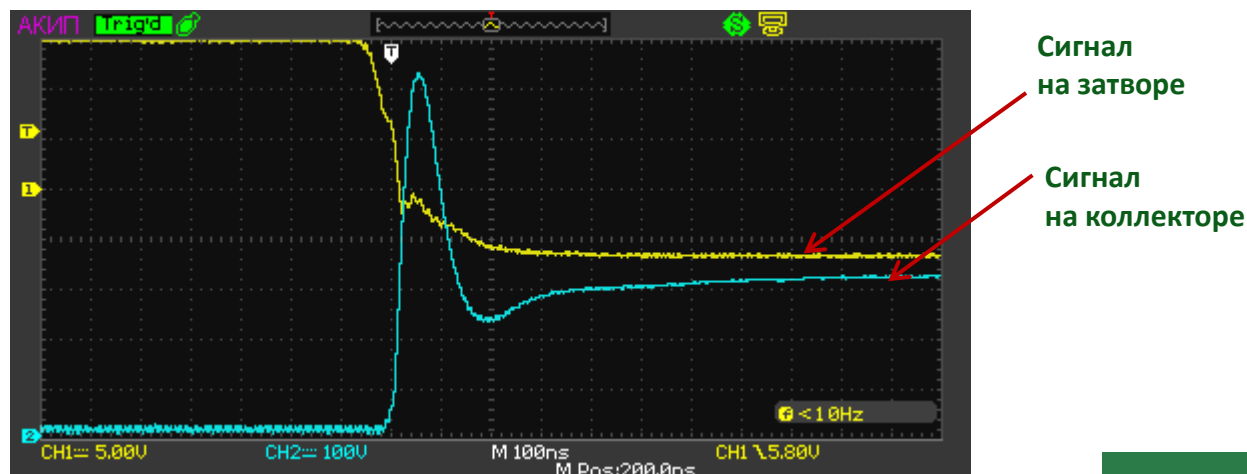
«Мёртвое» время

Выход канала 2

Выходные сигналы двух каналов с «мёртвым» временем



Выключение с подключенной «активной защитой»

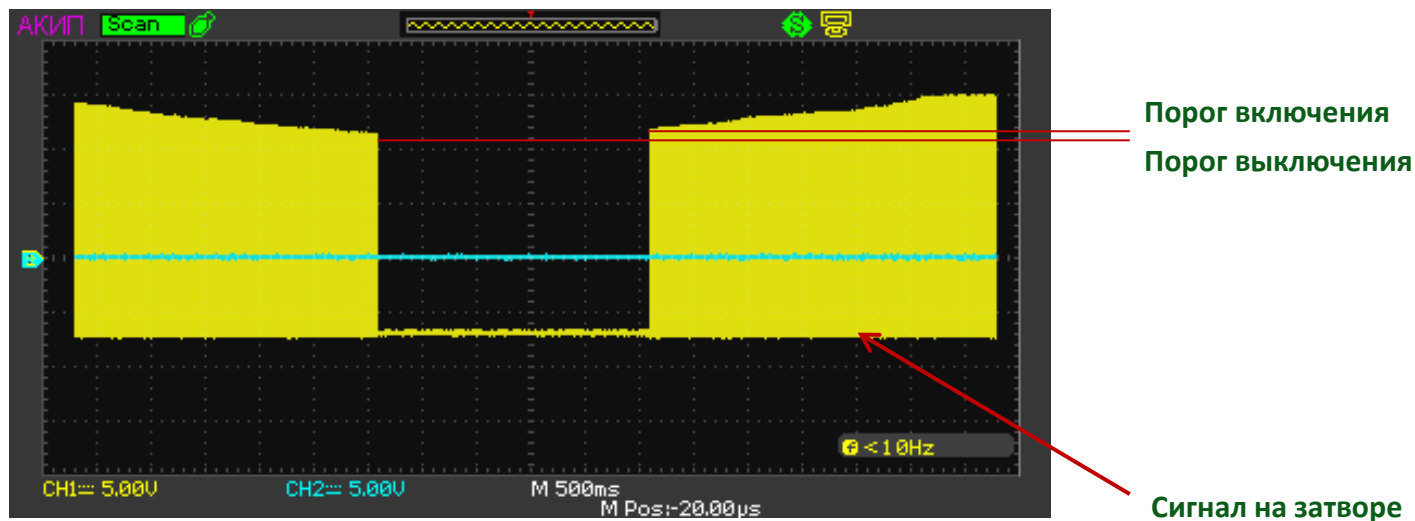


Выключение с отключенной «активной защитой»

Обратные индуктивные выбросы в моменты выключения могут обладать большой амплитудой и способны вывести из строя транзистор.

Для ограничения амплитуды выброса напряжения используется функция «активной защиты» («active clamping»).

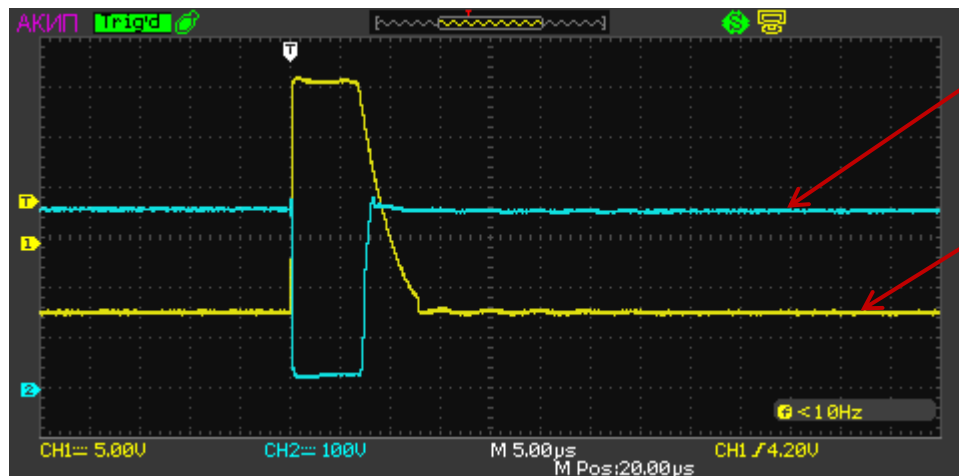
При превышении напряжением на коллекторе порогового напряжения цепи защиты (в примере – 400 В), напряжение из цепи коллектора подзаряжает ёмкость Миллера при выключении, тем самым приоткрывая транзистор и увеличивая длительность его выключения.



Выходной сигнал при уменьшении и увеличении напряжения питания выхода

Снижение напряжения отпирания в затворе транзисторы может привести к его выходу из состояния насыщения при заданном токе и смещению рабочей точки в активную область ВАХ, что приводит к увеличению падения напряжения на переходе коллектор-эмиттер и, как следствие, к перегреву и выходу из строя.

Для исключения возникновения данного механизма выхода из строя, драйвер блокирует управление (постоянное запирающее напряжение на выходе) при снижении напряжения питания выхода ниже допустимого порога (11 В) и разрешает работу при превышении напряжением порога 12 В.



Сигнал на коллекторе

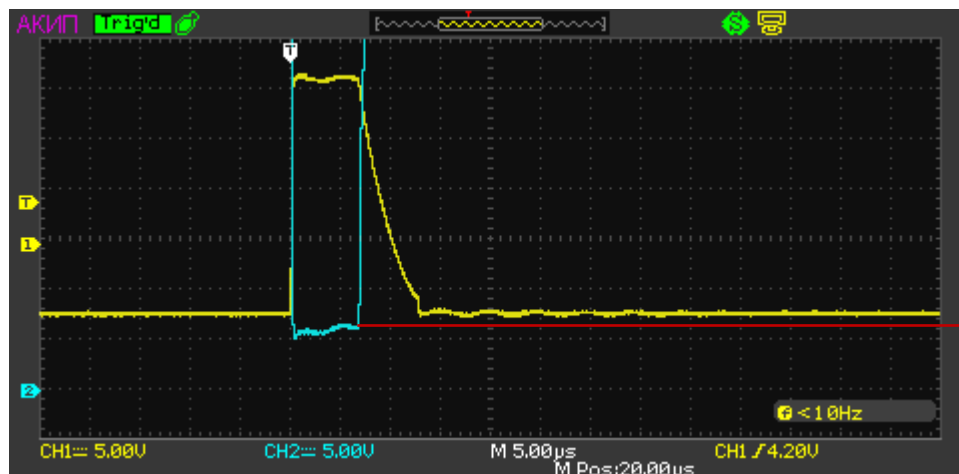
Сигнал на затворе

Импульс «перезапуска» защиты по ненасыщению

Увеличение падения напряжения на переходе коллектор-эмиттер при превышении током нагрузки предельно-допустимого значения приводит к нагреву транзистора и его выходу из строя.

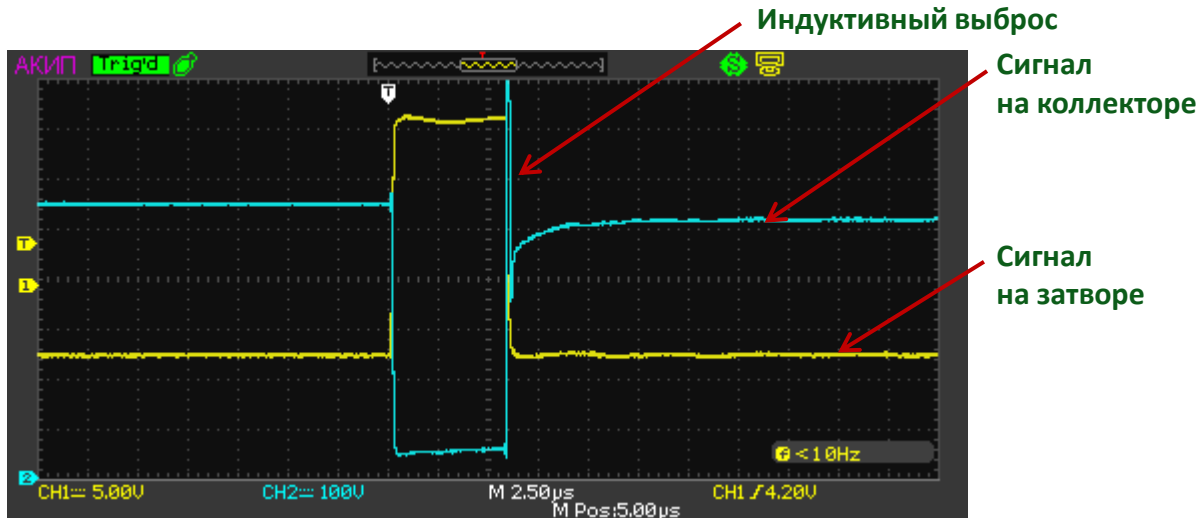
Драйвер контролирует падение напряжения коллектор-эмиттер и выключает транзистор при превышении напряжением установленного порога.

Таким образом, осуществляется защита по току (в том числе от короткого замыкания в нагрузке) управляемого транзистора.



Порог срабатывания защиты (5,8 В)

Падение напряжения коллектор-эмиттер при срабатывании защиты

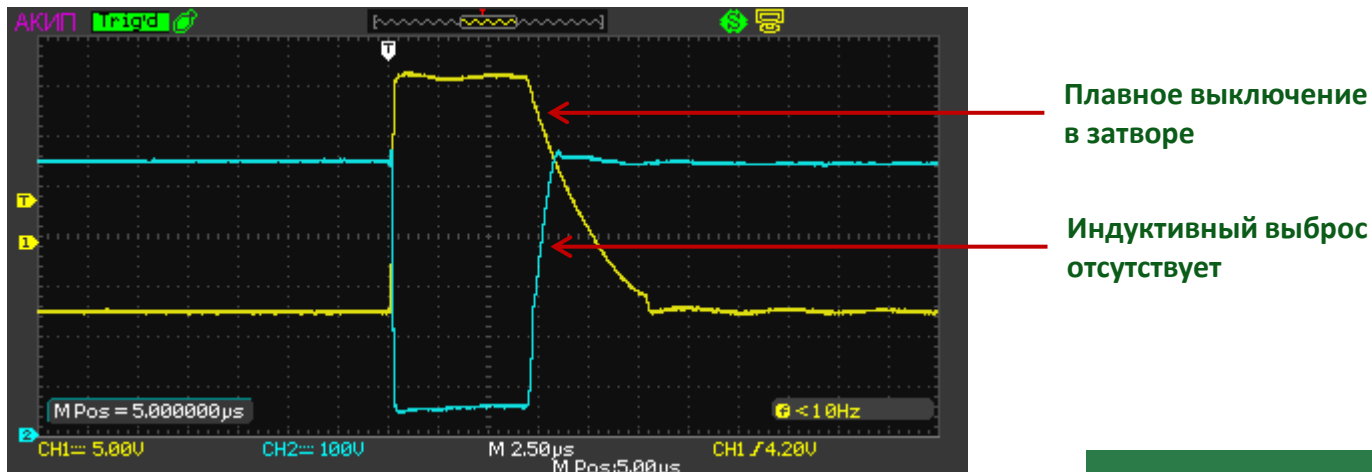


При выключении транзистора в режиме перегрузки по току, может возникнуть индуктивный выброс, способный вывести из строя транзистор.

Для уменьшения амплитуды выброса при запираии транзистора, драйвер формирует плавное выключение.

Таким образом, плавное выключение транзистора в режиме перегрузки по току является необходимым условием его безопасного запираия.

Запирание транзистора в условиях перегрузки без плавного выключения



Запирание транзистора в условиях перегрузки с плавным выключением

Юридический адрес:
302020, г.Орел, Наугорское шоссе, 5

Телефоны :

- Генеральный директор – 44-03-46
- Маркетинг – 44-03-45, 44-03-47, 44-03-48
- Конструкторский отдел -44-03-91
- Отдел электроники – 44-03-94
- Факс (4862) 47-02-12, 44-03-44

Электронная почта :
E-mail: electrum@orel.ru