

Рекомендации по
применению силовых
полупроводниковых
приборов



ISO 9001
ISO 14001

**Рекомендации по применению IGBT драйверов
серии DI28-17-E
производства АО «Протон-Электротекс»**

DI28-17-E двухканальный plug and play IGBT драйвер, предназначенный для управления IGBT-модулями типа M1AA и M1FA с током коллектора до 450А и классом по напряжению до 1700 В.

Структура условного обозначения драйвера:

DI	2	8	-	17	-	E	-	1	
DI									IGBT драйвер
	2								Количество выходных каналов
		8							Максимальный импульсный выходной ток
				17					Класс IGBT модуля
						E			Электрический интерфейс
						O			Оптический интерфейс
								1	Для модулей M1AA
								2	Для модулей M1FA

Габаритные размеры

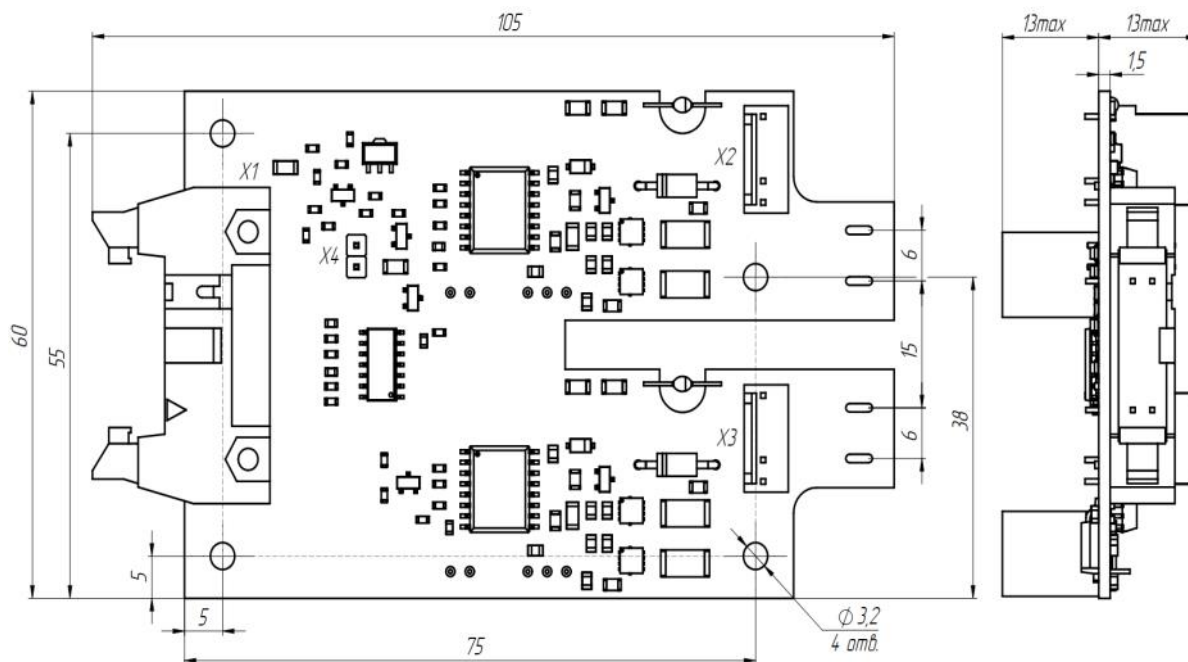


Рисунок 1 - Чертеж драйвера DI28-17-E-1

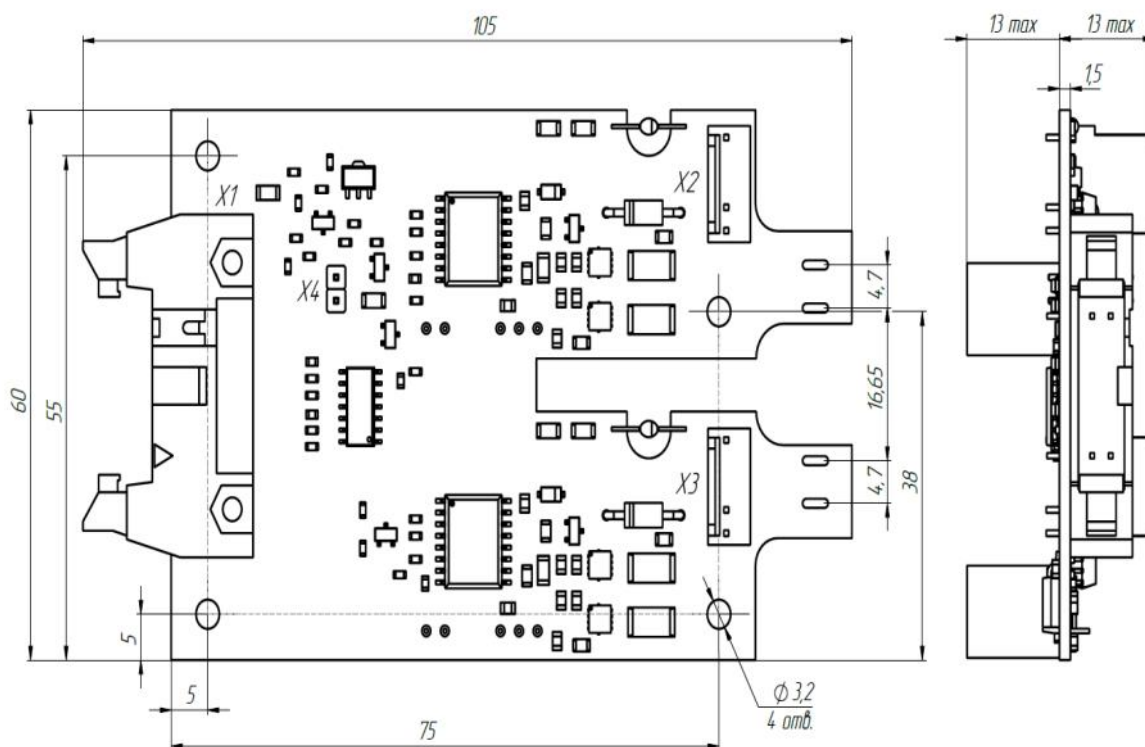


Рисунок 2 - Чертеж драйвера DI28-17-E-2

Разъем X1 — IDCC-14;

Разъем X2,X3 – WF-5;

Разъем X4 — PLS-2;

Рекомендуемый кабель для подключения к драйверу - DS1057-14-30 (FRC-14-30);

Рекомендуемый разъем для подключения к драйверу - IDC-14F (DS1016-14);

Описание входного разъема X1 – IDCC-14

№ контакта	Функция	№ контакта	Функция
1	Питание +15В	2	GND
3	Not connected	4	GND
5	Signal A	6	GND
7	F out 1	8	GND
9	Signal B	10	GND
11	F out 2	12	GND
13	F out (общ)	14	GND

Рекомендуемый интерфейс для подключения

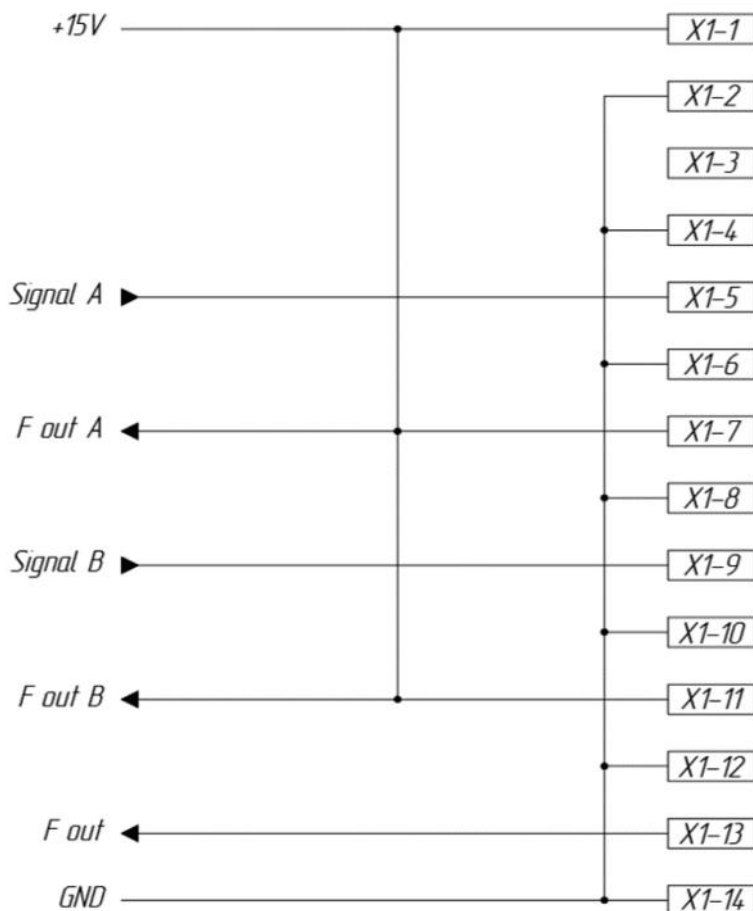


Рисунок 3 - Рекомендуемый интерфейс со стороны пользователя для подключения к драйверу

Описание разъема X1 (IDCC-14)

Общее

В нем содержатся:

- 1 вывод питания +15В
- 2 сигнальных входа управления (Signal A / Signal B)
- 2 дискретных вывода ошибки для каждого из каналов.
- 1 вывод общей ошибки драйвера

Драйвер оснащен 14-выводным разъемом для подключения. Все четные выводы используются как «GND». Все выводы GND соединены вместе и должны быть подключены к внешней системе управления драйвером.

Питание драйвера

Для работы драйвера необходимо обеспечить стабилизированное напряжение питания +15В. В случае если напряжение питания упадет ниже минимально допустимого, сработает защита драйвера от пониженного напряжения питания и заблокирует входные сигналы управления до тех пор, пока напряжение питания не поднимется до диапазона +15...15,5 В.

Максимальный ток потребления драйвера в двухканальном режиме работы составляет 0,4 А при частоте 15 кГц.

Выбор режима работы

В драйвере предусмотрено 2 режима работы — независимое управление (direct mod) и полумост (half-bridge mod). В случае если на разъеме X4 отсутствует перемычка, то выбран режим работы - полумост (half-bridge mod). Для включения режима независимое управление (direct mod) необходимо замкнуть контакты разъема X4 с помощью джампера MJ-O-6 (DS1027-2 A).

Описание работы

Независимое управление (direct mod)

Данный режим работы позволяет управлять ключом IGBT модуля независимо от состояния второго ключа. Данный режим не исключает одновременного открытия двух ключей IGBT модуля. Диаграмма работы драйвера в данном режиме представлена на рисунке 4.

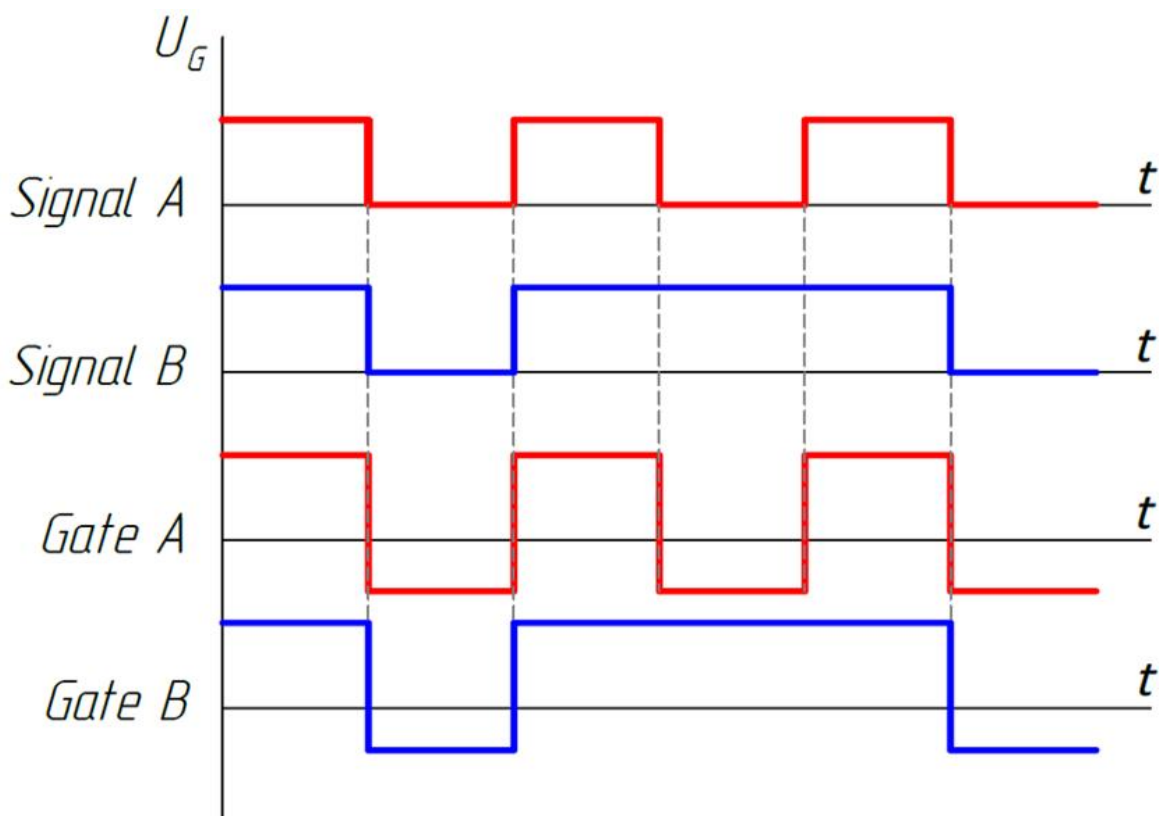


Рисунок 4 - Диаграмма работы драйвера в режиме независимого управления (direct mod)

Полумост (half-bridge mod)

Данный режим работы позволяет управлять IGBT модулем в зависимости от состояния второго ключа. Данный режим исключает одновременное открытие двух ключей IGBT модуля. В случае если на каналы управления придут два управляющих сигнала драйвер выключит оба ключа. Перед включением канала формируется задержка («dead time») исключающая одновременное включение двух ключей. Время «dead time» фиксированное и составляет 3,2 мкс. Диаграмма работы драйвера в режиме полумост представлена на рисунке 5.

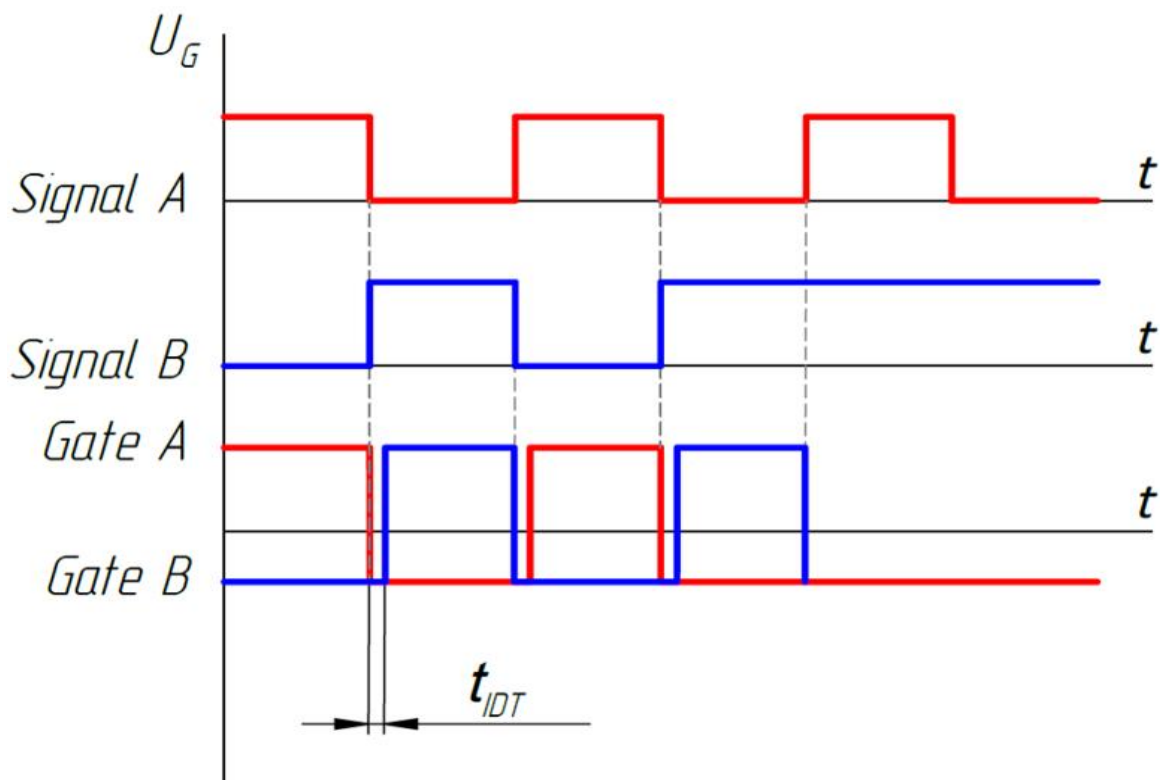


Рисунок 5 - Диаграмма работы драйвера в режиме полумост (half-bridge)

Signal A / Signal B

Управляющий дискретный вход для подключения ШИМ сигнала внешней системы управления к драйверу. Вывод оснащен триггером Шмитта для защиты от «дребезга». Уровень логической единицы +8В и выше. Уровень логического нуля +6,4В и ниже.

F out A / F out B

Дискретный выход на базе открытого коллектора. Не имеет собственного резистора подтяжки, поэтому необходимо подключить внешнее питание в соответствии с рисунком 3. В случае, если на выходе контакта F out A / F out B присутствует логическая 1, то драйвер находится в состоянии работы. Если на выходе контакта логический 0, значит драйвер находится в состоянии ошибки по одной из следующих причин:

1. Пониженное напряжение высоковольтной части драйвера канала A/B

Сработала цепь DESAT (Напряжение коллектор-эмиттер больше +8В или находится в обрыве.)

Драйвер будет находиться в состоянии ошибки до устранения причины возникновения ошибки.

F out

Дискретный выход драйвера сигнализирующий о наличие каких либо ошибок.

Описание работы драйвера: В случае, если на выходе контакта F out присутствует логическая 1, то драйвер находится в состоянии работы. Если на выходе контакта логический 0, значит драйвер находится в состоянии ошибки по одной из следующих причин:

1. Канал А находится в ошибке.

2. Канал В находится в ошибке

3. Напряжение питания драйвера ниже минимального (+14,5 В)

3. Напряжение питания драйвера ниже минимального (+14,5 В)
Драйвер будет находиться в состоянии ошибки до устранения причины возникновения ошибки.

Монитор питания

Предназначен для защиты драйвера от пониженного напряжения питания. Нижний порог срабатывания защиты +13,7В U_{FON} . Порог отключения защиты +14,5В U_{FOFF} . В случае срабатывания защиты драйвер перейдет в состояние ошибки, на выводе F out появится логический 0. Драйвер будет находиться в состоянии ошибки до устранения причины возникновения ошибки. Диаграмма работы монитора питания представлена на рисунке 5

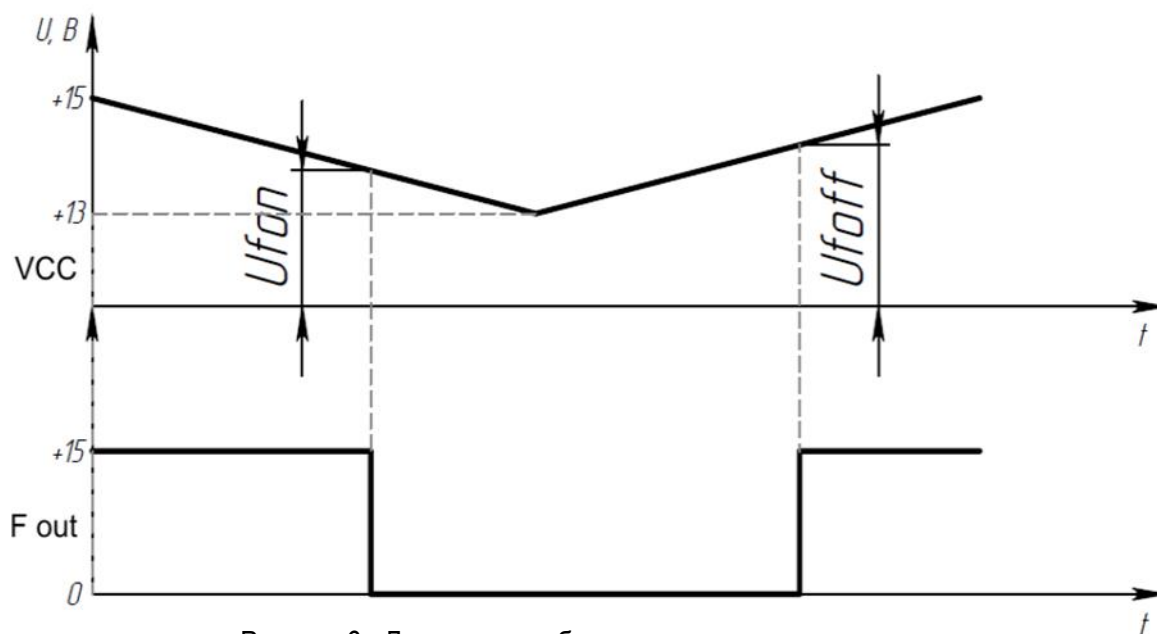


Рисунок 6 - Диаграмма работы монитора питания

DESAT

Цепь DESAT служит для защиты IGBT модуля от КЗ и токов высокой амплитуды. Цепь с задержкой 8 мкс после начала включения IGBT начинает контролировать падение напряжение между выводами коллектор-эмиттер IGBT транзистора. В случае если падение напряжение превысит значение +8В, драйвер выключит IGBT модуль при помощи функции «мягкого» выключения, заблокирует входные сигналы управления. Выходы драйвера Fout A/ В и F out будут переведены в состояние ошибки. Драйвер будет находиться в состоянии ошибки до устранения причины возникновения ошибки. Диаграмма работы цепи DESAT представлена на рисунке 6.

Мягкое выключение IGBT

При возникновение тока короткого замыкания, даже малой индуктивности плоскопараллельных шин достаточно, чтобы при резком выключении IGBT возник импульс перенапряжения, который в большинстве случаев приводит к выходу транзисторного ключа из строя. Поэтому при возникновение тока короткого замыкания драйвер выключит IGBT с помощью «мягкого выключения» которое обеспечит безопасное отключение транзистора. Диаграмма работы мягкого выключения представлена на рисунке 7.

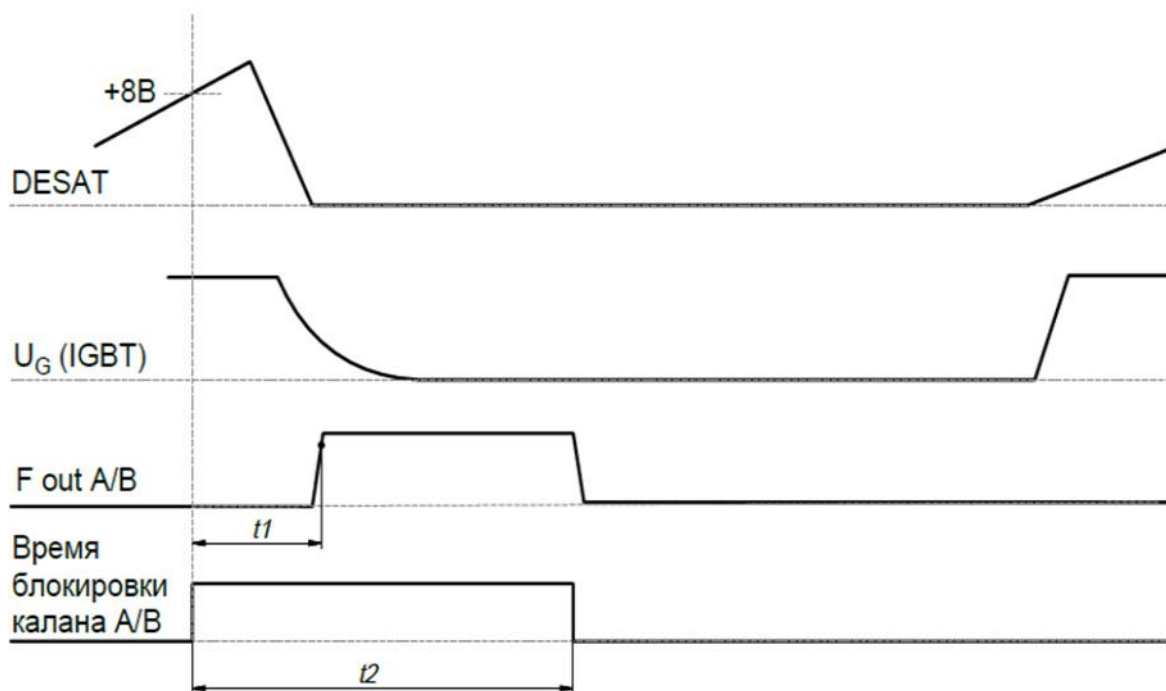


Рисунок 7 - Диаграмма работы цепи DESAT

t_1 – время задержки включения ошибки 500 нс

t_2 – время блокировки управления каналом. 1,5 мкс



 **ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС**
www.proton-electrotex.com



2020