

Примитивный стробоскоп. Rev.2.

Подсветка – оранжевый свех-яркий светодиод TLWR8900 «Пиранья».

Питание – 4 щелочных «пальца» типоразмера АА.

Емкостной датчик – намотанные на свечной провод поверх изоляции 5 –10 витков одножильного провода из телефонной пары (рис.1.). Одножильный провод лучше потому что жестче и витки самопроизвольно не разматываются. Примерный вид сигнала с датчика на нагрузке 10 кОм представлен на рис.2 (индукторное зажигание по схеме как у Д-8Э).



Рис.1.Емкостной датчик

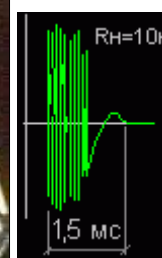


Рис.2.Искра

Транзистор VT открывается положительными импульсами сигнала и светодиод вспыхивает.

Для повышения светотдачи и учитывая импульсный режим, СВД TLWR8900 работает с некоторым превышением предельно допустимого постоянного тока (который равен 70 мА) - примерно 180 – 200 мА при свежей батарее. Без сигнала устройство ничего не жрет и выключатель питания не нужен (Рис.3).

Стробоскоп сделан на маленьком кусочке макетки проводным монтажом. Кусок толстой (2 мм) медной проволоки с колечком под М4 служит для крепления стробоскопа на картере и одновременно соединяет минус схемы с массой. Естественно, минус схемы (батареи) должен быть с этой проволокой электрически соединен. СВД запаян непосредственно в плату. Прибор в безкорпусном исполнении, "корыто" с батареями питания подключено к плате проводами длиной около 1м (Рис.4).

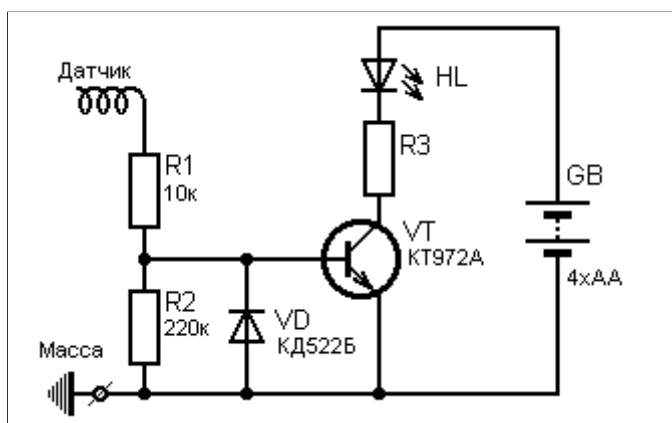


Рис.3.Принципиальная схема

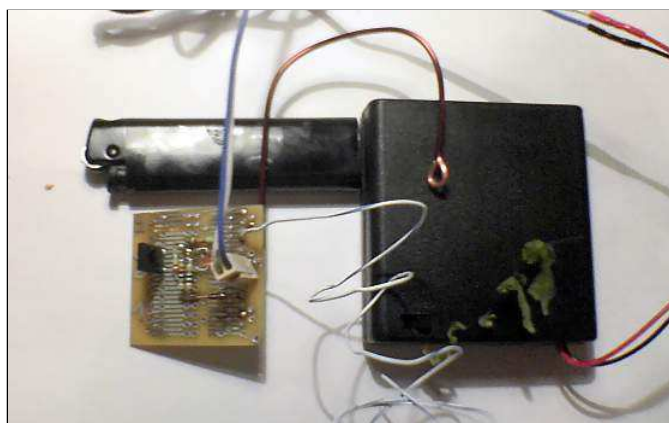


Рис.4.Стробоскоп (зажигалка в комплект не входит)

Результаты испытаний

Прибор очень чувствительный, светодиод вспыхивает даже если провод датчика просто положить перпендикулярно на свечной, однако лучше все-таки намотать несколько витков: вспышки будут ярче.

При обычном освещении (150 Вт голая лампа под потолком) яркость подсветки стробом вполне достаточна.

Во время испытания зажигания Сузуки-Лукича-Хаммера при питании зажигания от сети через 40 Вт лампочку (искра страшная) произошел пробой на провод датчика сквозь изоляцию свечного провода (3 – 4 искры). Стробоскоп выжил.

Кстати, у светодиода TLWR8900 слишком большой угол расхождения светового пучка (90°). Я специально такой покупал, но вот оказалось, что световой пучок слишком широкий и много света идет бесполезно в стороны. Значит можно обойтись и без квадратной пираньи с широким пучком, а использовать "обычный" 5-мм сверх-яркий диод с его 20-30 градусами расхождения луча.

Элементы и замены.

Резисторы – любого типа мощностью от 0,125 Вт и выше, номинал R1 и R2 не очень критичен:

R1 – (6,8...22) кОм

R2 – (100 кОм...1 МОм)

R3 – Балласт светодиода. Номинал напротив, очень критичен. Он зависит от напряжения источника питания, типа, цвета и предельно допустимого тока светодиода. Подробнее см. ниже.

Транзистор – составной KT972A (или Б), а если его нет, то составленный из двух по Дарлингтону. Здесь годятся практически любые "народные" n-p-n транзисторы, маломощный первый (КТ315, КТ3102, КТ3117, буржуйские 2SC1815, 2SC458) и среднемощный второй (КТ815, КТ817, буржуйские BC137 и BC139). Нормально будут работать и два маломощных транзистора, например КТ315 или 2S1815, если не делать ток СВД более 100 мА.

Источник питания – элементы типоразмера AA(316) или AAA(286), лучше щелочные. Для красных, оранжевых и желтых СВД достаточно 3-х штук, а для синих и белых нужно 4 шт. В свой аппарат с оранжевым СВД я поставил 4 шт. просто потому что в барахле нашлось корыто на 4 элемента AA.

Светодиод(ы) – можно использовать практически любые диоды, обеспечивающие достаточную яркость подсветки, но учесть следующее:

Светодиоды бывают очень разные. В моем аппарате из-за опасений типа "импульс короткий и света не хватит" я использовал сверх-яркие светодиоды типа LED LAMP (светодиодная лампа), причем в весьма напряженном режиме. Основное назначение таких диодов - освещение и декоративная подсветка. Представителями этого типа являются, например, диоды TeLuxe компании Vishay (диоды "пиранья"). У таких диодов предельно допустимый ток заметно выше, чем у обыкновенных индикаторных (50-70 мА против 20-25 мА). Кроме того, красные, оранжевые и желтые диоды держат значительную импульсную перегрузку (до 1А при длительности импульса 10 мкс, т.е. 14-20 кратную). Зеленые, синие и белые диоды скромнее: 2-3 кратную. Я поставил диод TLWR8900, работающий с 2,5-кратной импульсной перегрузкой - полет нормальный.

В предыдущем варианте статьи я ушами прохлопал поставить акцент на том, что диоды не совсем обычные. Поэтому у некоторых читателей сделавших мой строб с обычными индикаторными (хотя и яркими) диодами, СВД сталидохнуть как мухи. Особенно когда попадались диоды неизвестно-китайского типа. Даже на многие известно-китайские типы из Чипидипа я запарился искать даташиты [1]. В общем, простые диоды горят от прегрузки, ток им нужно меньше.

Для настоящего варианта статьи балласт R3 пересчитан по такому принципу:

- 1) Если тип и/или характеристики диода неизвестны, то падение напряжения U_f и ток I_f принимаются 2,0В/20мА для красного, янтарного и желтого диодов и 3,0В/20мА для синего и белого. Если при этом "лампа горела, но Света не давала", то можно ставить впараллель N цепочек из СВД и балласта, только без фанатизма: штук 5-6 максимум, а то батарею начнет подсаживать и процесс пойдет в обратную сторону.
- 2) Если характеристики СВД известны, то считается для максимально допустимого **постоянного** тока. Пираньи и без экстрима нормально светят.
- 3) Напряжение батареи принято равным сумме НРЦ [2] свежих МЦ "батареек", т.е. 1,6 В на банку.
- 4) Напряжение насыщения транзистора принято $U_{sat} = 1,0$ В.

Формула: $R3 = (n \cdot \text{НРЦ} - U_{sat} - U_f) / I_f$

Таблица для батареи 4 x AA = 6,4 Вольта.

Тип светодиода	Цвет	Ток max, I_f	Падение U_f	Балластный R3
TLWR8900, TLWO8900, TLWY8900 ("пиранья")	Красный, оранжевый, желтый	70 мА	2,1 В	(47...56) Ом
TLWB8600, TLWW9600 ("пиранья")	Синий, белый	50 мА	4,3 В	(22...27) Ом
TLCR5100, TLCY5100 (кругл. 5-мм)	Красный, желтый	50 мА	2,1 В	(68...82) Ом
TLCB5100, TLCW5100 (кругл. 5-мм)	Синий, белый	30 мА	3,9 В	(51...62) Ом
Другой или неизвестный	Красный, оранжевый, желтый	20 мА	2,0 В	(180...220) Ом
Другой или неизвестный	Синий, белый	20 мА	3,0 В	(120...150) Ом

Таблица для батареи 3 x AA = 4,8 Вольта.

Тип светодиода	Цвет	Ток max, I_f	Падение U_f	Балластный R3
TLWR8900, TLWO8900, TLWY8900 ("пиранья")	Красный, оранжевый, желтый	70 мА	2,1 В	(24...30) Ом
TLCR5100, TLCY5100 (кругл. 5-мм)	Красный, желтый	50 мА	2,1 В	(36...43) Ом
Другой или неизвестный	Красный, оранжевый, желтый	20 мА	2,0 В	(91...110) Ом

Наилучший цвет диода - желтый: при минимальной цене у них максимальная яркость, а еще

желтый светит субъективно ярче, так как на желто-зеленую часть спектра приходится максимум чувствительности глаза.



Рис.5. Светодиод



Рис.4.Строб в работе

Примечания:

[1] Например, на продукцию компании с примечательным названием Huey Jann Electronics неизвестен даже номинальный ток: я прикупил 6 ихних белых диодов на подсветку мелкоскопа и дал им от фонаря 25 мА.

[2] НРЦ, Напряжение Разомкнутой Цепи – напряжение на выводах батареи без нагрузки, т.е. максимально возможное. То же, что раньше называли ЭДС.

6 февраля 2008. Филин.