

Что такое "дребезг контактов" и как его перебороть

Дребезг контактов (switch bounce) - это процесс возникновения многократных, кратковременных неконтролируемых замыканий/размыканий в момент соединения контактов кнопок, переключателей и других механических коммутационных устройств.

Причина дребезга контактов - упругость материалов, в следствии чего случается кратковременное отталкивание одного из контактов в момент соприкосновения с другим. Как пример подобного явления можно привести попытку быстро столкнуть вместе два металлических шара.

Способы борьбы с дребезгом контактов:

- использование RS-триггера;
- программная задержка;
- установка RC-цепочки;
- установка RC-цепочки + программная задержка.

Применение RS-триггера (Reset-Set trigger) при борьбе с дребезгом контактов целесообразно если используется кнопка с тремя контактами. Здесь же рассмотрим использование программной задержки по времени, а также попробуем установить дополнительный керамический конденсатор к уже имеющейся схеме с кнопкой и резисторами.

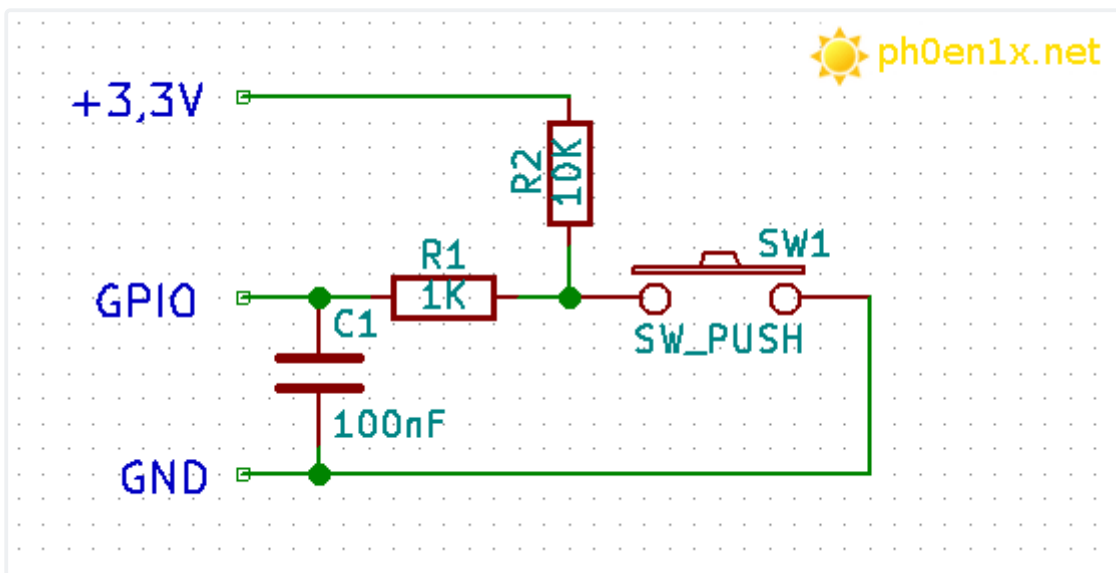


Рис. 5. Схема подключения кнопки к GPIO (нажатие кнопки - смена уровня с высокого на низкий) с дополнительным конденсатором для подавления дребезга контактов.

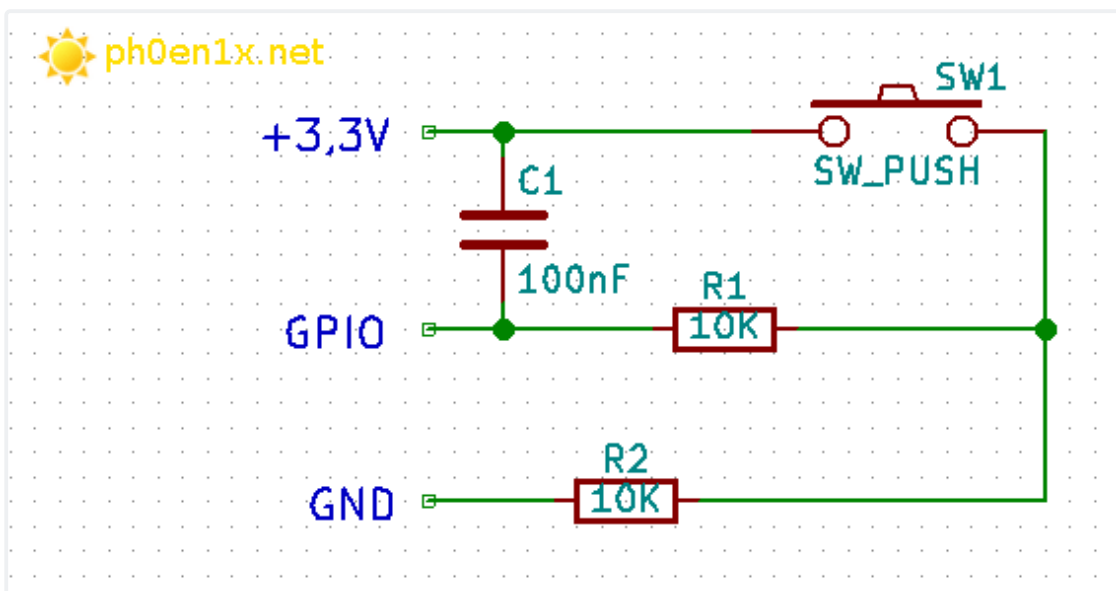


Рис. 6. Схема подключения кнопки к GPIO (нажатие кнопки - смена уровня с низкого на высокий) с дополнительным конденсатором для подавления дребезга контактов.

Думаю вы заметили что на схеме (рисунок 6) резистор R1 теперь установлен на сопротивление 10K, а не на 1K как на рисунке 5 (хотя и там можно установить на 10K и все будет работать). Это сделано не ошибочно. Дело в том, что нам нужно стараться не превышать рекомендуемый возможный уровень тока, протекающего через сконфигурированный в режиме входа (INPUT) пин - 0.5mA.

С разомкнутыми контактами кнопки (рисунок 6) через пин не протекает ток, поскольку вывод GPIO через резисторы R1+R2 подключен к земле - GND. Когда контакты кнопки замкнуты, напряжение +3.3V начинает поступать на пин через резистор R1, возможный максимальный ток в цепи будет ограничен этим резистором (по закону Ома):

$$I = U/R = 3.3V/10000\text{Ohm} = 0.33\text{mA}.$$

Также в момент нажатия на кнопку ток потечет и через резистор R2, который в отжатом состоянии кнопки подключает пин к GND.

Теперь перейдем к практическому примеру.

Если рассматривать пример из рисунка 3, то керамический конденсатор емкостью 100 нФ (0,1мкФ) нужно установить между входом GPIO и GND (земля, минус). Соберем схему соединений по рисунку 5 (нажатие кнопки - смена уровня с высокого на низкий) и подключим ее к GPIO.

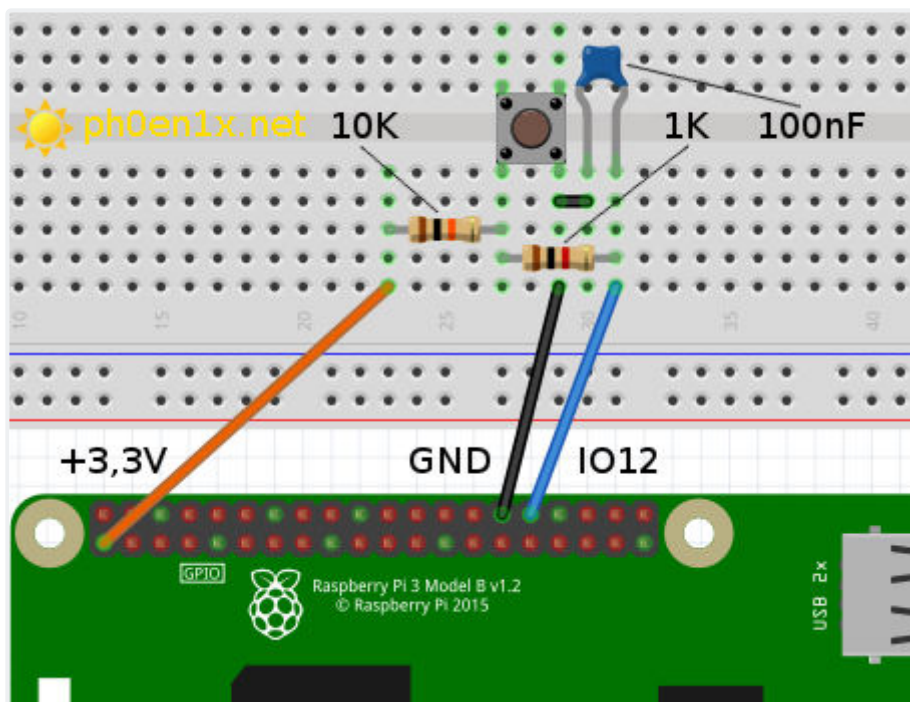


Рис. 7. Схема подключения конденсатора к GPIO для подавления дребезга контактов в кнопке.

При вызове метода "add_event_detect" дополнительно укажем ему параметр "bouncetime", которому присвоим числовое значение в миллисекундах. Теперь, при изменении уровня на канале 12, на протяжении указанного отрезка времени будет выполняться подавление дребезга контактов.