Здесь приведен расчет пассивных компонентов устройства (резисторов и конденсаторов).

Резисторы R1 и R2 выберем из следующих соображений: делить напряжений должен делить напряжение питания пополам, а также операционный усилитель DA1 имеет входной ток IDA1=12 пА, указанный в документации:

; (4.1)

где Uп – напряжение питания устройства, равное 5 В,

IDA1 – входной ток операционного усилителя.

Возьмем ближайшее подходящее сопротивление из ряда E12 равное 220 МОм.

Сопротивление резисторов R3…R6, использованных в клавиатуре, должно удовлетворять условию: напряжение и ток на выводе ПЛИС при входном напряжении 5В не превышает допустимых значений. Поэтому, номиналы резисторов можно определить по следующей формуле:

 (4.2)

где Rmax – сопротивление резистора;

Uвх – входное напряжение (5В);

Uвх min – минимальное входное напряжение логической единицы (4,5В);

Iвх max – максимально допустимый входной ток ПЛИС (10 мкА).

Отсюда получим:



Следовательно, номинальные значения резисторов R1..R4 не должны превышать 50 кОм.

Из ряда Е-24 выберем 4 резистора номиналом 47 кОм.

Конденсатор С3 предназначен для сглаживания дребезга кнопки SW17, типовая емкость конденсаторов включенных для сглаживания дребезга составляет пикофарады. Из ряда E-12 выберем емкость данного конденсатора равной 6,8 пФ.

Керамический конденсатор С4 и электролитический конденсатор С5 предназначены для подавления помех источника питания. Емкости данных конденсаторов можно взять из типовой схемы включения цифро-аналогового преобразователя, а именно 0,1 мкФ для конденсатора С4 и 10 мкФ для конденсатора С5. Из ряда Е-12 выберем значения 0,1 мкФ и 10 мкФ соответственно.

Значение сопротивления резисторов R7-R14 возьмем из типовой схемы включения кварцевого генератора. Резисторы R7-R10 вместе с конденсатором C2 обеспечивают генерацию колебаний на частоте 32768 Гц. Номиналы резисторов R7и R10= 220 Ом, резисторов R8и R9= 560 Ом, номинал емкости С1= 25 пФ. Резисторы R11-R14 и конденсатор C2 обеспечивают генерацию колебаний на частоте 10 МГц. Получим, что R13 и R14= 220 Ом, R12 и R11 = 4 Ом и С2= 25 пФ.