|  |  |
| --- | --- |
| **Название расчёта** | **Формула, расчёт и комментарий** |
| **1 Определение времени задержки логики** | –время задержки логики;  **–** амплитуда колебаний экспериментального тела;  **–** скорость колебания экспериментального тела. |
| **2 Настройка источника опорного напряжения** | – стабилизированное напряжение питания микроконтроллера;  – опорное напряжение;  Если , тогда воспользуемся формулой: - рассчитав, получим: , в шестнадцатеричной системе исчисления **0Ch**. Это значение присваиваем соответствующему регистру\*. |
| **3 Расчёт работы счётчика времени** | – тактовая частота микроконтроллера;  - коэффициент аппаратного деления тактовой частоты;  – коэффициент деления предделителя TMR2 (устанавливается в соответствующем регистре\*);  – переполнение 8-го разрядного таймера TMR2;  - частота переполнения 8-го разрядного таймера TMR2;  Связь 8-го разрядного таймера TMR2 и 16-разрядного счётчика реализуется программно. Последний, представляет из себя два регистра, которые соответствуют старшему и младшему байту. Младший байт инкриминируется после переполнения таймера TMR2, a старший байт инкриминируется после переполнения младшего\*.  - период инкриминирования 16-разрядного счётчика, рассчитав, получим: .  - переполнение 16-разрядного счётчика;  – по формуле определяем максимальное значение записанного времени в 16-разрядный счётчик, рассчитав, получим: . |
| **4 Настройка генератора несущей частоты ИК-луча** | – тактовая частота микроконтроллера;  – несущая частота ИК-луча;  – коэффициент деления предделителя TMR2 (устанавливается в соответствующем регистре\*);  - по формуле определяем значение регистра , рассчитав, получим: , в шестнадцатеричной системе исчисления **8Ah**. Это значение присваиваем соответствующему регистру\*.  – по формуле определяем значение регистра для реализации длительности импульса 50% от ШИМ (меандр - скважность равна 2), рассчитав, получим: , в шестнадцатеричной системе исчисления **45h**. Это значение присваиваем соответствующему регистру\*. |
| **5 Расчёт нагрузки входного канала по току** | – напряжение высокого уровня;  – сопротивление резистора на канале;  – ток нагрузки канала, рассчитав, получим: . |
| **6 Расчёт сопротивления токоограничивающего резистора светодиодной подсветки дисплея HG1** | – стабилизированное напряжение питания;  - рабочее напряжение светодиодной подсветки;  - ток, потребляемый светодиодной подсветкой;  - по формуле определяем сопротивление резистора, рассчитав, получим: |
| **7 Расчёт длины медного провода для электромагнита L1** | - напряжение питания катушки;  - ток, потребляемый катушкой;  - удельное сопротивление медного провода диаметром 0.71 мм;  - по формуле рассчитаем активное сопротивление катушки, получим: ;  - по формуле рассчитаем необходимую длину медного провода, рассчитав, получим: . |
| **8 Расчёт быстродействия системы модулей** | – быстродействие ИК-канала модуля «Детектор»;  - количество последовательно подключенных модулей «Детектор», выполняющих роль «проводников информации», на один канал модуля «Главный» (реализация потока зависит от эксперимента);  – быстродействие канала «Вход» модуля «Детектор»;  – быстродействие модуля «Главный»;  - быстродействие модуля «Ключ нагрузки» (без учёта механической инертности нагрузки);  - по формуле узнаем максимальное время реакции системы модулей на событие (детектирование перемещения экспериментального тела), рассчитав, получим:  . |
| **9 Ускорения свободного падения тела** | Расстояние падения тела:  **;**  **.**  Время падения тела:  **;**  **.**  Рассчитываем ускорение свободного падения тела по формуле:  - рассчитав, получим: **;**  - рассчитав, получим: . |
|  | \* Смотреть листинг. Особенности реализации программного кода указаны в технической спецификации микроконтроллера PIC16F628A, которую можно найти на сайтах [4] и [5]. |