

## Визуализатор ЭЭГ

Робот, был выполнен на базе конструктора совместно с микроконтроллером известной компании Tetrrix Prism.

Робот имеет 6 степеней свободы, находящиеся под контролем Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) человека.

Происходит считывание и преобразование Фурье (Преобразование Фурье — операция, сопоставляющая одной функции вещественной переменной другую функцию вещественной переменной. Эта новая функция описывает коэффициенты («амплитуды») при разложении исходной функции на элементарные составляющие — гармонические колебания с разными частотами (подобно тому, как музыкальный аккорд может быть выражен в виде суммы музыкальных звуков, которые его составляют)), после чего проводится соответствие нажимного механизма и частоты, с последующим механическим воздействием на клавишу синтезатора с воспроизведением ноты.

Оснащен 6-ю сервоприводами ограниченного вращения (Ilitec HS-485HB Deluxe), расположены попарно по схеме поворот-нажатие, это образует собой 3 независимых друг от друга манипулятора с общей рабочей зоной на синтезаторе в 4 октавы, подключены непосредственно в плату Tetrrix. Питание сервоприводов и платы обеспечивается аккумуляторной батареей на никель металл-гидридной основе с выходным напряжением 12 вольт, ее мы решили использовать благодаря ее высокой надежности, повышенной токоотдачей, что исключает просадки по напряжению, а также большой емкостью. Мы не могли использовать сетевые блоки питания т.к. сигнал был бы зашумлен сетевыми наводками (50 Гц), что усложнило бы работу робота, поэтому сигнал транслируется без зашумлений.

В конструкции была использована плата Tetrrix ввиду её высокой надежности и огромного функционального спектра. Выполнена на базе микроконтроллеров ATmega328P - микроконтроллер семейства AVR (семейство восьмибитных микроконтроллеров, ранее выпускаемых фирмой Atmel, затем Microchip), как и все остальные имеет 8-битный процессор и позволяет выполнять большинство команд за один такт.

Память:

- 32 kB Flash (память программ, имеющая возможность самопрограммирования)
- 2 kB ОЗУ
- 1 kB EEPROM (постоянная память данных)

Периферийные устройства:

- Два 8-битных таймера/счетчика с модулем сравнения и делителями частоты
- 16-битный таймер/счетчик с модулем сравнения и делителем частоты, а также с режимом записи
- Счетчик реального времени с отдельным генератором
- Шесть каналов PWM (аналог ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь))
- 6-канальный ЦАП со встроенным датчиком температуры
- Программируемый последовательный порт USART
- Последовательный интерфейс SPI
- Интерфейс I2C
- Программируемый сторожевой таймер с отдельным внутренним генератором

- Внутренняя схема сравнения напряжений
- Блок обработки прерываний и пробуждения при изменении напряжений на выводах микроконтроллера

Специальные функции микроконтроллера:

- Сброс при включении питания и программное распознавание снижения напряжения питания
- Внутренний калибруемый генератор тактовых импульсов
- Обработка внутренних и внешних прерываний
- 6 режимов сна (пониженное энергопотребление и снижение шумов для более точного преобразования АЦП)

Напряжения питания и скорость процессора:

- 1.8 - 5.5 В при частоте до 4 МГц
- 2.7 - 5.5 В при частоте до 10 МГц
- 4.5 - 5.5 В при частоте до 20 МГц

Каким образом пришла идея создания данной роботизированной конструкции:

Люди очень давно пытаются упростить восприятие сложных и непонятных вещей. Также и мы. ЭЭГ по своей сути это невероятно огромный массив данных, который нужно правильно обработать, правильно проанализировать

Существует и графическая визуализация и звуковая, но мы решили подойти к этому вопросу креативнее и создать интерпретатор переводящий ЭЭГ в механические движения манипулятора, смежного с синтезатором. Это можно назвать музыкой мозга. Но ведь недостаточно просто создать алгоритм, нужно еще и отладить работу, обеспечить точность движений, стабильность работы робота. Эта задача тоже была выполнена безукоризненно. Мы добились этого благодаря многопоточности и асинхронной работе двигателей и исполнения команд.