

Портативный музыкальный центр «Прогресс ПМЦ21-П»

Идея

Предполагалось устройство портативного типа, эдакий старый приёмник, но на новый лад. Первая ревизия предусматривала корпус с приборной ручкой и «карман» для плеера на нём. Но, где динамик, там и усилитель, где усилитель, там аккумулятор, а потом фонарь, а потом гитарный предусилитель или ещё что-то интересное. Аппетит приходит во время еды!



Обзор технических характеристик

Суть изделия: туристический приёмник с фонарём, способный развернуться в дискотеку.

Звук:

- Приёмник FM с памятью на [очень много] станций;
- Проигрыватель SD карт и USB flash до 32 ГБ (FAT32);
- Bluetooth;
- Линейные входы RCA и Jack 6,35;
- Линейный выход RCA;
- Усилитель 2 Вт PAM8403, нагруженный на динамик DQ30-TZF03;
- Усилитель 10+10 Вт YDA138 для внешних АС;
- Усилитель для наушников 50+50 мВт;
- Цифро-аналоговый преобразователь с интерфейсом USB и поддержкой ASIO, до 16 бит 48000 Гц (PCM 2704 с военным генератором);

Свет:

- Фонарь 4*1,5 Вт с датчиком температуры;
- Цветомузыка на 5 RGB светодиодах (63, 1000, 8000 Гц);
- Управление дополнительными нагрузками 12В 1А и 5В 0,5А;
- Фотодиод;

Электропитание:

- Импульсный блок питания 40Вт;
- АКБ 4*18650 примерно на 50 Вт/ч;
- Цифровой вольтметр;
- Солнечная батарея 2,5 Вт;
- Зарядка до 3 внешних устройств, совместимых с USB;

Исполнение:

- MDF с 2-мм стальными панелями;
- Стрэл-локи для ремня;
- Фазоинвертор.

Воплощение

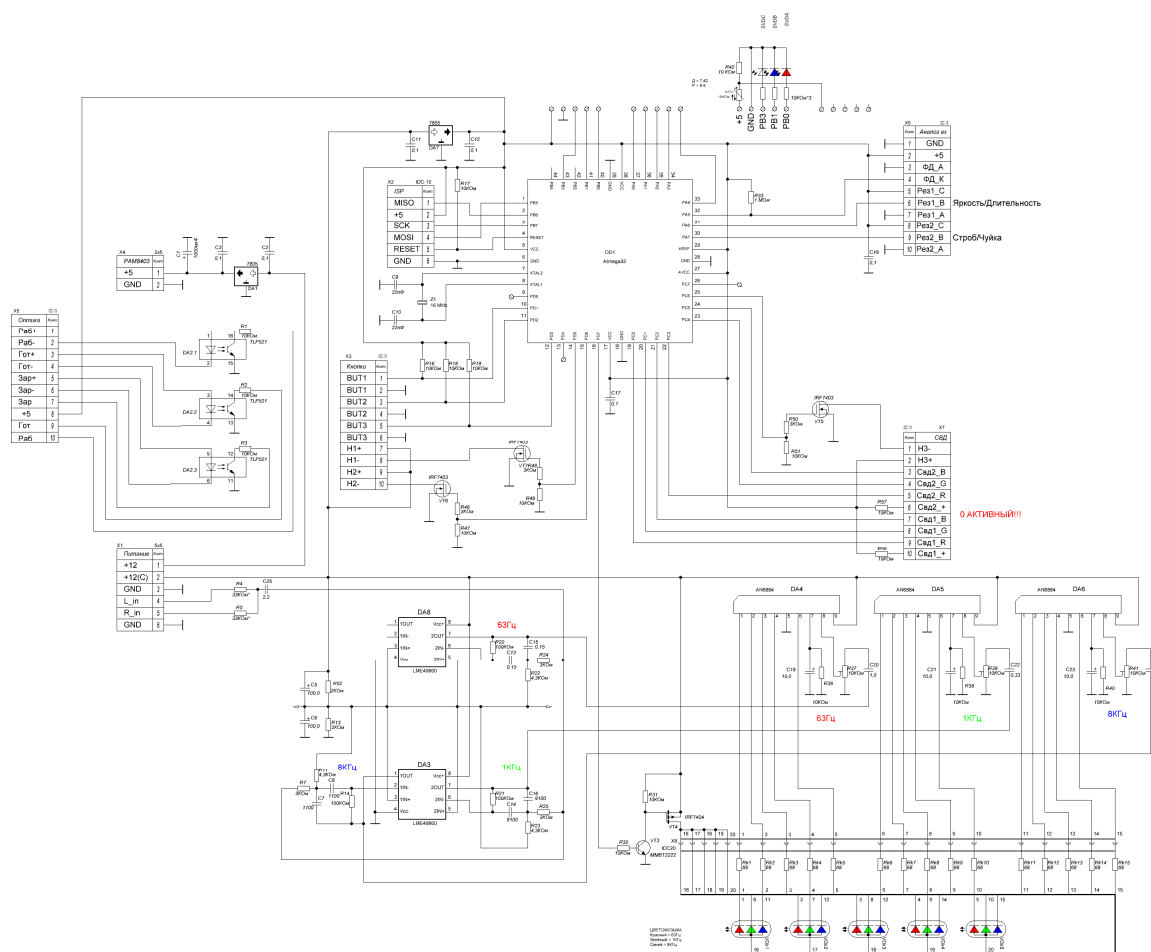
(фото процесса)

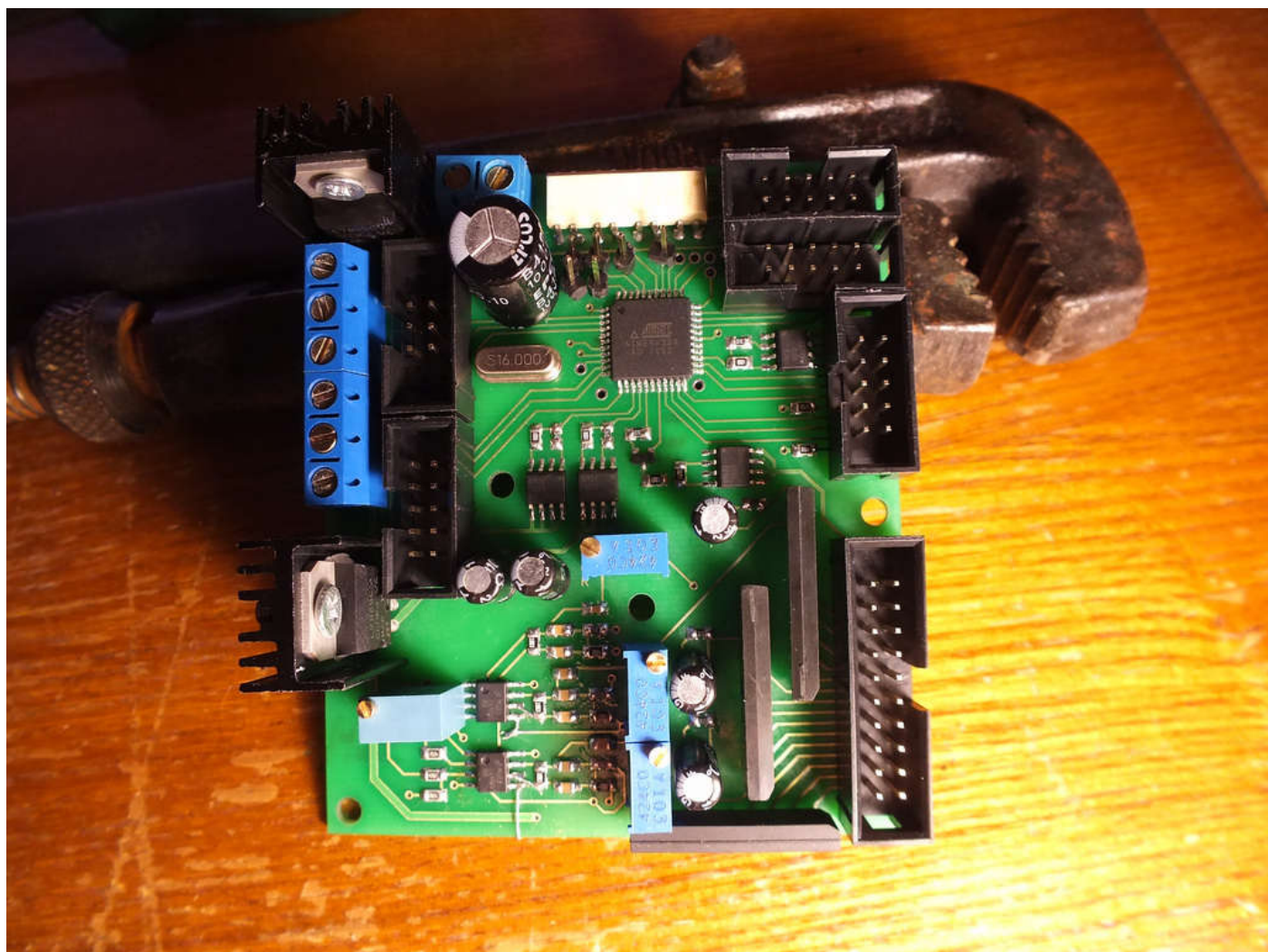


Начиналось всё с работ на стенде. На простой табуретке был отлажен сначала усилитель, потом пауэрбанк, и прочие радости. Автор старался обеспечить прямо-таки все свои потребности в портативном воспроизведении музыки, поэтому блоки добавлялись в проект, выкидывались, как мощный лазер для разжигания костров и гитарный предусилитель, так как место в корпусе и масса были очень ограниченны — ведь потом это же всё таскать на себе. Именно потому же автор не ограничился простым регулируемым фонарём, для управления световыми устройствами была разработана плата контроллера.

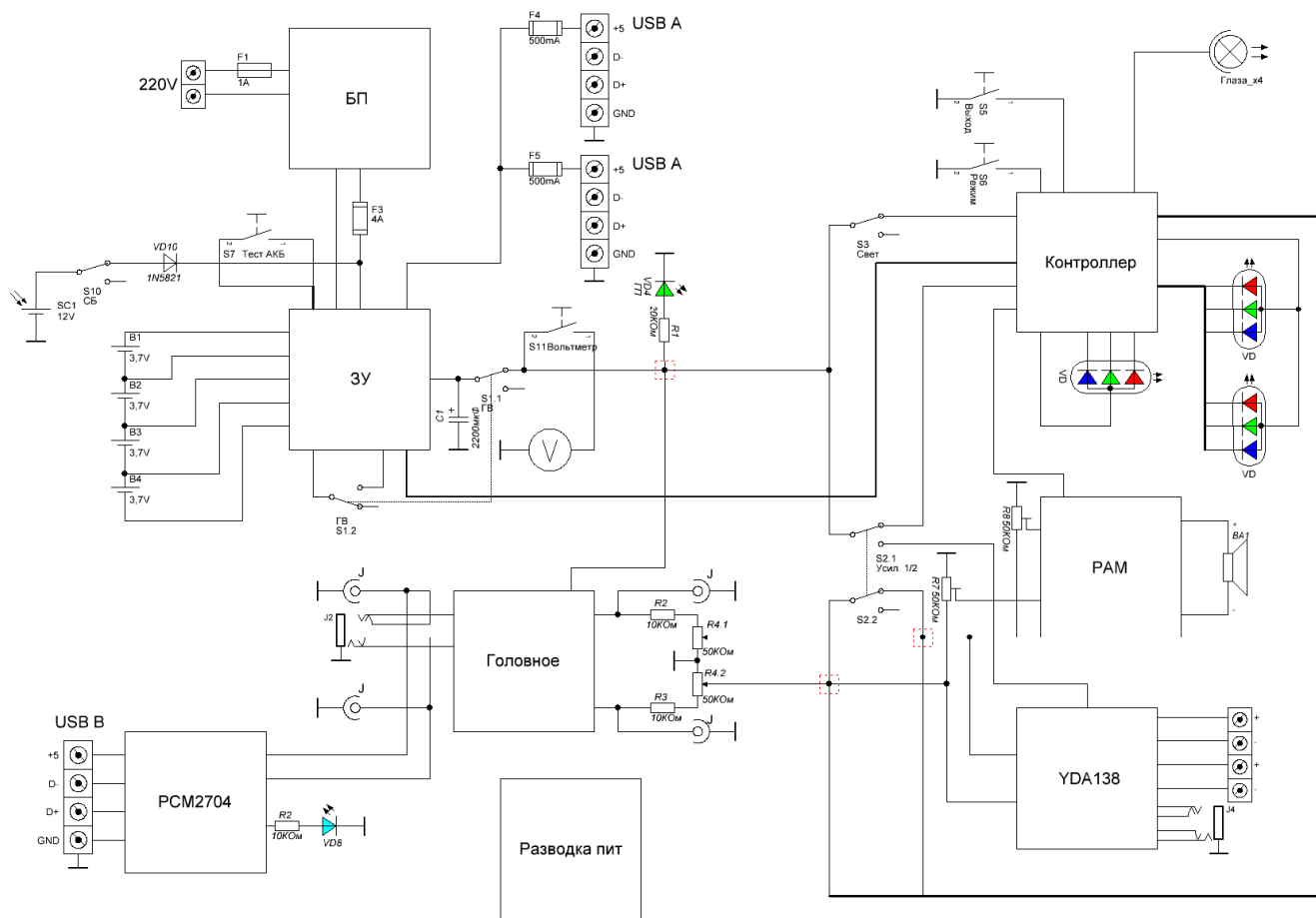
Контроллер

Имея в запасе 32-е Атмеги, контроллер было решено делать именно на такой. Несмотря на свою, казалось бы, 8-битную старость, такой контроллер имеет большое ПЗУ, АЦП и достаточное быстродействие, не говоря уже о копеечном потреблении. Всё в риалтаиме, всё в один поток.

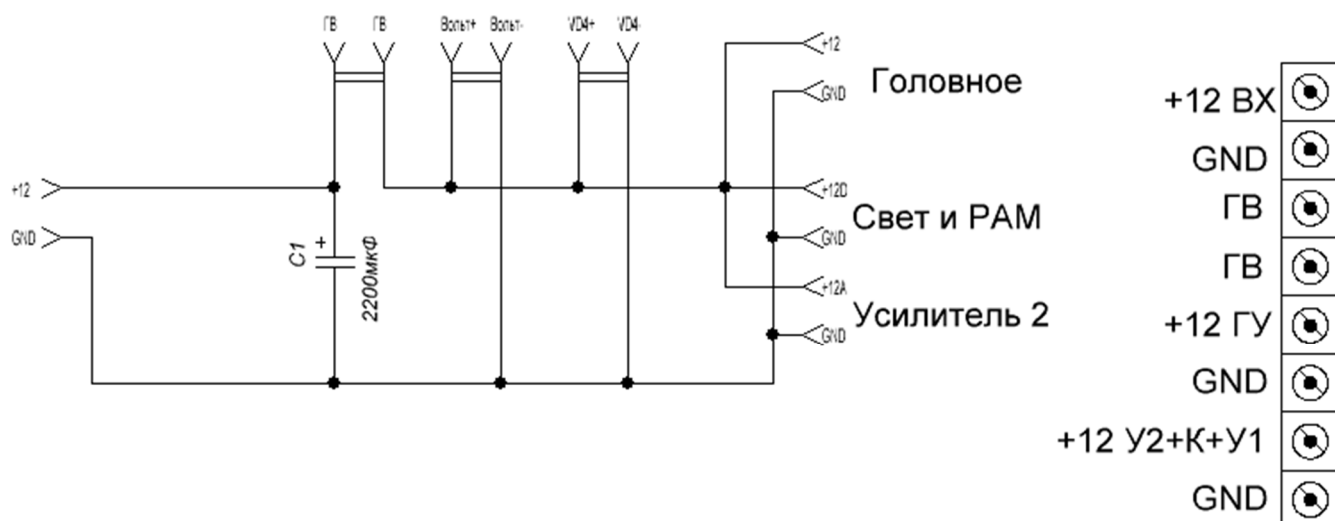




Блок-Схема

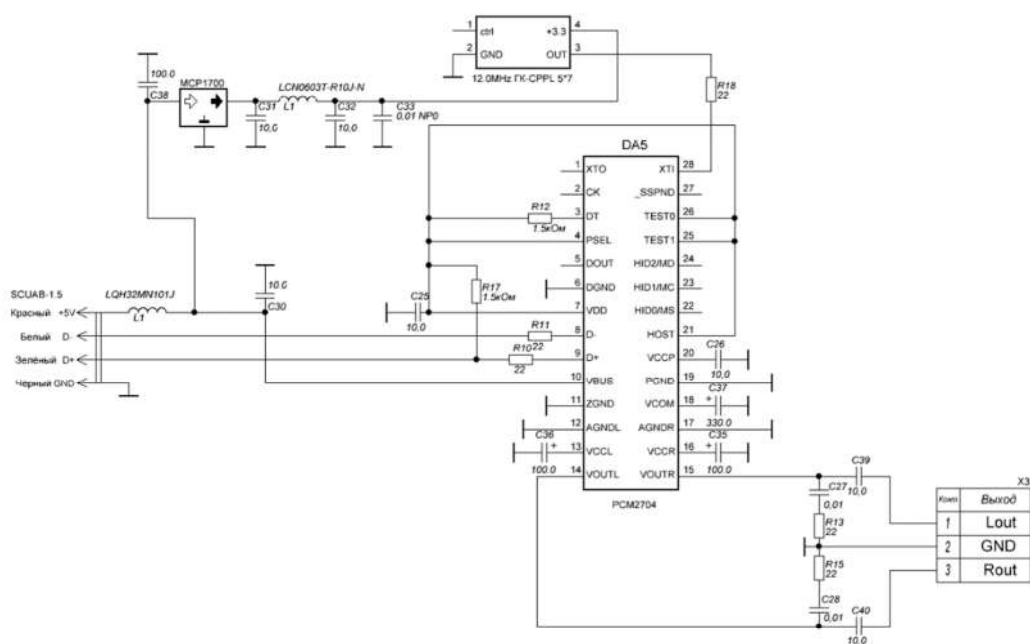


Здесь, вроде бы, тоже объяснять нечего. S1.2 запускает преобразователь напряжений пауэрбанка, в оригинале это делалось подключением штекера. S2 переключает питание усилителей и микширует сигнал в моно в случае работы на встроенный динамик (коих было отслушано 5 моделей). При подключении аналогового кабеля к J2 USB-ЦАП и RCA-вход отключаются от головного устройства, он как бы становится выходом. Да и вообще серьёзные источники сюда лучше подключать через Jack 6,35, мало ли что за элементы могут оказаться на выходе ЦАП и как они повлияют на сигнал. У РАМ8403 задействован только один канал, что не мешает использовать оба в стереофоническом варианте музцентра. Несколько некорректно нарисован блок «Плата разводки питания» ибо был добавлен уже после переноса стенда в корпус, который занял 23 часа непрерывной работы, вот он отдельно (выполнен на макетной плате):



Цифро-Аналоговый преобразователь РСМ2704

Это моя довольно старая и выстраданная конструкция с очень приличным звуком, так что присоединяю её к прогрессу. Конечно, если не хочется делать плату, существуют китайские «аналоги» в 3 раза больше и в 5 раз хуже. Дело барское, в общем.



Инструкция по эксплуатации, или что-то подобное



Передняя панель:

Светодиоды первой линии:

- RGB-спектроанализатор с шагом 3 дБ 63/1000/8000 Гц;

Светодиоды второй линии:

1. Индикатор включения;
2. Копировальщик показаний пауэрбанка. Во включенном состоянии: красный — зарядка, зелёный — заряжен, синий мигающий — преобразователь запущен, синий постоянно — замечено потребление тока. В выключенном состоянии: красный — зарядка, зелёный — заряжен. В автономном состоянии (не в розетке, выключен) показывает уровень заряда АКБ по кнопке «АКБ»;
3. Функция: красный — фонарь, зелёный — спектроанализатор, синий — нагрузка 12В, синий+зелёный — нагрузка 5В;
4. Режим: красный — нормальное регулирование, зелёный — автомат освещения, синий — строб, синий+зелёный — фотоповторитель;
5. Индикатор подключения ЦАП;
6. Дополнительный светодиод красный: мигает в момент записи настроек в EEPROM, низкая чувствительность в режиме фотоповторителя;
7. Дополнительный светодиод синий: средняя чувствительность в режиме фотоповторителя, отображает «Супер-силу» в режиме «Строб»;
8. Дополнительный светодиод белый: показывает постоянный ток в режимах «Норма» или «Авто», высокая чувствительность в режиме фотоповторителя;

Переменные резисторы:

1. Яркость/длительность — яркость в режиме «норма», регулятор чувствительности в режиме «авто», регулятор длительности включения в режиме «строб», длительность вспышки в режиме «фото»;
2. Строб/чувствительность — длительность деактивации в режиме «строб», чувствительность в режиме «фото»;

Кнопки:

1. В — подключает цифровой вольтметр;
2. АКБ — запрос состояния зарядки АКБ/попытка запуска преобразователя в выключенном состоянии, например, для зарядки мобильного телефона;

3. ФУН — кольцевой перебор функций «Фонарь»/ «ЦМУ»/ «ДОП12»/ «ДОП5»;
4. РЕЖ — кольцевой перебор режимов «Нормальное регулирование»/ «Автомат»/ «Строб»/ «Фотоповторитель», при этом при попытке установки режима «Фото» для «ЦМУ», режим сбрасывается в «Нормальное регулирование»;

Тумблеры:

1. «ГП» — включение питания, запуск преобразователя повербанка;
2. «Свет» — включение светового контроллера. При этом, если включить тумблер с нажатыми кнопками «ФУН» и «РЕЖ», активируется режим «Супер-сила», 5 раз промигают дополнительные светодиоды. Режим позволяет управлять одновременно фонарём и внешними нагрузками в режиме «Фото», а в режиме «Строб» — ещё и ЦМУ. Деактивируется выключением и включением тумблера вновь;
3. «У1/2» — переключение текущего усилителя, при работе на встроенный динамик звук микшируется в моно, усилитель наушников относится к Усилителю 2;
4. «СБ» — подключает солнечную батарею ко входу Повербанка. Тумблер нужен для того, чтобы при недостаточной освещённости не возникало попыток зарядки АКБ;

Главное устройство:

- Mode — выбор источника сигнала «Линейный вход + ЦАП», «Bluetooth», «Радио»;
- Следующий/предыдущий/пауза — управление воспроизведением со съёмных носителей;



Правая панель:

Слева:

1. Выход наушников 6,35 мм. Должен быть включен Усилитель 2, на усилитель наушников переключение произойдёт автоматически при установке штекера в гнездо;
2. Вход ЦАП типа USB-BF («принтерный»);
3. 2 выхода «5В 0,5А» для зарядки внешних устройств;
4. Выход левого канала Усилителя 2;

Справа:

1. Вход 6,35, отключает вход RCA/ЦАП;
2. Вход RCA/выход ЦАП;
3. Выход RCA (после головного устройства);
4. Выход правого канала Усилителя 2;

По центру:

1. Крепление «Стрэл-лок»;

2. Фотодиод;



Левая панель:

1. 4 фонаря «Орлиный глаз» реальной мощностью 1,5 Вт;
2. Крепление «Стрэп-Лок»;
3. Гайка тарморезистора по центру;



Задняя панель:

1. Антенна телескопическая 600 мм;
2. Держатель антенны из 2 магнитов и пластиковой гайки;
3. Труба ФИ;
4. Выходы для внешних нагрузок 5В 0,5А и 12В 1А;
5. Гнездо кабеля питания;

О рабочих режимах

Нормальное регулирование. Представляет из себя просто управление скважностью ШИМ, при крайнем правом положении регулятора яркости нагрузка просто переходит в режим постоянного тока.

Автомат освещения. Устанавливает скважность ШИМ в зависимости от освещённости фотодиода. Регулятор яркости повышает эту чувствительность.

Стробоскоп. Просто стробоскоп с регулировкой длительности вспышки и времени между вспышками. Вспышки происходят в режиме постоянного тока.

Фотоповторитель. Увеличивает мощность вспышки фотоаппарата, если её собственной яркости недостаточно. Работает в режиме компаратора, порог срабатывания регулируется резистором «Строб/чувствительность», а светодиоды отображают, сколько ещё освещения нужно для срабатывания. Как пример, при включении синего светодиода вспышку лучше направлять прямо на фотодиод, а при свечении белого светодиода аппарат реагирует и на отражения вспышки от стен. При более тёмном освещении чувствительность повышается.

Цветомузыка. При крайнем левом положении регулятора яркости ШИМ, как таковой, отсутствует, просто происходит «передёргивание» ножки контроллера.

Внешние нагрузки. Ими могут быть светодиодные фонари, вентиляторы и подобные устройства.

Варианты применения аппарата

Казалось бы, зачем столько устройств объединено в одном корпусе, и ответ на это — полная универсальность. «Прогресс» может как «таскать» серьёзные напольники, так и наполнять музыкой пешие путешествия, как беречь ноги, освещая путь, так и обдуть вентилятором пальцы, когда ты печатаешь длинные тексты. А поскольку имеются цифровой и аналоговый входы, мультиплатформенный USB-ЦАП, то без музыки обладателю данного чуда остаться просто нереально, а учитывая запас электричества в 50 Вт/ч, то продлится это довольно долго. Мало того, прибор можно подключить через линейный выход к его старшему собрату, и ещё более увеличить своё удовольствие.

Просто расскажу о реальном опыте использования. Ночь, компания. Я просто накинул «Прогресс» на плечо, вставил флешку, и по пути следования он исполнял музыку и освещал дорогу. Когда мы прибыли в пункт «Б», аппарат был переставлен на стол, подключен к ноутбуку с большим количеством музыки, и веселье продолжалось до утра. Так что, весьма рекомендую.

Послесловие

Почему бы не использовать солярку как фотодатчик? Да и диод этот оттуда надо убрать, мешается. И коммутацию входов немного иначе — должна отрезаться только аудиокарта, а не аудиокарта и RCA. Триггер включения по USB хорошо бы. А саспенд - на светодиод вместо 5 вольт с USB. Ну и слинковать оптикой 5 басовый светодиод и стробоскоп, ноги то свободные есть. Нет предела совершенству, но остановиться вовремя — очень хорошее качество.

Где найти автора?

Ищите в интернете «vekofthevak», также есть почта rhs_sys@mail.ru.

[Исходники](#)

[Видео](#)