

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

Контактный телефон:
в Москве (916) 302-24-39.
E-mail: rm.radio.mir@gmail.com
WWW: <http://radio-mir.org>

радиомир

Июль
7/2019

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

Обзор новостей 2

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

Ю.КУРБАКОВ. Ламповый УМЗЧ
с трансформатором ТАН. Часть 2 4

А.БРАНИЦКИЙ. Смычковые
электромузыкальные инструменты 8

“ТАНЦУЕМ” ОТ ПИТАНИЯ

Е.МЕЛЬНИКОВ. Блок питания для “Р-311” 11

А.ГАЛЬЧЕНКО. Вольтметр – Амперметр –
Зарядное устройство 12

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

И.ГОРСКИЙ. Устройство контроля
температурного режима, управления
охлаждением и термозащиты 15

Р.ВЕТРОВ. Управление шаговыми двигателями
с помощью ПК 16

В.КОНОВАЛОВ. Адаптер двухканального
светового шнура 18

А.СЕКТОРИАН. Любимый дом
“умнеет” на глазах 20

Р.АБРАШ. Использование пультов ДУ
от бытовой техники 23

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

Д.ШАБРОВ. Автомобильная сигнализация
с радиоканалом 26

И.ГОРСКИЙ. Многофункциональное устройство
для автомобиля 28

САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

М.БАРАНОЧНИКОВ. Радиолобителю о медицинских
приборах индивидуального пользования 30

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ ТЕХНОЛОГИЯ

Н.ИВАШИН. Энергосберегающие светят дольше 32

Н.ИВАШИН. Маленькие хитрости. Кнопка 33

ИЗМЕРЕНИЯ

А.ТОПНИКОВ. Микрофарадометр 34

А.САВЧЕНКО. Visual Analyser.
Практическое измерение параметров. Часть 1 37

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

А.БРАНИЦКИЙ. Домашнее радиоконструирование... 40

Е.ЯКОВЛЕВ. Тестер для проверки транзисторов 43

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

В.ЕФРЕМОВ. Многодиапазонная КВ антенна 45

Антенна Фукса 46

С.ЖИХАРЕВ, RA5QEA. Стандартный КПЕ
при больших напряжениях ВЧ 47

В справочниках не было найдено рекомендаций по выбору для этой лампы доли переменного анодного напряжения на экранной сетке (в схеме ультралинейного включения). Поэтому на основании собственного опыта разработчика было принято значение 33%.

В этом варианте усилителя ультралинейное включение лампы также снижает выходную мощность усилителя относительно приведенных справочных данных для "чистого" двухтактного усиления в режиме класса АВ. Это происходит за счет того, что уменьшена амплитуда анодного тока относительно его значения при постоянном напряжении экранной сетки. Характеристики лампы выходного каскада за счет введения ультралинейной обратной связи приближаются к триодным. Проведя аналогичные расчеты, как и для предыдущей схемы, находим $U = 592$ В; $U_{am} = 296$ В; $\text{иаэфф} = 210$ В.

По приведенным выше расчетам также замечаем, что выходную мощность 26,5 Вт можно получить с трансформатора ТАН лишь на нагрузке сопротивлением 4 Ом; на нее и рассчитаем наш усилитель. Нужный коэффициент трансформации для соотношения сопротивлений $4/6600$ оказывается равным $1/40,6$.

Поскольку напряжение на сопротивлении нагрузки 4 Ом при выходной мощности 26,5 Вт должно быть 10,3 В, можно использовать при подборе нужного соотношения витков отводы накальных обмоток. Пригодны такие варианты включения: $5 + 5 = 10$ В (с небольшой перегрузкой на 0,3 В), $5 + 5 + 1,3 = 11,3$ В и полное включение $5 + 5 + 1,3 + 1,3 = 12,6$ В. Итак, нужно подобрать трансформатор, имеющий двойной набор обмоток с напряжениями в двух комбинациях: $110 + 100$ и $127 + 83$, в реальном подобранном трансформаторе эти напряжения могут

быть немного больше, но ни в коем случае не меньше! При этом важно, чтобы нашлась еще обмотка (парная, разумеется) для управления экранной сеткой напряжением $210/3 = 70$ В.

Как уже говорилось ранее, мощность выбираемого трансформатора должна быть около 100 Вт, однако представляет интерес использовать для этого усилителя чуть более мощные трансформаторы со стержневым магнитопроводом и расположением обмоток на двух симметричных катушках. Это ряд трансформаторов ТАН69 - ТАН82 мощностью 122 Вт. По рассчитанным исходным данным наиболее пригодны два трансформатора:

- ТАН72-127/220-50 с комбинацией обмоток $127 + 80 + 24$ В (для анода) и 56 В — для экранной сетки;

- ТАН73-127/220-50 с комбинацией обмоток $127 + 80 + 20$ В (для анода) и 80 В — для экранной сетки.

При этом напряжение на "ультралинейной" обмотке для экранной сетки у ТАН72 составит 24% от анодного, а у ТАН73 — 35%. Схемы включения обмоток обоих трансформаторов одинаковы (рис. 1). Чтобы максимально точно выдержать нужный коэффициент трансформации, нагрузку надо подключать к выходным накальным обмоткам, соединенным на напряжение 11,3 В ($5 + 1,3 + 5$). В этом случае для ТАН72 коэффициент трансформации определяется соотношением $11,3/[2 \times (127 + 80 + 24)] = 1/40,9$ при этом $R_{aa} = 6686$ Ом; для ТАН73 коэффициент трансформации — $11,3/[2 \times (127 + 80 + 20)] = 1/40,2$, а приведенное сопротивление $R_{aa} = 6457$ Ом.

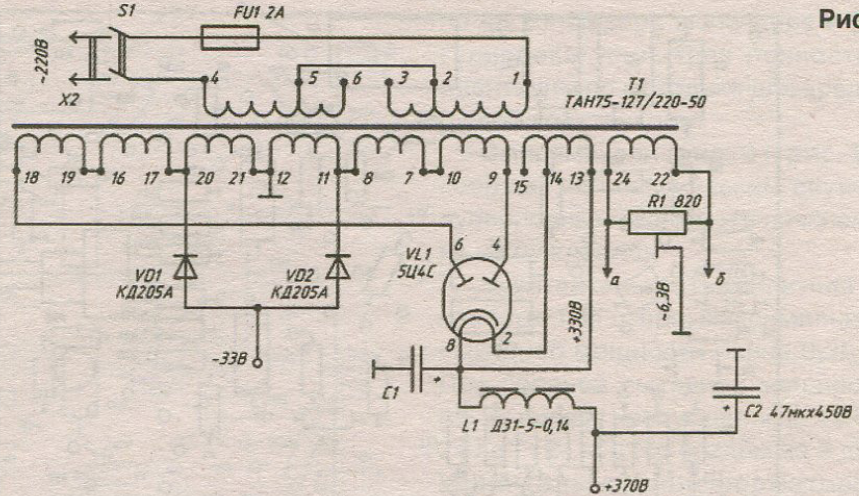


Рис. 2

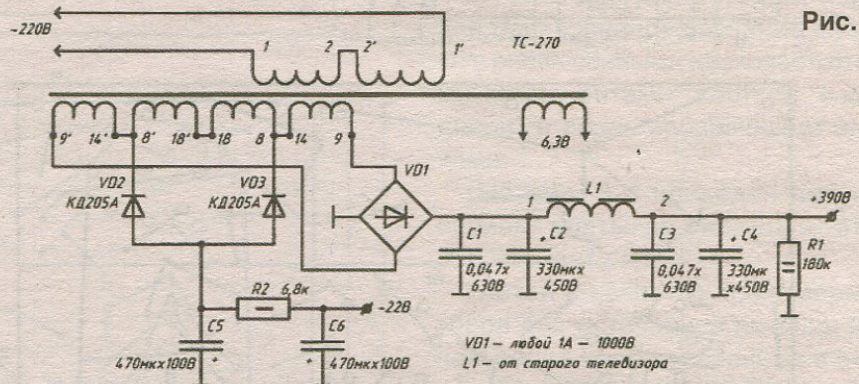
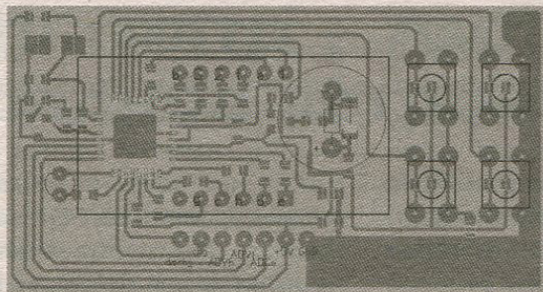


Рис. 2а

Рис. 4



“зарядка”. Если будет проводиться циклическая зарядка - разрядка, то нужно таким же методом запомнить порог разрядки аккумулятора. Кнопкой “cycle” выбираете количество циклов от 0 до 99, по умолчанию 0. Количество циклов можно добавить в процессе работы. Далее запускаете цикл в нужном направлении — зарядки или разрядки. Окончанием цикла считается состояние “заряжено” аккумулятора, поэтому имейте в виду, что запуск разрядки со значением циклов 0 — просто разрядит аккумулятор, со значением 1 — разрядит, а потом зарядит аккумулятор, а вот запуск зарядки со значением циклов или 0, или 1 — зарядит аккумулятор один раз. Вполне логично. Короткое нажатие кнопки “зарядка” или “разрядка” запускает или останавливает процесс в нужном направлении.

Функции двухцветного светодиода:

Светодиод не горит — в памяти нет значений ни зарядки, ни разрядки. Запуск этих функций невозможен.

Светодиод мигает красным — в памяти есть значение “разряда” аккумулятора.

Светодиод мигает зеленым — в памяти есть значение “заряда” аккумулятора.

Светодиод мигает поочередно двумя цветами — в памяти есть оба необходимых значения.

Светодиод горит зеленым — идет процедура зарядки.

Светодиод горит красным — идет процедура разрядки.

Мигает семисегментный индикатор — процедура завершена.

Длинное нажатие сначала кнопки “зарядка”, потом удерживая ее — “разрядка”, приведет к обнулению значений, так называемый сброс. Его рекомендуется проводить сразу после первого запуска устройства, либо запрограммировать соответствующий файл EEPROM при отсутствии кнопок (см. ниже). AVCharger перед сбросом питит четыре раза — два длинных и два коротких. Ток заряда и разряда можно проконтролировать и настроить (если есть такая возможность) кратковременным нажатием на кнопку “amp”, как я уже и писал выше. Вся последовательность процесса и пороги “зарядки” - “разрядки” сохраняются в EEPROM и при пропадании питания и его последующем появлении работа возобновляется с того же места. То есть, если вы эксплуатируете данное устройство как зарядник автомобильного аккумулятора — можно смело оставить его включенным в гараже и не бояться подвоха со стороны электриков. Правда, для этого нужно быть уверенным в надежности источника питания. Во избежание возникновения перегрузки/переплюсовки и/или пожара в цепь BAT+ имеет смысл ввести хотя бы плавкий предохранитель.

Фуз-биты для программирования МК приведены на рис. 3.

Печатная плата устройства приведена на рис. 4 и рис. 5. Устройство конструктивно выполнено на

Рис. 5

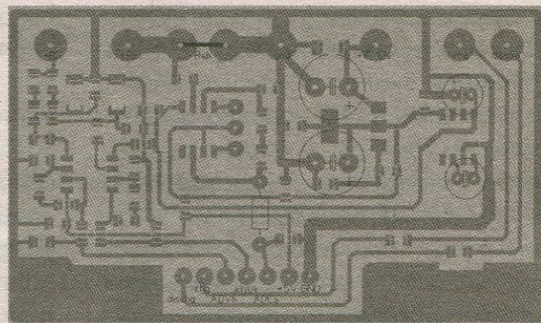


Рис. 6

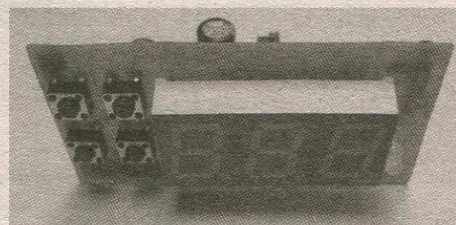


Рис. 7

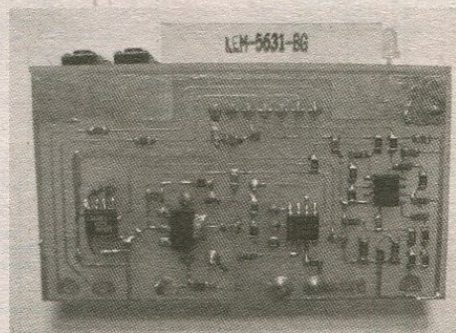
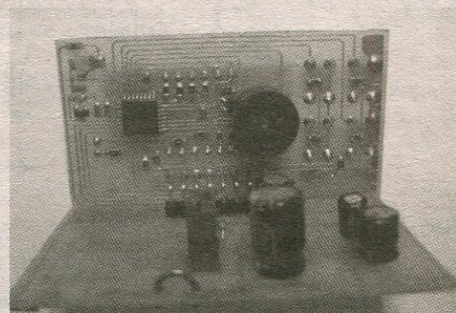


Рис. 8



двух платах: цифровая часть отдельно, аналоговая — отдельно (см. рис. 6-8).

Литература, ресурсы

1. А.Гальченко. Миниатюрный двухдиапазонный вольтметр. — Радиомир, 2019, №5, стр. 36-38.

(Окончание следует)

Микрофарадометр

А.ТОПНИКОВ.

(Окончание.
Начало в №6/2019)

Печатная плата

Конструктивно прибор оформлен в корпусе от мультиметра М-838 (рис. 2).

Печатная плата измерителя — двусторонняя и с двусторонним расположением деталей. Габаритные размеры печатной платы приведены на рис. 3.

Расположение деталей с верхней стороны печатной платы, рисунок печатных проводников с верхней стороны платы, расположение деталей с нижней стороны печатной платы, рисунок печатных проводников с нижней стороны платы приведены на рис. 4-7 соответственно.

Для формирования переходных отверстий в плате просверлены отверстия диаметром 0,5 мм, в которые расклепаны и запаяны отрезки выводов от резисторов

МЛТ-0,25. Микроконтроллер DD1 необходимо установить в плату прибора на панельку с цанговыми зажимами.

Внешний вид смонтированной платы приведен на рис. 8-9.

Детали

В приборе использованы резисторы МЛТ или аналогичные, резистор R5 проволочный — марганин диаметром 1 мм, длиной 15 мм или датчик тока от мультиметра М-838.

Конденсаторы КМ, К10-17, электролитические — К53-4, К53-14, К52-1, навесной С1 — К50-35.

Кварцевый резонатор в корпусе НС-49, на частоту 10...12 МГц.

Кнопки малогабаритные тактовые TS-A1PS-130, SWT2.

Светодиодные индикаторы TR319 можно заменить любыми другими с такой же цоколевкой, например SA05-11HWA.

Транзистор VT2 — мощный КМОП с током стока не менее 10 А

и сопротивлением сток-исток не более 0,1 Ом.

Клеммы X3, X4 используются от мультиметра М-838.

Стабилизатор DA1 и транзистор VT1 установлены на пластинчатые радиаторы площадью 12 и 5 см² соответственно.

Настройка

Настройку прибора начинают, не устанавливая микроконтроллер в панель на плате. Включают питание выключателем SA1, проверяют наличие и правильность подачи напряжения питания +5 В на контакты панельки микроконтроллера. Напряжение на контактах MCLR, RA1, RA2, RA5 должно быть примерно равно напряжению питания, RC3...RC5 — около 4 В, RB0...RB7 — близко к нулю. Затем проверяют работоспособность кнопок SB1...SB3: нажимая их, контролируют появление низкого уровня на входах RA1, RA2, RA5.

Рис. 2

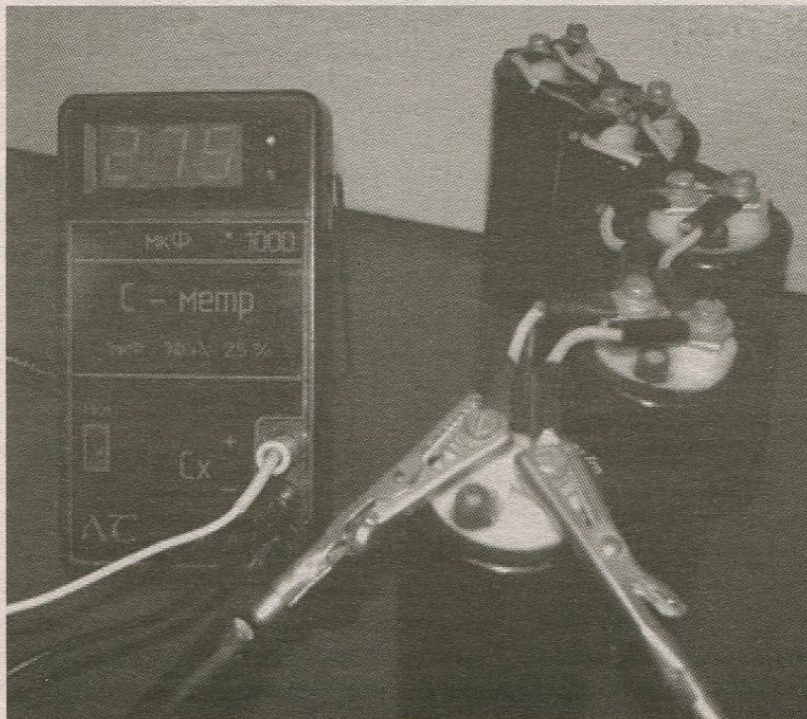


Рис. 3

