

прибора. А глубокая (100 %) отрицательная обратная связь по постоянному напряжению, получающаяся благодаря включению конденсатора C_2 , исключает дрейф нуля и необходимость балансировки операционного усилителя перед измерениями. Показания милливольтметра пропорциональны среднему значению измеряемого напряжения. Шкала отградуирована в единицах действующего значения пере-

менного синусоидального напряжения.

Поскольку микросхема потребляет незначительный ток, а показания милливольтметра практически стабильны при изменении питающего напряжения от 6 до 15 В, удалось обойтись простейшим блоком питания без стабилизатора.

Кроме указанного на схеме операционного усилителя, можно использовать $K544UD1A$, $KP544UD1A$, а так-

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР

Налаживая различную радиоаппаратуру, приходится контролировать цепи с весьма малым напряжением переменного тока, исчисляемым милливольтами. Для измерения таких напряжений и предназначен предлагаемый милливольтметр, рабочий диапазон которого лежит в пределах 1 мВ...1 В. Для удобства измерений этот диапазон разбит на пять поддиапазонов с верхними пределами измерений соответственно 10 мВ, 30 мВ, 100 мВ, 300 мВ, 1 В. Причем на первом поддиапазоне прибор способен измерять сигналы частотой 16 Гц...10 кГц, на втором — 16 Гц...30 кГц, на третьем — 16 Гц...100 кГц, на четвертом и пятом — 16 Гц...200 кГц. Входное сопротивление прибора на всех поддиапазонах достаточно высокое — около 1 МОм.

Схема милливольтметра приведена на рис. 1. В нем всего одна микросхема $DA1$ — операционный усилитель. Он включен по схеме генератора тока, в котором выходной ток, измеряемый стрелочным индикатором $PA1$, зависит от входного. А последний, в свою очередь, определяется отношением напряжения входного сигнала к сопротивлению резистора ($R2$ — $R6$), включенного в данный момент переключателем поддиапазонов $SA1$.

Использование в милливольтметре операционного усилителя с внутренней частотной коррекцией исключает его самовозбуждение и обеспечивает высокую линейность шкалы

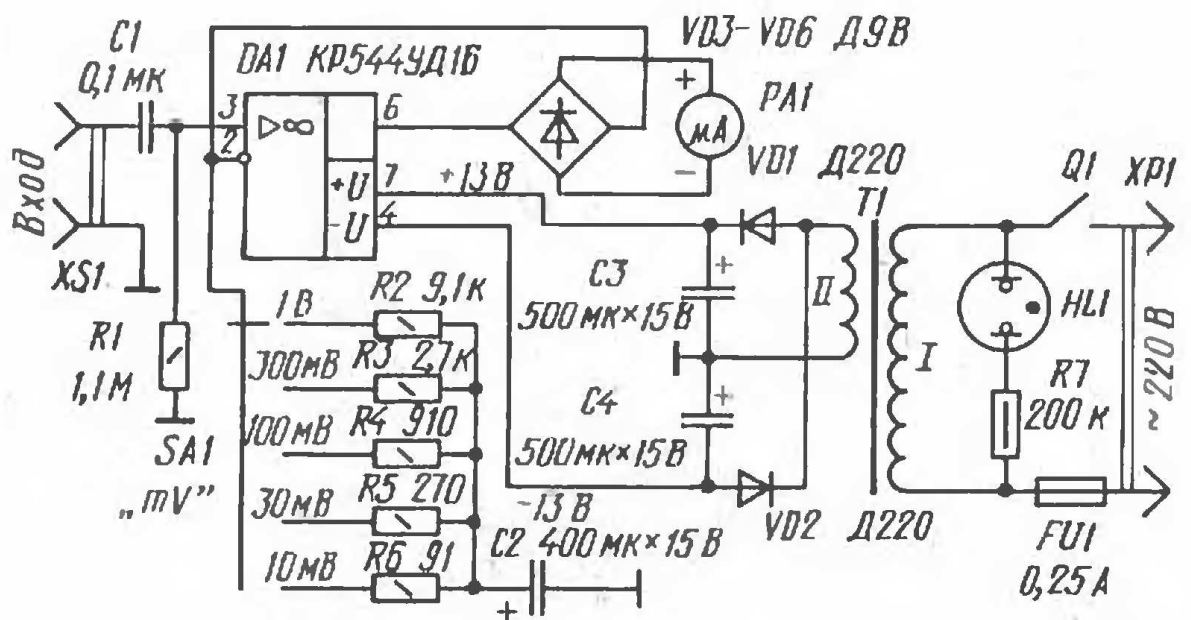


Рис. 1

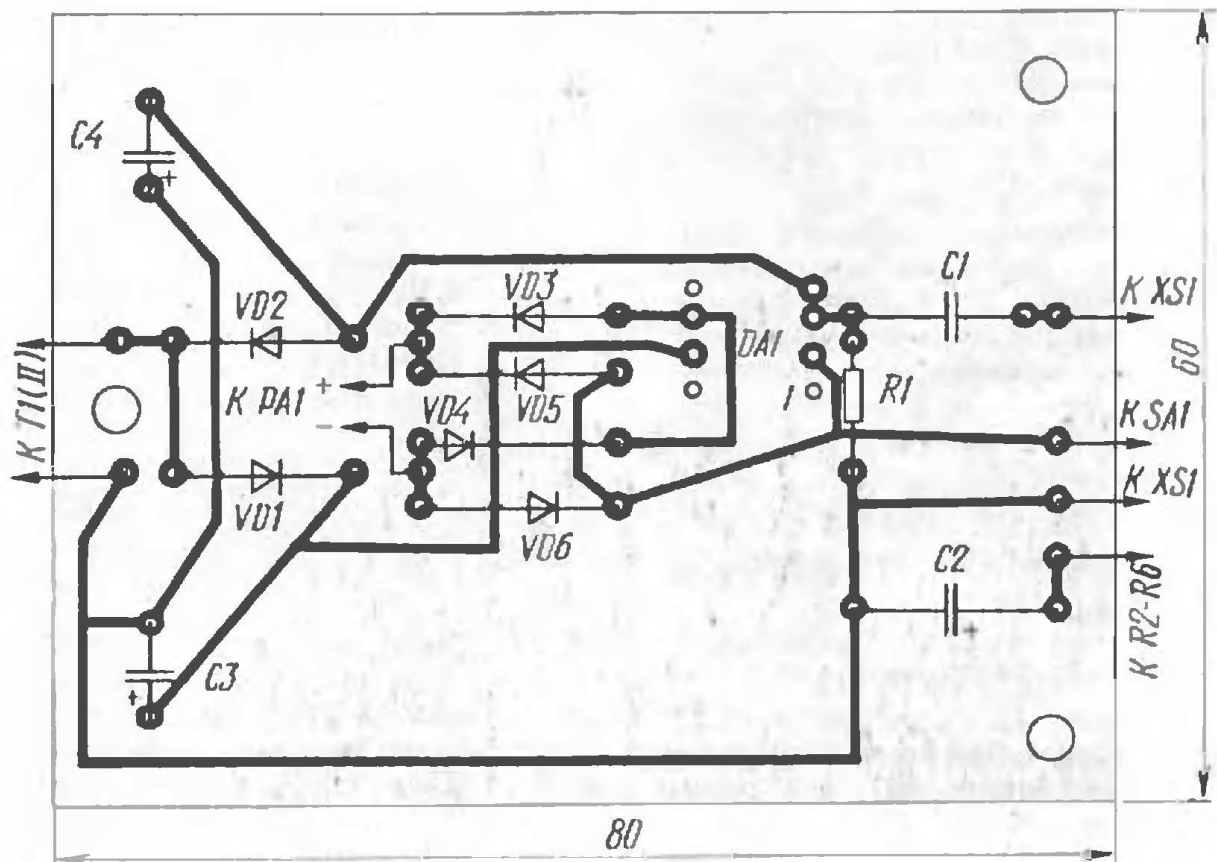


Рис. 2

же К140УД8. Диоды VD1, VD2 — любые другие, с обратным напряжением не менее 30 В; VD3—VD6 — германиевые, с малым прямым напряжением. Резисторы — МЛТ-0,5 (R7) и МЛТ-0,25 (остальные). Конденсатор С1 — любой малогабаритный, С2 — с малым током утечки (например, К52, К53, ЭТО), С3 и С4 — К50-6. Световой индикатор включения прибора ИЛ1 — ТН-0,2 или ИНС-1. Стрелочный индикатор

РА1 — микроамперметр типов М265, М592 с током полного отклонения стрелки 100 мкА и сопротивлением рамки около 1 кОм. Трансформатор Т1 — готовый или самодельный, с напряжением на обмотке II около 9 В (можно 6,3...10 В).

Часть деталей прибора смонтирована на плате (рис. 2, 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плата укреплена внутри корпуса (рис. 4) размерами 110×80×70 мм

из металла толщиной 0,8 мм. На лицевой стенке корпуса укреплены стрелочный индикатор и переключатель поддиапазонов, на боковых — входной разъем, выключатель и предохранитель. Корпус соединяется с общим проводом милливольтметра только в месте крепления разъема. Резисторы R2—R6 смонтированы на переключателе. Неоновая лампа установлена на кронштейне, прикрепленном к корпусу.

ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

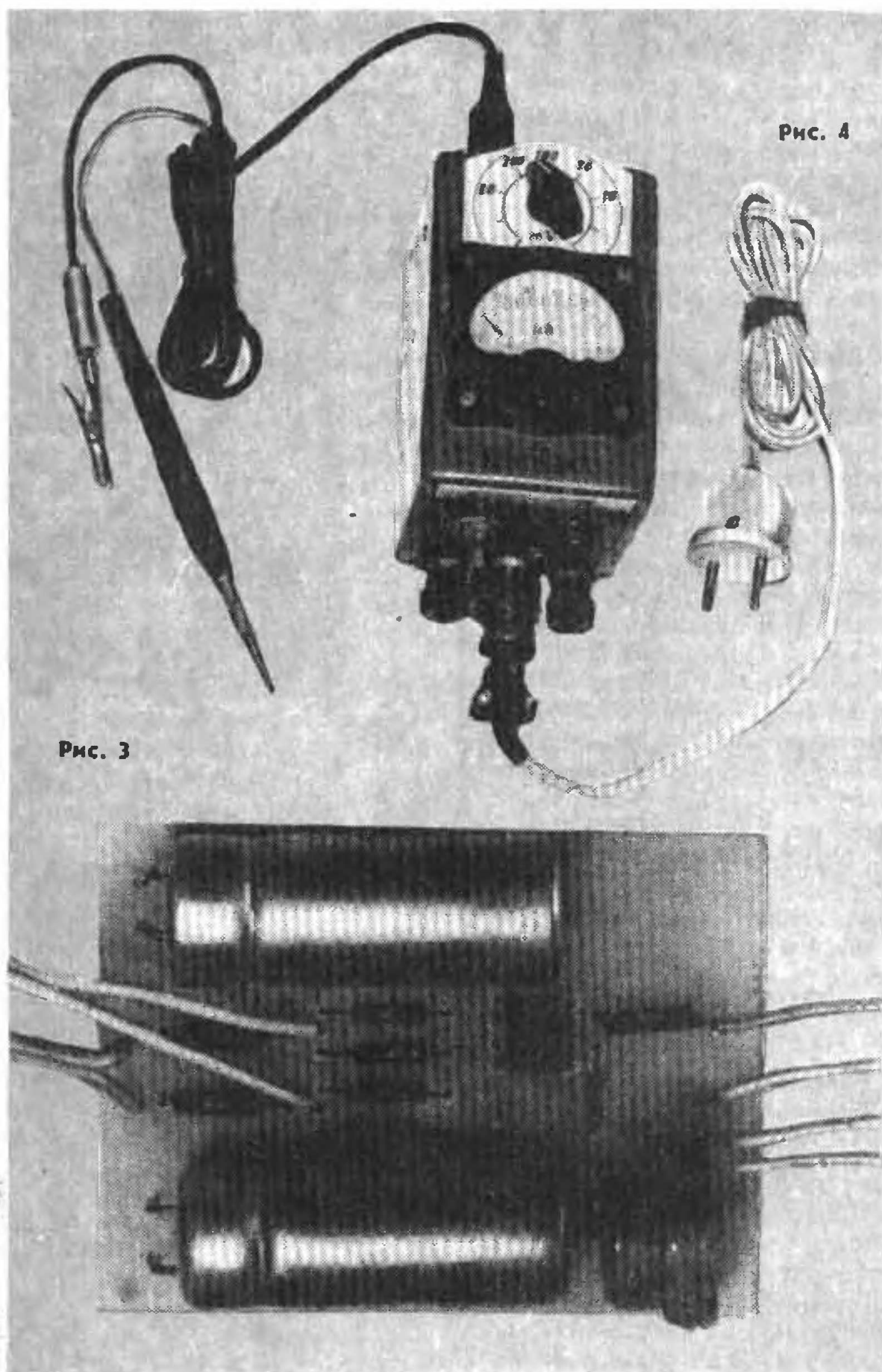


Рис. 4

Рис. 3

Напротив баллона лампы в корпусе просверлено отверстие. Вблизи лампы размещен трансформатор питания.

Наладка прибора начинается с проверки напряжений питания микросхемы — они должны быть одинаковыми и лежать в пределах 10...15 В.

Далее замыкают гнезда входного разъема и наблюдают за положением стрелки индикатора. Если она находится не на нулевой отметке, значит, велик ток утечки конденсатора С2. Нужно проверить полярность постоянного напряжения на конденсаторе и, если она не соответствует полярности включения конденсатора, поменять местами выводы конденсатора.

Следующий этап — калибровка милливольтметра. На его вход подают от генератора звуковой частоты сигнал частотой 1000 Гц, действующее значение которого соответствует предельному напряжению выбранного поддиапазона. Подбором резистора (R2—R6) данного поддиапазона добиваются отклонения стрелки индикатора на конечное деление шкалы.

Можно вообще обойтись без калибровки, если указанные резисторы подобрать с точностью 0,5%. При этом нужно учесть, что сопротивление резистора R2 должно быть 9 кОм, R3 — 2,7 кОм, R4 — 900 Ом, R5 — 270 Ом, R6 — 90 Ом.

В. ЯРЧЕНКО

г. Киев