



А.ЗВИРБУЛИС,
г.Рига.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР

При ремонте и наладке электронных устройств для предварительной оценки их состояния необходим универсальный индикатор, который можно подключить, не боясь испортить аппаратуру или сам прибор. Этим требованиям во многом соответствует предлагаемый индикатор, который прост, надежен и всегда готов к работе.

Принципиальная схема индикатора показана на рис.1. При разомкнутых щупах потенциал вывода "1" DD1.1 определяется последовательно соединенными элементами HL1, HL2,

R3, R4 и недостаточен для срабатывания элемента DD1.1. Мультивибратор на DD1.1, DD1.2 не работает, HL4

Индикатор позволяет определить:

- постоянное напряжение, В 10...120
- переменное напряжение, В 10...220
- "фазу" в силовых цепях;
- сигнал в телефонных линиях;
- целостность предохранителей;
- исправность резисторов, кОм до 100
- конденсаторов, мкФ 0,05...20
- диодов и транзисторов

не горит. Ток, потребляемый от батареи GB1 в этом режиме — всего 2...3 мкА, что позволяет обойтись без выключателя.

При замыкании щупов "+" и "-" напряжение питания проходит по цепи R1-R2-R3-R4, и потенциал вывода 1 DD1.1 повышается. Начинает работать мультивибратор на элементах DD1.1, DD1.2 с частотой около 3000 Гц, которую определяют номиналы R6 и C1. Меандр подается на DD1.3, к выходу которого подключен светодиод HL4. Светодиод HL4 загорается. Для увеличения амплитуды импульсов, подаваемых на пьезоизлучатель BQ1, используется инвертор DD1.4.

При подаче на вход постоянного напряжения (10...120 В) видно свечение светодиодов HL1, HL2 или HL3 — в зависимости от полярности. В зависимости от напряжения яркость свечения светодиодов различна, но заметна на глаз уже начиная с 10 В. При подаче переменного напряжения (50 Гц, 10...240 В) светятся все светодиоды HL1...HL4. Частота 3000 Гц модулируется частотой 50 Гц, что приводит к характерному изменению звука. Звук модулируется уже при подаче переменного напряжения более 1,5 В.

При подключении к входам исправного конденсатора (0,05...20 мкФ), последний заряжается по цепи R1-C_x-R2-R3-R4. При этом HL4 вспыхивает на короткое время. Проверка диодов и транзисторов проста и объяснений не требует. Преимуществом индикатора является то, что его выходное напряжение (3 В) и ток (3 мкА) безопас-

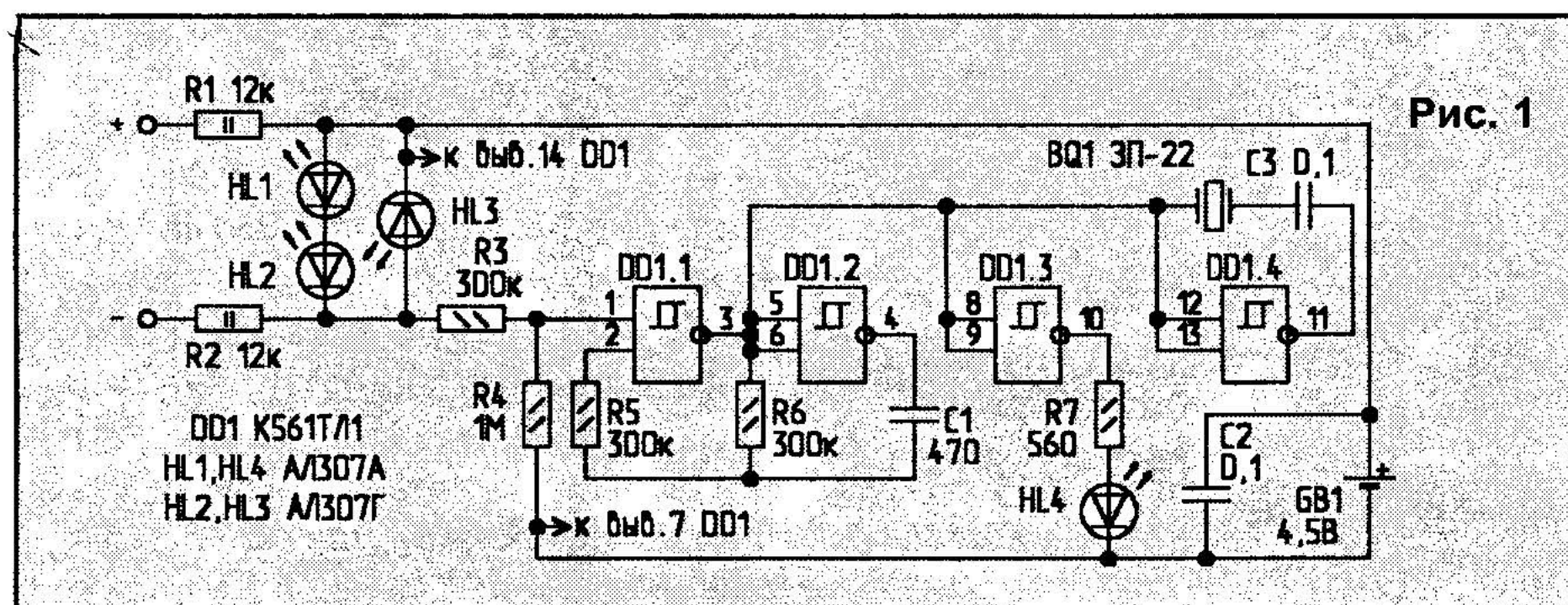


Рис. 1

Рис. 2

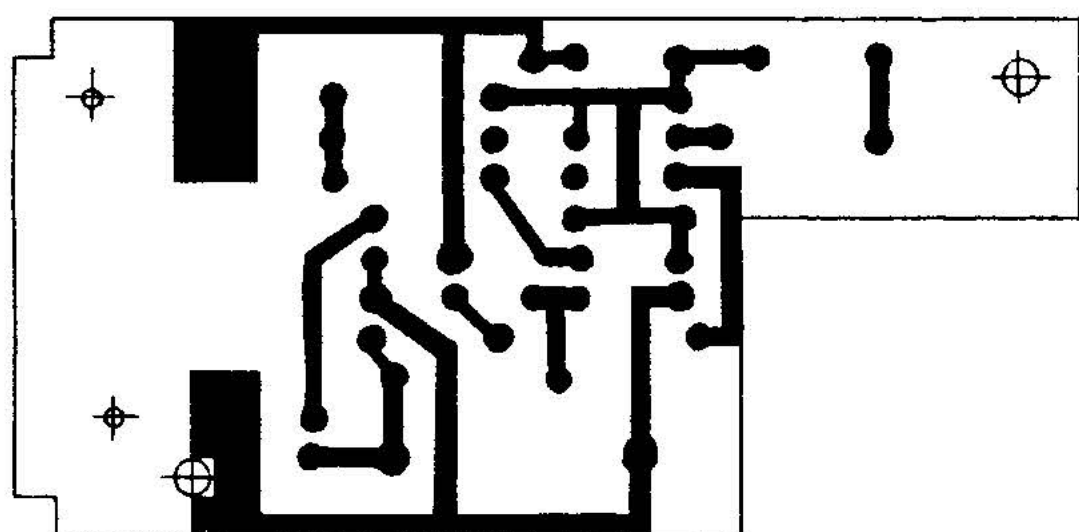
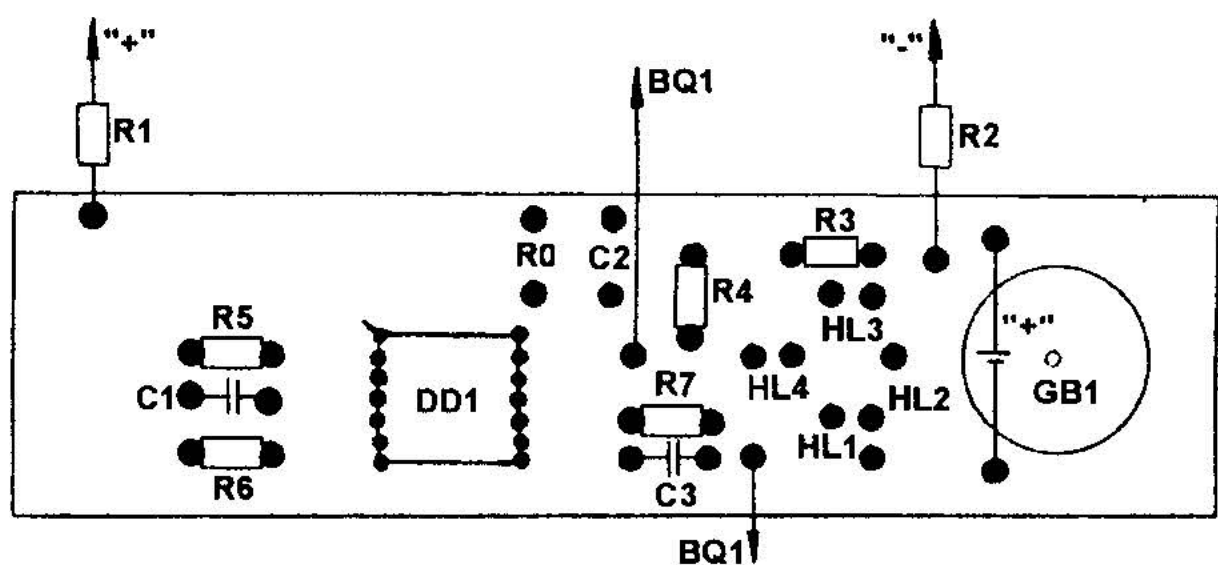
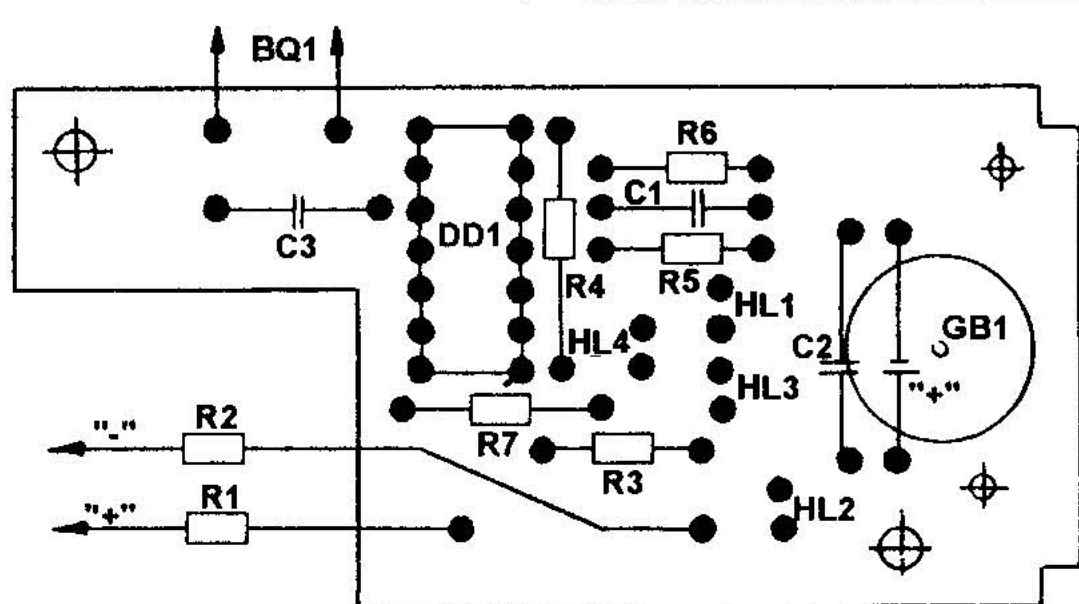
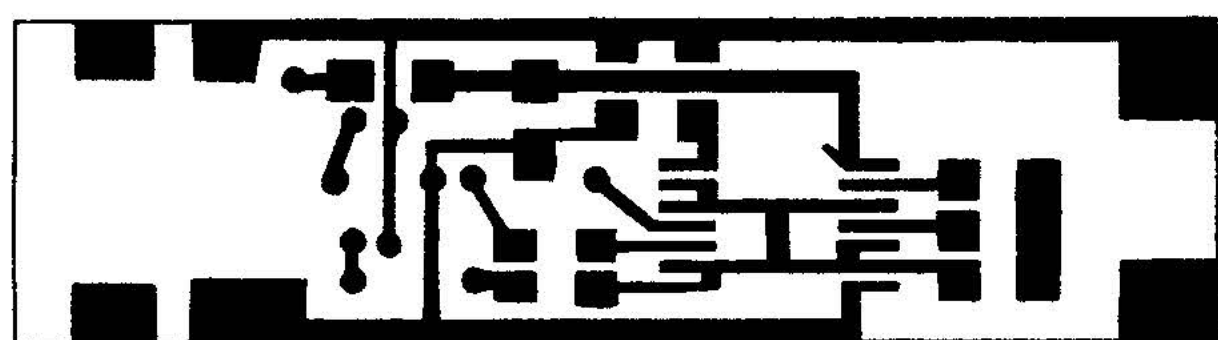


Рис. 3



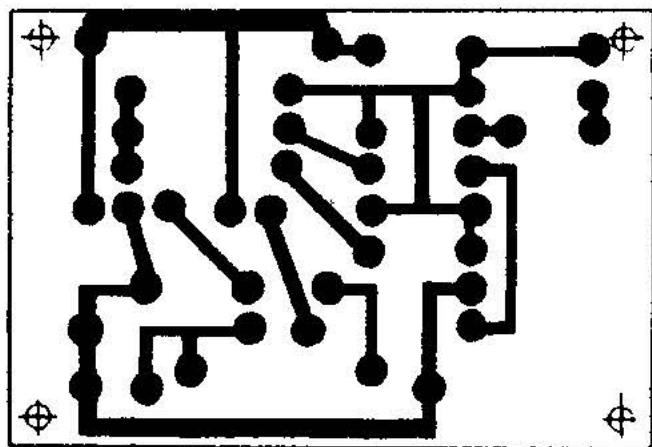
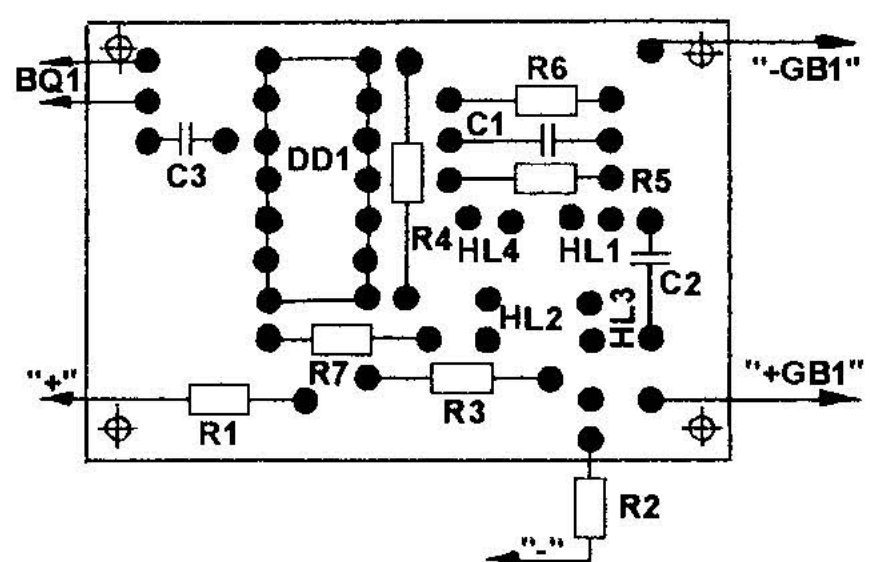


Рис. 4

ны даже для полевых и СВЧ-приборов. Применение двух резисторов R1 и R2 повышает безопасность работы с прибором.

При подключении к работающей аппаратуре надо учитывать, что внутреннее сопротивление индикатора — всего 24 кОм. Номиналы резисторов R1, R2 можно подобрать в зависимости от предполагаемого входного напряжения. Так, при $U_{вх}=380$ В и токе через светодиоды 10 мА, $R1+R2=40$ кОм. Наличие за-



щитных резисторов R3, R5, а также C3 обязательно.

Конструкция индикатора во многом зависит от применяемого корпуса. Монтаж — печатный или навесной. Особо малогабаритную конструкцию можно создать, применив поверхностный монтаж на безвыводных элементах (SMD). Чертежи печатных плат для различных вариантов исполнения индикатора приведены на **рис.2...4**.

Вход "+" удобно оформить в виде

щупа, а вход "-" — как провод со штекером или "крокодилом". Три элемента питания удобно разместить в пластмассовой трубочке, которая клеивается в печатную плату. При использовании индикатора в электросети 380/220 В, класс его изоляции должен соответствовать требованиям электробезопасности. Индикатор не рассчитан на длительное включение в сеть 220 В из-за нагрева R1, R2.

Индикатор практически не требует наладки. Если при подаче питания горит HL4, надо подобрать HL3 с меньшей утечкой или HL1, HL2 с меньшим пороговым напряжением. По этой причине нельзя использовать в качестве HL2 красный светодиод, у которого пороговое напряжение меньше.

Использовать инверторы (ЛЕ; ЛА; ЛН) в индикаторе нельзя из-за возникновения сквозного тока при переключении элементов.