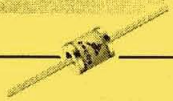
журнал для професіоналів та аматорів

РАДІОСХЕМА

№2 / 2010
березень-квітень

НОВИНИ ГАЛУЗІ





МІКРОСХЕМИ І КОМПОНЕНТИ



СХЕМОТЕХНІКА

Контроль вологості грунту
Прецизионный интегрирующий усилитель IVC102
Омметр очень больших сопротивлений
Преобразователь ток-частота
Импульсный повышающий/понижающий стабилизатор
Счетчик посетителей на ИК лучах
Безопасный акустический автомат для местностей с нерегулярной подачей электроэнергии
Эффективный коммутатор двухцветного светодиода
Высокочувствительный импульсный металлоискатель
Регулируемый двухсторонний ограничитель амплитуды
Управление двумя электролампами по одному кабелю
Прецизионный генератор частоты 1 Гц
Уменьшение температурной зависимости параметров оптрона
Пиковый детектор стереосигнала
Светодиодный вольтметр





ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ

ЗМІСТ

НОВИНИ ГАЛУЗІ

Датчики тиску високої точності з живленням 3 В серії HDI . . . 2
Лінійні 1 А стабілізатори напруги серії NCP69x . . . 2
Найменший транзистор MOSFET в корпусі 1,0 x 0,6 x 0,43 мм . . . 2
Датчик руху з цифровим гіроскопом L3G4200DH . . . 3
Світлодіодні світильники з датчиком руху . . . 3

МІКРОСХЕМИ І КОМПОНЕНТИ

Прецизионный интегрирующий усилитель IVC102 . . . 4

СХЕМОТЕХНІКА

Схема простого омметра очень больших сопротивлений . . . 6
Схема преобразователя ток-частота . . . 7
Импульсный повышающий/понижающий стабилизатор . . . 10
Датчик води . . . 12
Счетчик посетителей на ИК лучах . . . 12
Безопасный акустический автомат для местностей с нерегулярной подачей электроэнергии . . . 14
Эффективный коммутатор двухцветного светодиода . . . 16
Высокочувствительный импульсный металлоискатель . . . 17
Регулируемый двухсторонний ограничитель амплитуды . . . 24
Управление двумя электролампами по одному кабелю . . . 25
Прецизионный генератор частоты 1 Гц . . . 26
Контроль вологості грунту . . . 27
Уменьшение температурной зависимости параметров оптрона . . . 28
Пиковый детектор стереосигнала . . . 29
Светодиодный вольтметр для аккумулятора . . . 30
Тестер десятичного счетчика . . . 31

ІНФОРМАЦІЯ

КНИГА-ПОЧТОЙ . . . 32

РАДІОСХЕМА

№2 березень-квітень 2010

Виходить один раз на два місяці

Науково-популярний журнал
Зареєстрований Міністерством
Юстиції України
сер. КВ, № 13831-2805ПР, 22.04.2008 р.

Адреса для листів:
ФОП Поночовний (ж-л РАДІОСХЕМА)
а/с 111, м. Київ, 03067
тел. (0-44) 458-34-67, e-mail: **radioshema@ukr.net**

Матеріали для публікації приймаються в рукописному, друкованому та електронному вигляді.

Розповсюдження за передплатою в усіх відділеннях зв'язку України, **індекс 91710.**

Редакційна колегія:
М.П. Горейко, Л.І. Єременко, О.Н. Партала
І.О. Пасічник, Ю. Садіков, Є.Л. Яковлев

Підписано до друку 12.04.2010 р.
Дата виходу в світ 19.04.2010 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,4
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 91710.
Тираж 1500 прим.
Ціна договірна.

Видавець ФОП Поночовний
e-mail: **radioshema@ukr.net**

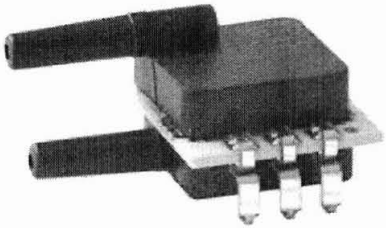
Віддруковано з комп'ютерного набору в друкарні ЗАТ «ОПТІМА» м.Київ, вул. Гетьмана, 15

При передруку посилання на ж-л «Радіосхема» обов'язкове. За достовірність рекламної та іншої друкованої інформації несуть відповідальність рекламодавці та автори. Думка редакції не завжди співпадає з думкою авторів.

© Редакція «Радіосхема», 2010

Датчики тиску високої точності з живленням 3 В серії HDI

Датчики тиску серії HDI компанії Sensortechnics здатні вимірювати абсолютний, диференціальний чи калібрований тиск у діапазоні від 10 мБар до 5 Бар, працюючи від батареї напругою 3 В, і відмінно підходять для портативних вимірювальних пристроїв з автономним живленням.



Датчики здійснюють прецизійну цифрову обробку сигналу з точністю ±0,5% від повної шкали в діапазоні температур 0...85 °C

Датчики призначені для вимірювання тиску повітря і неагресивних газів і можуть мати односпрямовані, двонаправлені чи барометричні калібрування, а також різні точностні характеристики. Прилади мають цифровий порт I^2C і вихід 0,5...4,5 В. Обидва порти можуть працювати одночасно, що використовується в пристроях, які вимагають підвищеної безпеки.

Мініатюрні SMT і DIP корпуси датчиків заощаджують місце на платі і сприяють гнучкості конструювання.

Лінійні 1 А стабілізатори напруги серії NCP69x

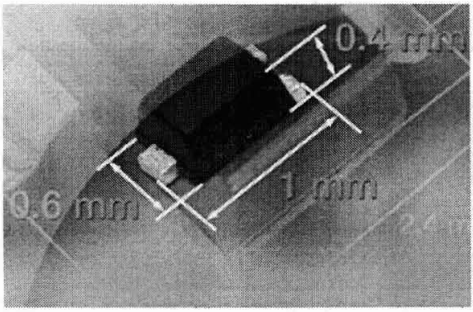
Компанія ON Semiconductor представила лінійні 1 А стабілізатори напруги серії NCP69x, оптимізовані для роботи в системах з низьким споживанням струму, батарейним живленням чи у режимі "постійно включений", таких як кабельні модеми, супутникові ресивери, комп'ютерні приставки до телевізора і лічильники електроенергії. Придушення завад по шині живлення складає 62 дБ, струм у робочій точці 145 нА (типове значення),



шумова напруга 50 мкВ (середньоквадратичне значення). Передбачено захист від короткого замикання і перегріву. Стабілізатори здатні витримати електростатичний вплив до 4 кВ. Вихідна напруга для NCP690, NCP691 і NCP692 може бути від 1,25 до 5 В. Можливий ряд напруг для NCP693 складає 0.8 В, 1.0 В, 1.2 В, 2.5 В і 3.3 В.

Найменший транзистор MOSFET в корпусі 1,0 x 0,6 x 0,43 мм

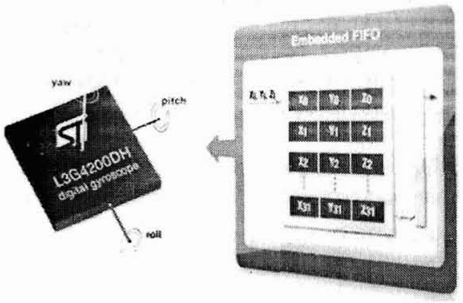
SiM400 N-канальний транзистор з номінальною напругою 60 В. Опір RDS(on) складає 3,9 Ом для VGS = 10 В (4,8 Ом для 4,5 В і 3,5 Ом для 8 В). Витримують електростатичний вплив до 1500 В.



Датчик руху з цифровим гіроскопом L3G4200DH

Компанія STMicroelectronics випускає датчики руху з цифровим високопродуктивним 3-осьовим гіроскопом L3G4200DH, що містить FIFO буфер для більш інтелектуального керування енергоспоживанням.

3-осьовий гіроскоп L3G4200DH з інтегрованим блоком FIFO має можливість зберігати до 96 рівнів даних осей X, Y, Z (32 набори вибірок для кожної осі). Ця особливість рятує від необхідності безупинної комунікації host-контролера з датчиком для одержання даних, отже, контролер може більший час знаходитися в "сплячому" режимі, різко знижуючи загальну витрату електроенергії. Користувач (розроблювач) може самостійно запрограмувати FIFO на різні режими роботи, установлюючи визначені рівні переривання при заповненні пам'яті.



Цифровий 3-осьовий гіроскоп L3G4200DH розроблений з використанням такої ж технології виробничого процесу, що й інші представники датчиків руху. Усі MEMS-гіроскопи використовують унікальну для промисловості концепцію єдиної сенсорної структури для виміру руху уздовж усіх трьох ортогональних осей. Цей інноваційний підхід виключає вплив усіх перешкод, значно збільшуючи точність і надійність вимірів у широкому діапазоні всіх можливих побутових і промислових пристроїв, включаючи інтерфейси користувачів з розширеними функціями для ігор і портативних пристроїв, пристрою відстеження руху, системи стабілізації зображень у камерах.

Пристрій має чудову стабільність у широкому температурному діапазоні, що виключає потребу в якому-небудь калібруванні з боку користувача. Завдяки поліпшеним механізмам фільтрації для придушення шуму користувач може вибрати визначену смугу пропускання за допомогою вбудованого фільтра високих і низьких частот, що також додає певну гнучкість при розробці кінцевих пристроїв.

Основні параметри і характеристики 3-х осьового MEMS-гіроскопа L3G4200DH:

- три повних шкали: 250/500/200 град/с;
- вбудований буфер пам'яті FIFO: 96 рівнів 16-бітних даних;
- вбудований температурний сенсор;
- 16-бітний вихідний інтерфейс даних руху: I^2C чи SPI;
- 8-бітні дані температурного сенсора;
- інтегрований фільтр високих частот і фільтр низьких частот з можливістю настроювання смуги пропускання;
- дві вихідні цифрові лінії: переривання і готовність даних;
- широкий діапазон живильної напруги: 2,4 - 3,6 В;
- широкий діапазон робочих температур: від -40°C до +85°C;
- вкладені функції зниженого енергоспоживання;
- 16-контактний корпус LGA, 4 x 4 x 1,1 мм.

Основне застосування: пристрої керування і контролю в ігрових системах, пристрої і системи GPS навігації, робототехніка.

Світлодіодні світильники з датчиком руху

Компанія Philips виробляє LED світильники, які кріпляться на магніті. Живиться світлодіодний пристрій від 3-х батарейок типу AA, може застосовуватись як основне чи додаткове освітлення у приміщеннях. Світильник обладнано датчиком руху, який вимикає світло через 15 секунд після того, як не зафіксує ніякого руху у приміщенні.



Прецизионный интегрирующий усилитель IVC102

IVC102 - интегрирующий трансимпедансный усилитель, предназначен для измерения входных токов разной полярности во всем динамическом диапазоне с высокой точностью.

Процесс измерения заключается в интегрировании входного тока в течение периода, задаваемого пользователем, и сохранении результирующего напряжения в интегрирующем конденсаторе, используемом для точного измерения.

Интегратор IVC102 представляет собой законченную схему на кристалле, благодаря чему исключаются токи утечки и ошибки, связанные с шумовыми наводками. Входной ток утечки составляет всего 0,75 пА.

Интегратор содержит FET-операционный усилитель, интегрирующие конденсаторы емкостью 100 пФ, FET-ключи с малым током утечки и выходные мультиплексоры.

Малошумящий усилитель IVC102 обеспечивает высокую точность, в отличие от традиционных схем трансимпедансных операционных усилителей, не требует применения резисторов с очень большим сопротивлением в цепи обратной связи.

Сравнение интегрирующего усилителя с обычным трансимпедансным

В обычной трансимпедансной схеме усилителя (см. **рис.1а**) входной ток протекает через резистор обратной связи, создавая пропорциональное выходное напряжение.

$V_O = - I_{IN} \cdot R_F$

Усиление определяется величиной сопротивления резистора R_F. Для измерения очень маленьких сигнальных токов требуются очень большие значения сопротивления резистора. Обычно сопротивление резистора обратной связи превышает 100 МОм.

На **рис.1б** показана схема интегрирующего трансимпедансного усилителя на IVC102. Она обеспечивает аналогичную функцию, преобразовывая ток на входе в выходное напряжение. Входной ток течет через конденсатор обратной связи C_{INT}, заряжая его со скоростью, пропорциональной к току на входе.

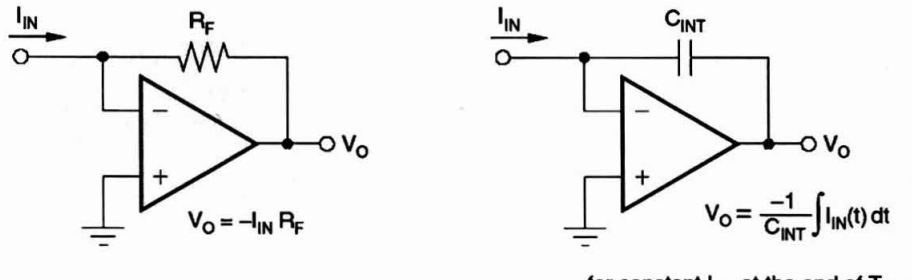


Рис.1

Для постоянного входного тока выходное напряжение определяется формулой (после времени интегрирования T_{INT}):

$$V_0 = - I_{IN} \cdot T_{INT}/C_{INT}.$$

Выходное напряжение V_0 пропорционально времени интегрирования T_{INT} и обратно пропорционально емкости обратной связи C_{INT}.

Эффективность трансимпедансного усилителя зависит от соотношения T_{INT}/C_{INT}. Чрезвычайно высокое усиление, которое было бы невозможно реализовать на обычном трансимпедансном усилителе, может быть выполнено с малыми номиналами конденсатора интегрирования и/или длительными временными периодами интегрирования.

Например, IVC102 с C_{INT} = 100 пФ и T_{INT} = = 100 мс обеспечивают эффективный трансимпеданс 1 ГОм. Таким образом, при входном токе величиной 10 нА, после интегрирования в течение 100 мс, на выходе интеграто-

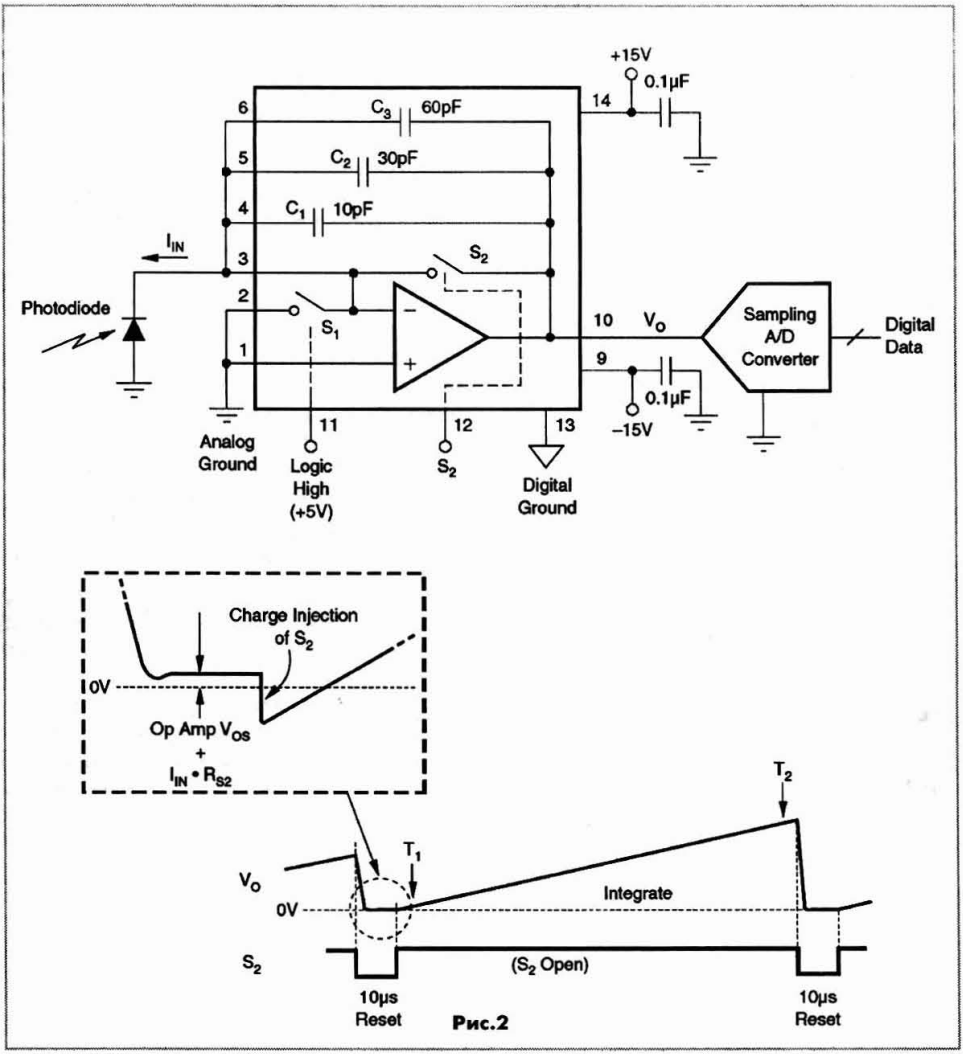


Рис.2

ра создается напряжение10 В.

Интегрирующее действие усилителя IVC102 приводит к подавлению (усреднению) входных шумов датчиков, усилителей и внешних источников.

IVC102 идеально подходит для усиления токов датчиков низкого уровня от фотодиодов и ионизационных камер. Имеет TTL/CMOS совместимые входы синхронизации для управления периодом интегрирования. Ток входного сигнала может быть положительным или отрицательным.

На **рис.2** показаны схема измерителя тока фотодиода на интеграторе IVC102 (с внутренними связями) и временные диаграммы интегрирования.

Для развязки по питанию в схеме применены конденсаторы емкостью 0,1 мкФ. Интегрирующие конденсаторы C1, C2 и C3 соединены параллельно для получения суммарной емкости C_{INT} = 100 пФ. Потенциал напряжения на выводах 1 и 13 (аналоговая и цифровая земля) не должен отличаться (в пределах 100 мВ).

Ток входного сигнала подается непосредственно на инвертирующий вход (вывод 3) интегратора IVC102. Входной ток показан исходящим, и на выходе схемы образуется положительное пилообразное напряжение V_0.

Запуск измерительных циклов начинается после замыкания контактов ключа S2 на время длительностью 10 мс, т.о. производя сброс с выходного напряжения интегратора до уровня 0 В.

Интегрирование входного тока начинается, когда ключ S2 открывается, и входной ток начинает заряжать блок конденсаторов C_{INT}. Выходное напряжение V_0 измеряется подачей выборки аналого-цифрового преобразователя в конце периода интегрирования. Результат измерений оказывается пропорциональным к среднему значению тока на входе (или общему количеству накопленного заряда).

Когда ключ S2 закрывается, на выходе интегратора устанавливается напряжение 0 В перед следующим периодом интегрирования.

Эта простая схема измерения может применяться во многих устройствах различного назначения, однако для прецизионного измерения следует учитывать, что входной ток продолжает протекать через ключ S2 в течение длительности импульса сброса. На конденсаторе C_{INT} теряется напряжение, равное произведению $I_{IN} \cdot R_{S2}$, где I_{IN} - входной ток, R_{S2} - сопротивление S2 (приблизительно 1,5 кОм).

Кроме того, напряжение смещения внутреннего ОУ и инжекция заряда ключа S2 добавляет напряжение к напряжению на конденсаторе C_{INT} в начале интегрирования.

Качество интегрирования можно улучшить, выполнив измерение выходного напряжения V_0 после импульса сброса в момент времени T1, и затем вычесть полученное значение из окончательного результата измерения в момент времени T2.

На **рис.3** показана **схема простого омметра очень больших сопротивлений**, построенного на интеграторе IVC102. С помощью внешнего счетчика и управляющей схемы эта система может измерять сопротивления в десятки гигаом.

Прецизионный дифференциальный усилитель INA105 подает на измеряемое сопротивление Rx опорное напряжение Vref. В процессе интегрирования входного тока Ix на выходе интегратора IVC102 появляется отрицательное пилообразное напряжение V_0. Два компаратора на микросхемах LM311 сравнивают амплитуду V_0 с двумя фиксированными порогами и вырабатывают два цифровых сигнала "старт" и "стоп". Время между этими двумя событиями определяется параметрами системы по уравнению:

$$DT = Cint[(Va - Vb)/Vref]Rx,$$

где DT - время между событиями "старт" и "стоп", Cint - внутренний интегрирующий конденсатор в микросхеме IVC102 с внешним соединением контактов микросхемы 2, 5 и 6 (замечание: если ключ S1 разомкнут, Cint=10 пФ, когда S1 замкнут - Cint=100 пФ). Наличие порога Va позволяет не учитывать смещение сигнала V_0. А так как INA105 является дифференциальным усилителем, то Vref = Va - Vb и тогда предыдущее уравнение упрощается:

$$DT = Cint \cdot Rx.$$

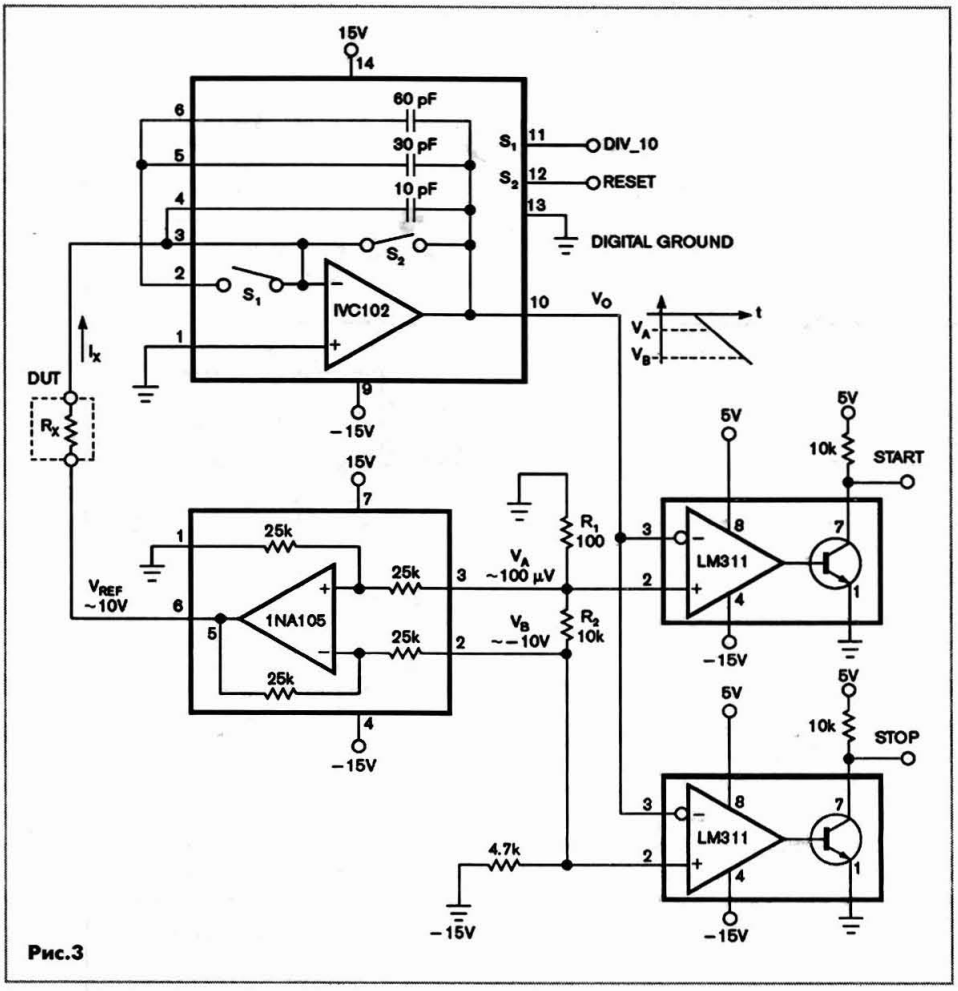


Рис.3

Дифференциальный усилитель гарантирует высокую точность омметра, при этом точность резисторов R1, R2, R3 не критична.

С помощью внешнего счетчика можно измерить разность времени между событиями "старт" и "стоп" путем заполнения временного интервала импульсами стабильной частоты. По сигналу "стоп" производится сброс интегратора для выполнения нового измерения.

На **рис.4** показана **схема преобразователя ток-частота**, выполненного на интегрирующем усилителе IVC102. Устройство генерирует последовательность импульсов, частота следования которых прямо пропорциональна отношению двух входных токов интегратора IVC102.

Выключатель S1 интегратора используется для подачи на инвертирующий вход усилителя одного или двух входных токов. Эта функция позволяет получать выходной сигнал, характеристики которого непосредственно отображают отношения между двумя токами на входе. Схема имеет высокую точность, независимо от большинства параметров системы. Для увеличения точности измерения можно применить управление IVC102 с помощью цифрового счетчика. В этом случае на выхо-

де системы вырабатывается цифровой сигнал в виде BCD кода (двоично-десятичный), значение которого пропорционально отношению тока на входе.

Работу схемы можно разделить на две фазы. Первая фаза начинается в момент времени, когда выходное напряжение усилителя IVC102 превысит пороговое напряжение компаратора LM311. Компаратор вырабатывает сигнал, по спадающему фронту которого запускается ждущий мультивибратор на таймере 555. На выходе формируется импульс, который закрывает ключ S1 на время ΔT_A. В этом случае полный ток на входе составляет I_2-I_1, и если ток I_2 больше, чем ток I_1, на выходе интегратора вырабатывается отрицательное пилообразное напряжение. За промежуток времени ΔT_A выходное напряжение интегратора достигает окончательного значения. Следовательно, $|V_{FIN}-V_{TH}| = (I_2-I_1)\Delta T_A/C_{INT}$, где C_{INT} - емкость интегрирующего конденсатора IVC102. По окончанию выходного импульса на 555 начинается вторая фаза: ключ S1 открывается, и входной ток I_1 разряжает конденсатор C_{INT}. Через время ΔT_B выходное напряжение упадет до уровня порогового напряжения (согласно $C_{INT}(V_{FIN}-V_{TH})/I_1$), и компаратор опять запустит ждущий мультивибратор, начиная новый цикл.

Отношение входных токов описывается уравнением $I_1/I_2 = \Delta T_A \cdot F$, где $F = 1/(\Delta T_A+\Delta T_B)$. Из уравнения видно, что произведенный выходной сигнал (последовательность импульсов)

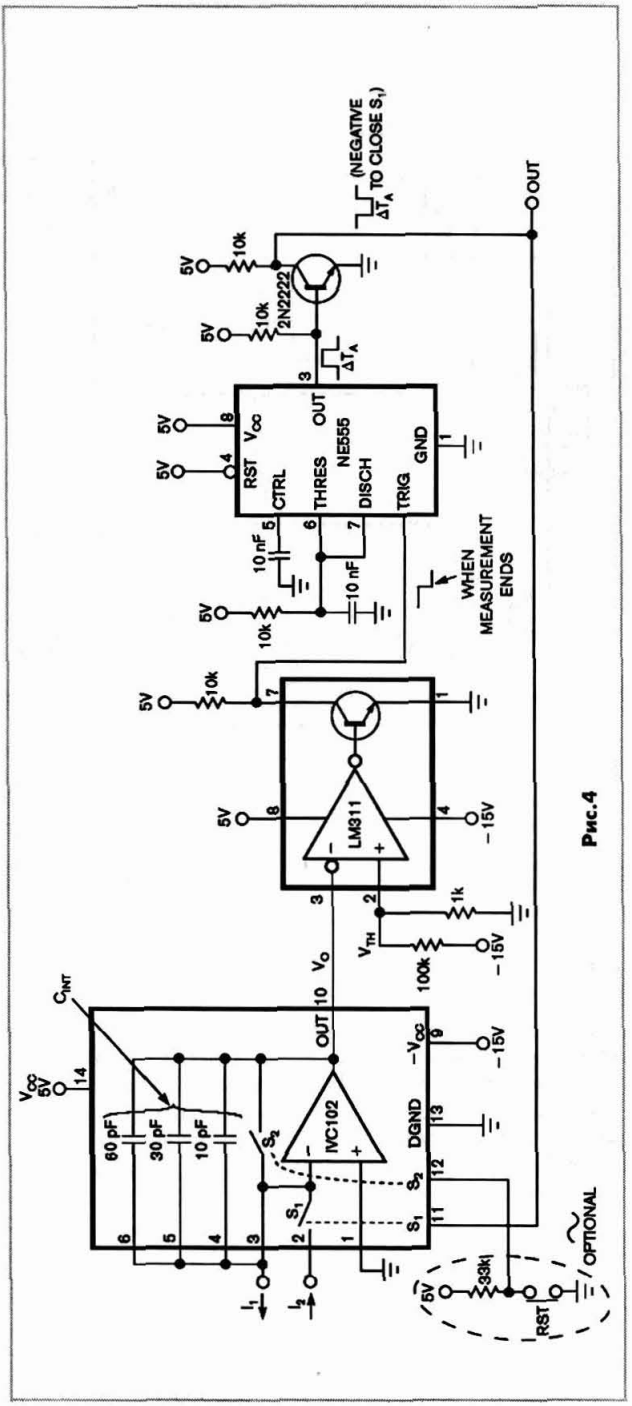


Рис.4

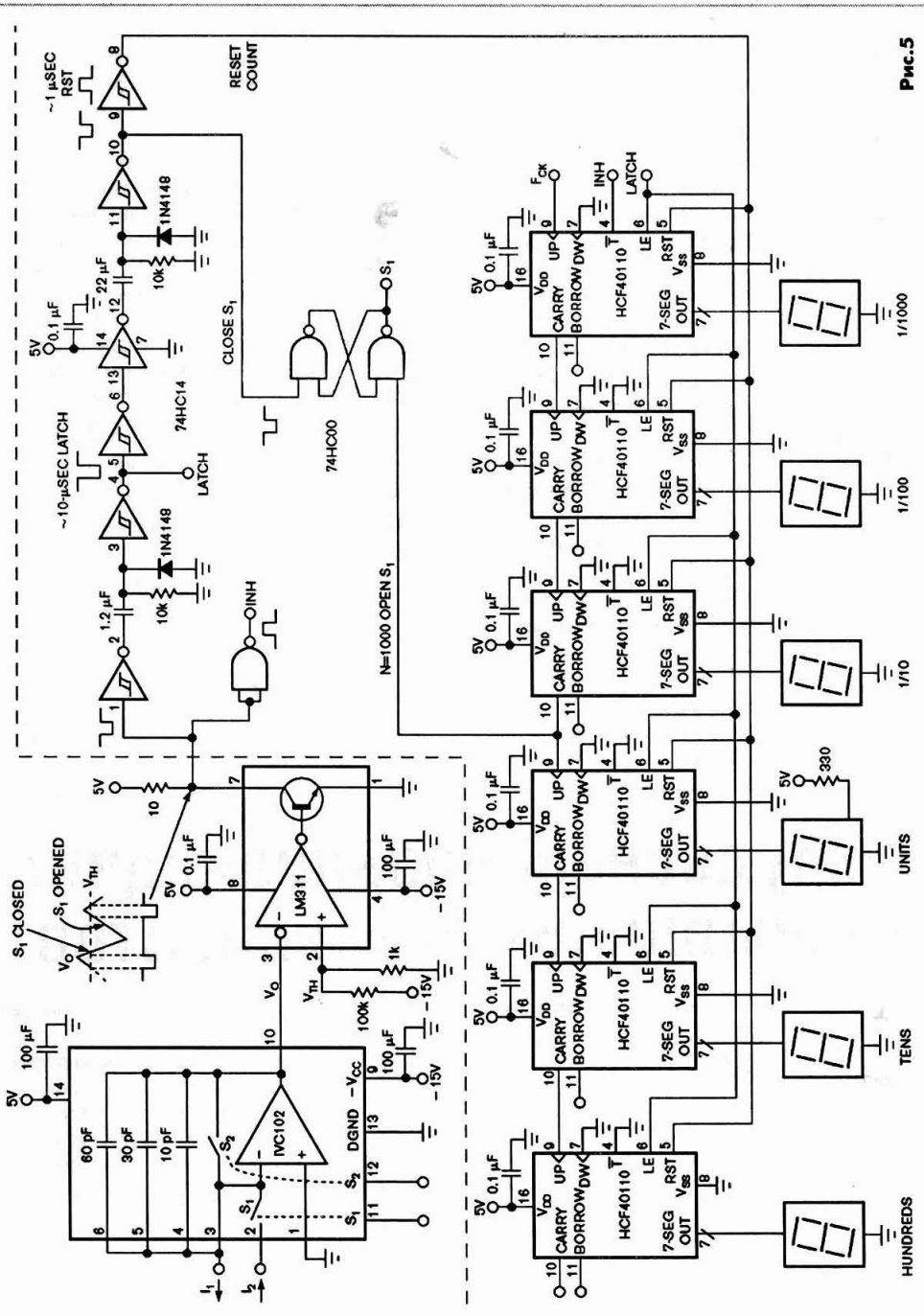

~1 µSEC RST
RESET COUNT
CLOSE S1
74HC00
S1
N=1000 OPEN S1
~10-µSEC LATCH
74HC14
LATCH
INH
1N4148
22 µF
1.2 µF
0.1 µF
10k
5V
FCK
INH
LATCH
HCF40110
CARRY
BORROW
UP
DW
LE
RST
VDD
VSS
7-SEG OUT
1/1000
1/100
1/10
UNITS
TENS
HUNDREDS
330
S1 CLOSED
S1 OPENED
VTH
VO
LM311
100 µF
-15V
1k
100k
IVC102
60 pF
30 pF
10 pF
S2
DGND
-VCC
I1
I2

Рис.5

имеет частоту F, пропорциональную отношению I_1/I_2. Точность работы ждущего мультивибратора непосредственно воздействует на точность системы. А пороговые напряжения интегрирующего конденсатора не влияют на точность.

Повысить точность интегратора можно, изменив часть схемы, которая отвечает за формирование ширины импульса ΔT_A.

В схеме, показанной на **рис.5**, широкий импульс ΔT_A формируется с помощью трех счетчиков двоично-десятичного кода HCF40110. Когда третий счетчик выполнит счет $1000/F_{CK}$, RS триггер, управляющий ключом S1, и шесть инверторов 74HC14 с триггерными входами производят импульсы для перезапуска системы.

Краткое описание цикла измерения. В момент времени, когда выходное напряжение интегратора IVC102 превысит пороговое напряжение компаратора, формируется сигнал INH, запрещающий подсчет F_{CK} (на вход T первого HCF40110). В то же самое время спадающим фронтом сигнала на выходе компаратора создается отрицательный импульс приблизительно 10 мкс для фиксации выходных значений счетчиков, для отображения на дисплеях результатов. После этого отрицательный импульс поступает на RS триггер, который закрывает ключ S1. Соответствующие положительные импульсы обнуляют значения счетчиков, что не влияет на показания отображаемой информации, т.к. на фиксирующих входах счетчиков 40110 присутствуют высокие уровни.

После окончания импульса сброса (при наличии на выходе компаратора высокого уровня) счетчики HCF40110 могут выполнять счет. Когда третий счетчик выполнит подсчет (после 1000-го тактового импульса), отрицательным импульсом сбрасывается RS триггер и открывается ключ S1. Цикл заканчивается с приходом спадающего фронта с выхода компаратора. Период времени, в котором разностью токов I_2-I_1 заряжается конденсатор C_{INT}, определяется соотношением N_A/F_{CK} (N_A=1000), а ток разрядки I_1 - соотношением N_B/F_{CK}.

Таким образом, соотношение входных токов равно: $I_2/I_1=N/N_A$, где $N=N_A+N_B$.

Литература

1. Precision switched integrator transimpedance amplifier. Texas Instruments Incorporated 2007.

2. Integrator enables simple ohmmeter with gigohm range//EDN. -2007. -№5.

3. Precision integrator sparks current-ratio-to-frequency converter//EDN. -2007. -№6.

Импульсный повышающий/понижающий стабилизатор

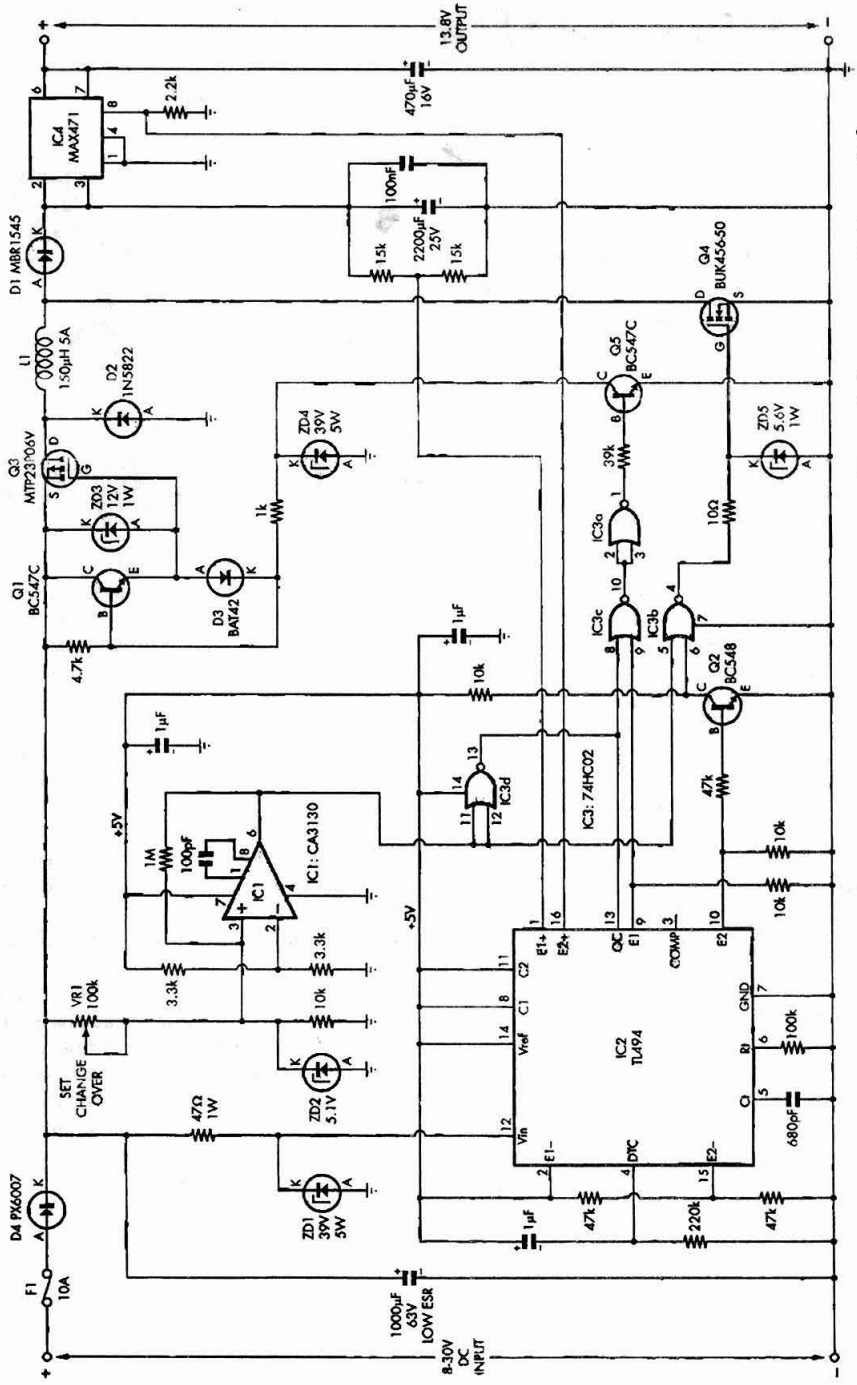
Импульсный стабилизатор (см. **рисунок**) Г. Фримана (Австралия) предназначен для работы от бортовой автомобильной сети напряжением 12 или 24 В. В результате работы повышающих и понижающих ключевых цепей на выходе устройства вырабатывается стабилизированное напряжение 13,8 В постоянного тока. Режимом работы преобразователей управляет ОУ IC1, который включен как компаратор. Потенциометр VR1 устанавливает точку переключения.

В основе схемы импульсный стабилизатор IC2, он управляет транзистором Q3 в понижающем режиме и, - транзистором Q4 в повышающем.

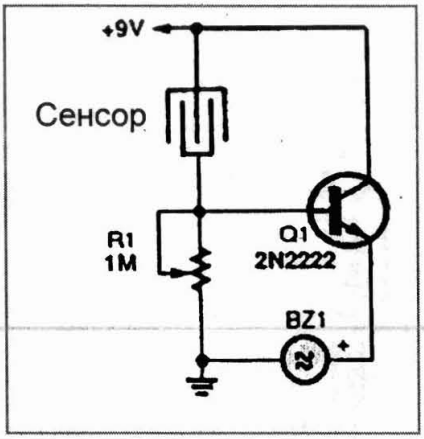
Предел выходного тока установлен на уровне 2,5 А, который главным образом ограничен максимальным током через монитор тока MAX471. С выв.8 напряжение поступает на IC2 TL494 для сравнения с опорным напряжением на выв.15 TL494 для ограничения тока.

Кремниевые стабилитроны защищают цепи от переходных процессов напряжения в бортовой электросети.

Диод D1 и транзисторы Q3, Q4 помещены на радиаторы.


13.8V OUTPUT
470µF 16V
IC4 MAX471
2.2k
100nF
1.5k
2200µF 25V
1.5k
D1 MBR1545
L1 1.50µH 5A
D2 1N5822
Q3 MTP23N06V
ZD3 12V 1W
ZD4 39V 5W
1k
Q1 BC547C
D3 BAT42
4.7k
1µF
10k
1µF
+5V
1M
100pF
IC1: CA3130
IC1
3.3k
3.3k
VR1 100k
SET CHANGE OVER
10k
ZD2 5.1V
47Ω 1W
ZD1 39V 5W
D4 PX6007
F1 10A
1000µF 63V LOW ESR
8-30V DC INPUT
IC3a
IC3c
IC3b
IC3d
IC3: 74HC02
39k
100Ω
Q5 BC547C
ZD5 5.6V 1W
Q4 BUK456-50
Q2 BC548
47k
10k
10k
IC2 TL494
E1+
E2+
C1
C2
Vref
Vin
E1-
DTC
E2-
OC
E1
COMP
E2
GND
100k
680pF
47k
220k
47k
Q3, Q4
D1
Q1,Q2,Q5
ZD1-ZD5
D2-D4

Датчик води



На **рисунку** показана схема найпростішого датчика води, який можна використовувати як сигналізатор переповнення водяного бака чи підтікання трубопроводів або ж сигналізатор опадів у вигляді дощу.

Сенсорний пристрій можна виготовити на друкованій платі методом травлення у вигляді доріжок.

Принцип дії датчика дуже простий. Коли краплі води потрапляють на сенсор, починає протікати невеличкий струм, який призводить до відкривання транзистора Q1 і звучання зумера.

Звичайно замість зумера можна встановити реле, що буде вмикати чи вимикати насос або інші прилади.

Счетчик посетителей на ИК лучах

На **рисунке** показана схема Г. Баарса (Германия), которую автор разработал для устройства, подсчитывающего количество посетителей, входящих в помещение. Работа устройства основана на прерывании инфракрасного луча. В качестве источника ИК лучей применен инфракрасный светодиод D1 LD271, который освещает транзистор T1 BPW40.

В исходном состоянии инфракрасный луч, попадая на транзистор, открывает его, напряжение на коллекторе T1 оказывается достаточно низким, чтобы транзистор T2 оставался закрытым. Уровень напряжения запирания базы транзистора T2 можно регулировать подстроечным сопротивлением P1 (чувствительность устройства).

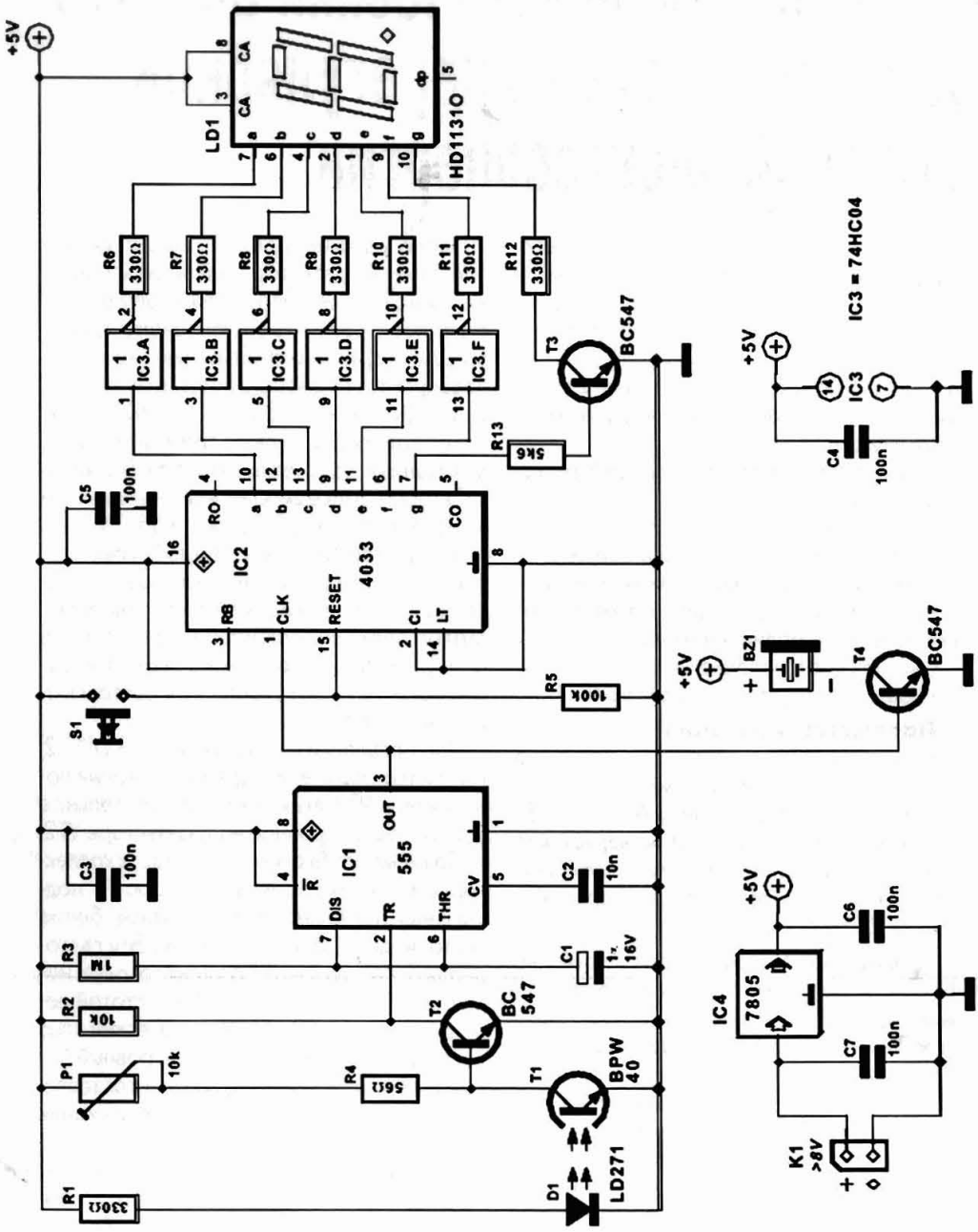
Срабатывает счетное устройство, как только будет разорван ИК луч, идущий от светодиода D1 к транзистору T1, его базовый ток уменьшится и транзистор закроется. В результате, напряжение на его коллекторе увеличится, производя повышение напряжения на базе T2. Транзистор T2 откроется и отрицательным перепадом напряжения на выв.2 IC1 запустит моностабильный мультивибратор, построенный на таймере 555. На выходе мультивибратора будет сигнал высокого уровня в течение определенного отрезка времени (с указанными номиналами элементов схемы - одна секунда).

Сигнал с мультивибратора откроет транзистор T4 и к звуковому сигнализатору будет приложено напряжение питания 5 В, который будет звучать в течение одной секунды. В этот же момент времени отрицательный перепад будет приложен к счетному входу CLK десятичного счетчика IC2, увеличивая его значение на 1. Микросхема 4033 (IC2) содержит внутренний декодер из двоичной формы в двоично-десятичную, так что его выходы достаточно лишь обеспечить буферными каскадами на MC IC3 и транзисторе T3, для непосредственного отображения состояния счетчика на 7-сегментном дисплее.

Выключатель S1 используется для сброса счетчика на ноль.

Если односекундный интервал не удовлетворяет вашим требованиям, тогда для его изменения следует изменить номиналы резистора R3 или конденсатора C1. Увеличение номинала R3 удлиняет интервал, а уменьшение - укорачивает. Тоже самое правило действительно и для конденсатора C1.

При установке устройства добивайтесь, чтобы на транзистор T1 попадало моксимальное количество лучей от светодиода D1. Транзистор T1 рекомендуется поместить в маленькой трубке, которая точно нацелена на светодиод D1. Следует также учитывать, что чем длиннее трубка, тем меньшее количество отраженного света достигнет транзистора T1.


+5V
LD1
HD11310
R6 330Ω
R7 330Ω
R8 330Ω
R9 330Ω
R10 330Ω
R11 330Ω
R12 330Ω
IC3.A
IC3.B
IC3.C
IC3.D
IC3.E
IC3.F
T3 BC547
R13 5K6
C5 100n
IC2 4033
RO
CO
RB
CLK
RESET
CI
LT
R5 100K
S1
IC1 555
OUT
R
DIS
TR
THR
CV
C3 100n
C2 10n
C1 1µ 16V
R3 1M
R2 10K
P1 10k
R4 56Ω
T2 BC 547
T1 BPW 40
R1 330Ω
D1 LD271
IC3 = 74HC04
IC3
C4 100n
BZ1
T4 BC547
IC4 7805
C6 100n
C7 100n
K1 >8V

Безопасный акустический автомат для местностей с нерегулярной подачей электроэнергии

В сельской местности, где часто выключают электричество и можно очутиться в темноте в закрытом помещении (подвал, темный коридор, хлев и т. д.), выручит устройство аварийного освещения с автономным питанием, запускаемое в действие хлопками ладоней, ударами палкой и другими резкими звуками.

При разработке этого автомата было поставлено несколько условий:

- экономичность;
- небольшое питающее напряжение;
- безопсность в пожарном отношении;
- малое количество радиодеталей, доступных сельскому радиолюбителю;
- несложная в наладке схема;
- защита от звуков разрядов молний.

Параметры устройсва

Напряжение питания, В 6
Ток в дежурном режиме, мА 1
Ток в режиме освещения, мА 32

Автомат срабатывает на четвертый хлопок. На случай гипотетического короткого замыкания в схему введен плавкий предохранитель 250 мА

На **рисунке** показана схема устройства. В качестве датчика использован электретный микрофон "М". Питание его осуществляется через резистор R1. Сигнал с микрофона через конденсатор C1 поступает на вход усилителя с Кус>100, собранный на двух ячейках цифровой микросхемы К561ЛЕ5 (4ИЛИ-НЕ) с помощью резисторов R2 и R3, введеных в режим линейного усиления. Для устранения возможного самовозбуждения и корректировки АЧХ параллельно резисторам подключены конденсаторы C3 и C4.

После усилителя (DD1.1, DD1.2) сигнал поступает на детектор с удвоением напряжения на выходе и через резистор R6 запускает пороговое устройство (аналог триггера Шмитта), порог срабатывания которого подбирается с помощью потенциометра R4. С выхода триггера (ножка 11 DD1.4) импульс запускает первый триггер (DD2.1), включенный, как счетный, а через два "хлопка" второй, также включенный в счетном режиме. Микросхема DD2 типа К561ТМ2.

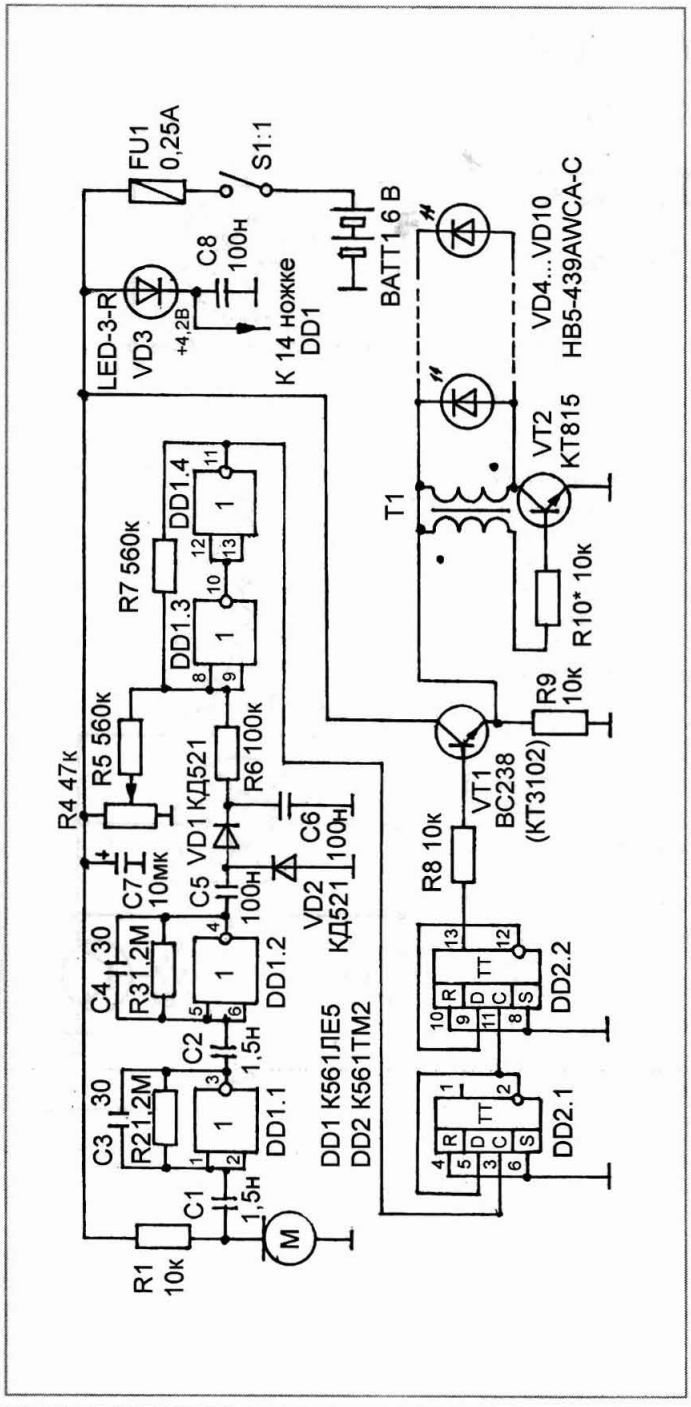
Два триггера дают некоторую "шифровку", осветительное устройство включается только после двух последовательных "хлопков". Малые величины емкостей конденсаторов C1 и C2 не пропускают через вышеупомянутый усилитель низкочастотные составляющие звуки грома.

При появлении на выходе (выв.13 DD2.2) высокого напряжения через эммитерный повторитель VT1 включается осветительное устройство, собранное на транзисторе VT2.

По схеме это блокинг-генератор, к коллекторной обмотке трансформатора T1 подключены параллельно сверхъяркие белые светодиоды (VD4-VD10) - 7 штук. Эти светодиоды загораются от больших токовых импульсов со скважностью 3-4 и частотой переключения 10-23 кГц. Человеческий глаз воспринимает эти вспышки, как ровный белый свет, а интегрированный ток составляет величину от 32 до 18 мА при напряжении батареи BATT 1 от 6 до 5 вольт.

Если питать светодиоды непосредственно от источника постоянного тока, то потребление тока возрастет до 140 мА.

В дежурном режиме микросхема DD1 при напряжении батареи 6 В потребляет до 2 мА



тока за счет первых двух ячеек DD1.1 и DD1.2. Для еще большей экономии последовательно с микросхемой DD1 между "+" питания и 14 ножкой МС включен светодиод VD3 красного цвета, который с одной стороны индицирует включение автомата, а другой стороны уменьшает ток потребления МС до 1 мА, поскольку в прямом включении падение напряжения на светодиоде составляет 1,8 В. При снижении напряжения на МС до 4,2 В возрастает и коэффициент усиления микрофонного усилителя.

Катушки трансформатора Т1 намотаны на ферритовом кольце диаметром 20х22 мм, высота 5-6 мм, μ = 2000 по 40-50 витков провода ПЭВ-2 диаметром от 0,35 до 0,51 мм.

Питание можно осуществлять как от батареек, так и от аккумуляторов. При хороших аккумуляторах, несмотря на саморазряд, устройство выдерживает не менее одного месяца до очередной зарядки.

А.Н. Алексенцев,
г. Львов

Эффективный коммутатор двухцветного светодиода

На **рис.1** показана схема, которую иногда применяют для управления двухцветным светодиодом. В таком устройстве используют реле или механический выключатель (однополюсный переключатель на два направления SPDT). Цепь теряет мощность и не работает должным образом, если напряжение источника питания не превышает значительно сумму прямых падений напряжений на светодиоде. Поэтому такая схема непригодна для работы с питанием 5 В, т.к. красный или зеленый светодиоды имеют типовое прямое падение напряжение 4 В. С. Пефаны (Канада) для управления двухцветным светодиодом использует схему, показанную на **рис.2**. Его схема лишена недостатков схемы, показанной на рис.1. В цепи добавляется только одно напряжение перехода коллектор-эмиттер V_{CE} к прямому напряжению V_F каждого светодиода, при этом достаточно источника питания с напряжением 5 В. Для построения триггерной схемы можно использовать недорогие универсальные n-p-n транзисторы типа 2N4401 или C8050. В этом примере светодиод красного цвета D_1 (V_{F1} =1,6 В) и зеленого цвета D_2 (V_{F2} = 2,4 В). Основываясь на светодиоде D_2, можно вычислить, что R_S = (5 В - 2,4 В - 0,1 В) / 0,02 А = = 125 Ом (принимаем 130 Ом для 19 мА). В результате получаем ток 25 мА через светодиод D_1. Если желательно иметь равные или произвольно различные токи, можно вставить дополнительный резистор в один вывод выключателя, чтобы изменить сопротивление R_S для нужного положения выключателя.

Сопротивления в базовых цепях (принимая β = 20) рассчитывают, используя следующие формулы:

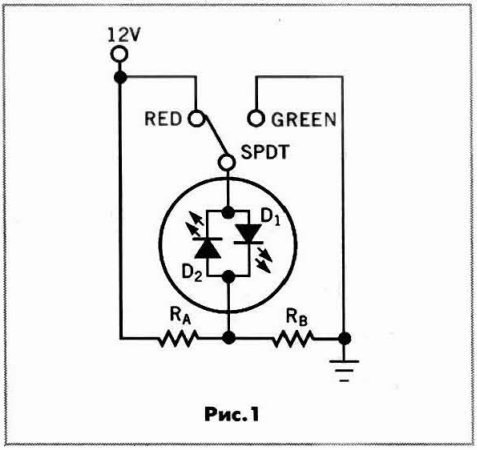


Рис.1

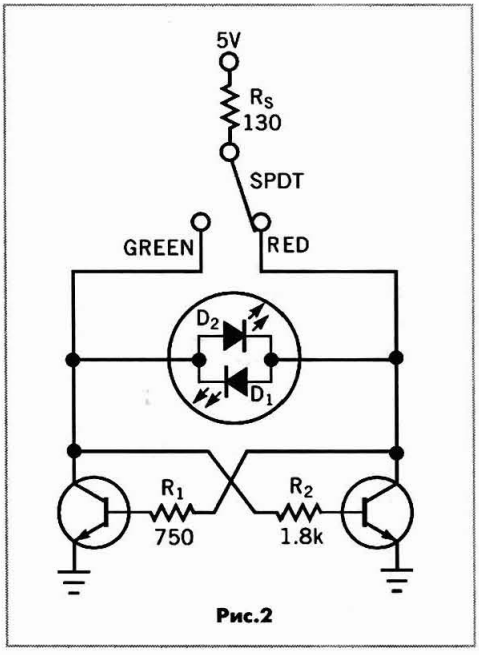


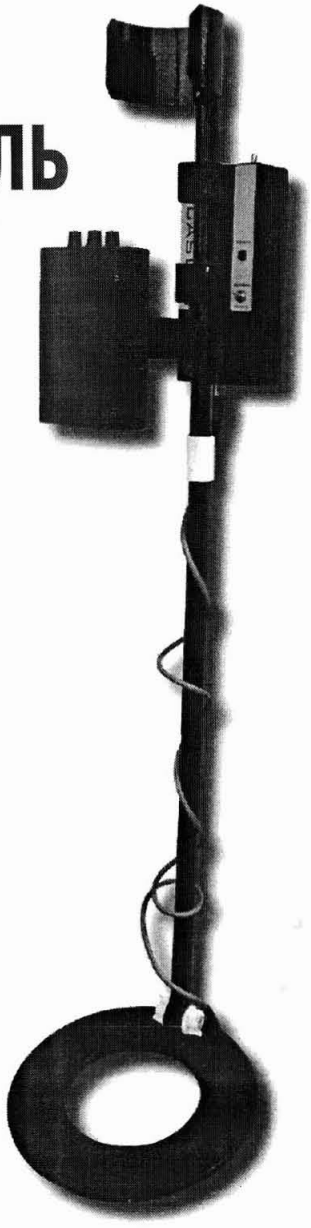
Рис.2

R_1 = 20(V_{F1} - 0,7 В) / I_{LED1} = 720 Ом (принимаем 750 Ом).

R_2 = 20(V_{F2} - 0,7 В) / I_{LED2} = 1,8 кОм.

Ток базы транзистора уменьшает фактический ток светодиода на 5 %, который является визуально незначительным. Устройство не подвержено сбоям при переключении в цепи источника питания.

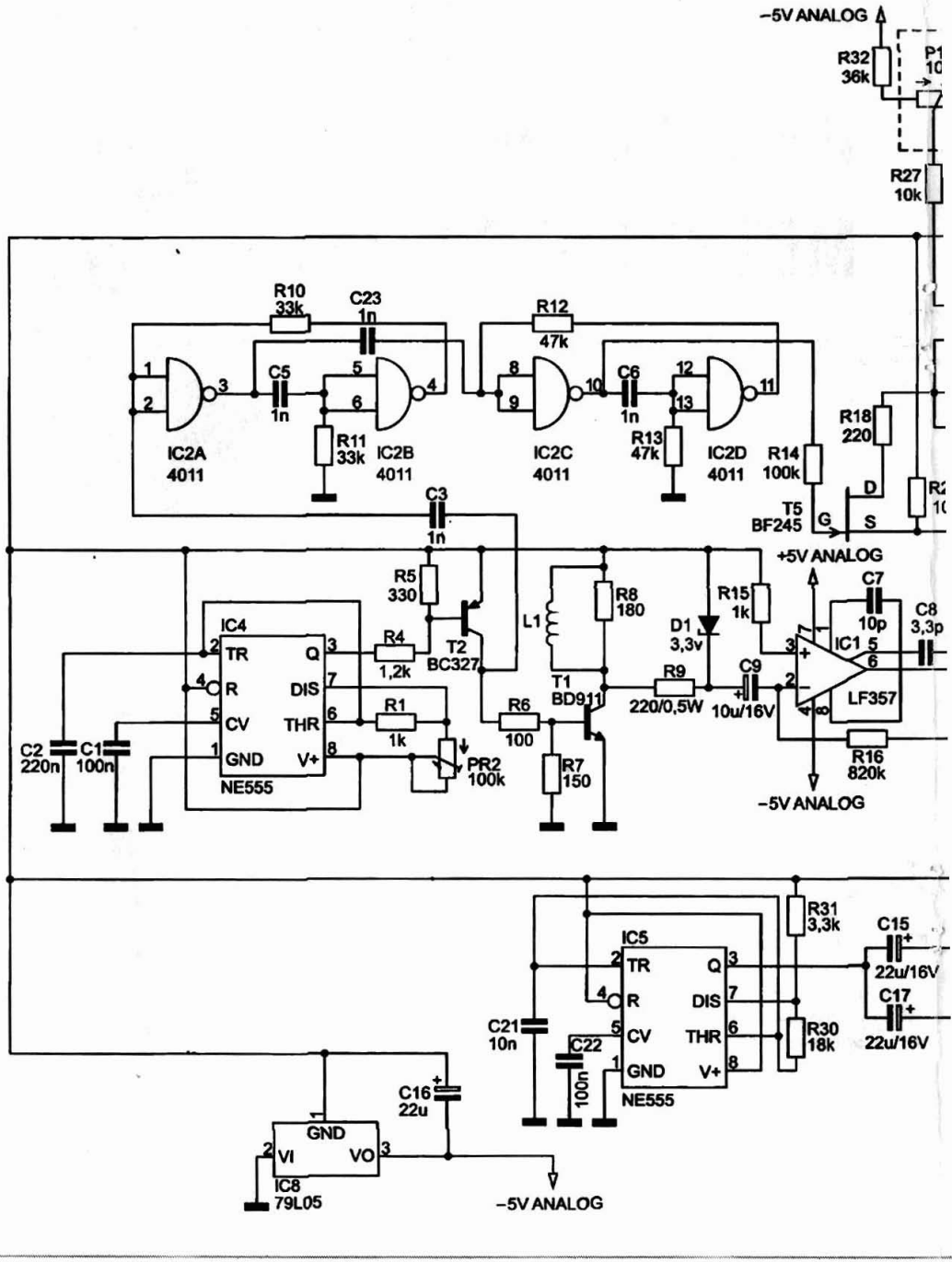
Высокочувствительный импульсный металлоискатель



Из множества конструкций металлоискателей импульсные металлоискатели обладают рядом преимуществ по сравнению с металлоискателями, работающими по другим принципам. Это прежде всего высокая чувствительность, большой радиус действия, практически одинаковый в воздухе и в земле, и полная инвариантность к неоднородностям почвы. Недостатком импульсных металлоискателей можно считать неспособность различать ферро- и диомагнитные металлы.

На **рис.1** показана принципиальная схема импульсного металлоискателя П. Новака (www.elektronika.cz). Принцип его действия основан на зондировании грунта электромагнитными импульсами. Наличие металлических предметов возле поисковой рамки прибора вызывает изменение индуктивности катушки детектора и приводит к изменению формы напряжения на катушке. Сигнал, поступающий с катушки, усиливается, отфильтровывается (выделяется полезный фрагмент), снова усиливается и интегрируется. Обработанный сигнал управляет генератором ГУН, сигнал которого слышен в динамиках или наушниках.

Металлоискатель состоит из нескольких функциональных блоков. Блок создания и стабилизации питающих напряжений построен с применением нетипового метода запитывания аналоговой части: на корпус подключен плюс питания металлоискателя с применением преобразователя, повышающего напряжение, который в описываемом приборе реализован на таймере 555. Ток, выдаваемый преобразователем, небольшой, так как он работает в режиме подкачки заряда. В первом цикле через диод D4 заряжается конденсатор C15 до величины напряжения питания, а затем (в другом цикле) накопленная в нем энергия, через диод D2, передается на конденсатор C18, что приводит к зарядке конденсатора C18 до величины напряжения, почти равной удвоенному напряжению питания металлоискателя (из-за падения напряжения на диодах D2, D4).


-5V ANALOG
R32
36k
R27
10k
R10
33k
C23
1n
R12
47k
C5
1n
C6
1n
R11
33k
R13
47k
IC2A
4011
IC2B
4011
IC2C
4011
IC2D
4011
R14
100k
R18
220
T5
BF245
C3
1n
+5V ANALOG
R5
330
R8
180
R15
1k
C7
10p
C8
3,3p
IC4
L1
D1
3,3v
IC1
LF357
R4
1,2k
T2
BC327
T1
BD911
R9
220/0,5W
C9
10u/16V
R1
1k
R6
100
R7
150
PR2
100k
R16
820k
C2
220n
C1
100n
NE555
-5V ANALOG
R31
3,3k
C15
22u/16V
IC5
C17
22u/16V
C21
10n
C22
100n
R30
18k
NE555
C16
22u
GND
VI
VO
IC8
79L05
-5V ANALOG

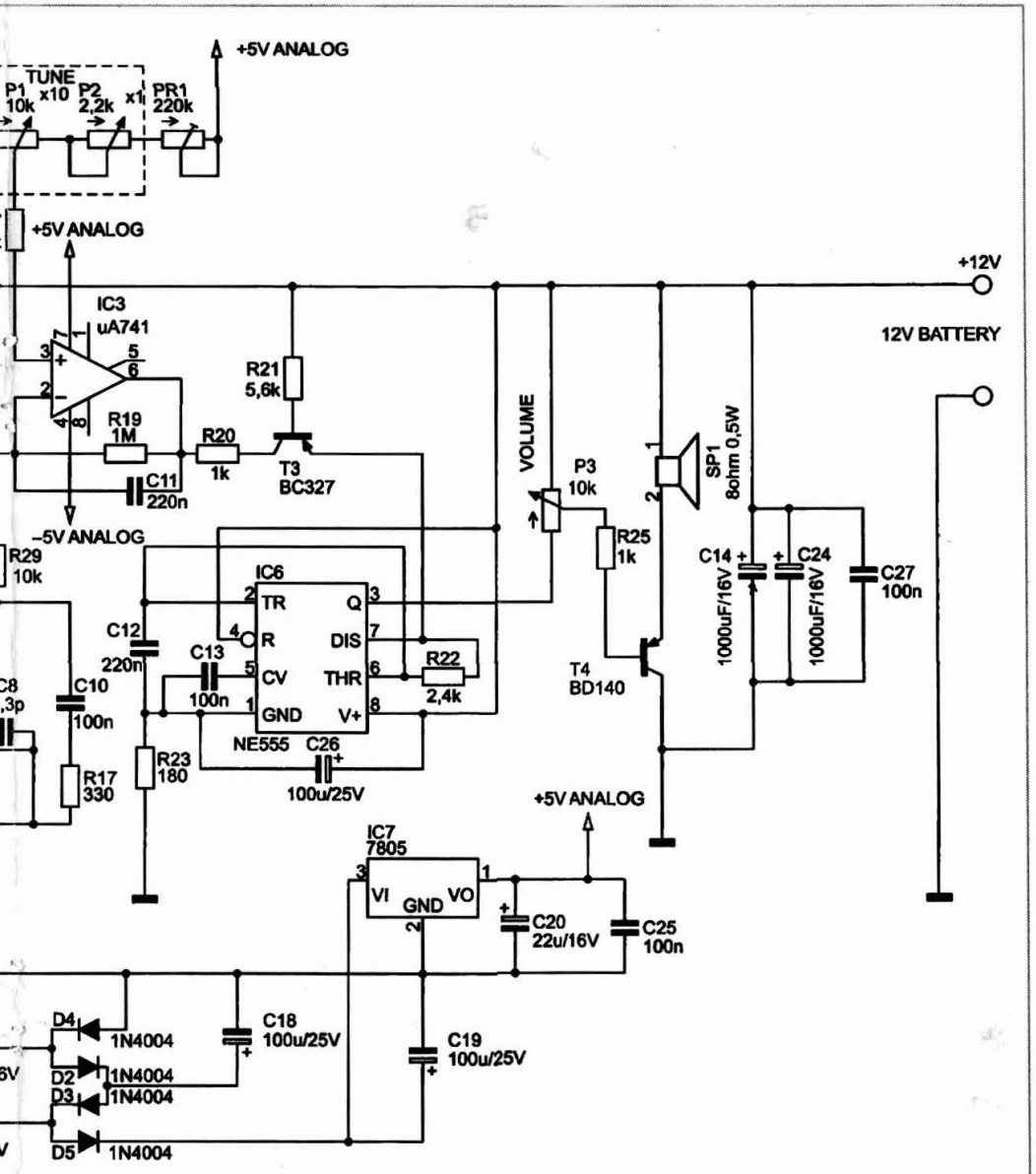

TUNE
P1 10k
x10
P2 2,2k
x1
PR1 220k
+5V ANALOG
+5V ANALOG
+12V
12V BATTERY
IC3
uA741
R21 5,6k
R19 1M
R20 1k
T3 BC327
C11 220n
VOLUME
P3 10k
R25 1k
SP1 8ohm 0,5W
C14 1000uF/16V
C24 1000uF/16V
C27 100n
T4 BD140
-5V ANALOG
R29 10k
IC6
TR
Q
R
DIS
CV
THR
GND
V+
NE555
C12 220n
C13 100n
R22 2,4k
C10 100n
R17 330
R23 180
C26 100u/25V
+5V ANALOG
IC7 7805
VI
GND
VO
C20 22u/16V
C25 100n
D4 1N4004
D2 1N4004
D3 1N4004
D5 1N4004
C18 100u/25V
C19 100u/25V

Рис.1

Схема с диодами D3, D5 и конденсатором C19 работает аналогично описанному выше с той только разницей, что ее входное напряжение равно величине напряжения на конденсаторе C18. Преобразователь работает как трехкратный множитель напряжения питания металлоискателя.

Операционный усилитель запитывается симметричным напряжением ±5 В. За его стабилизацию отвечают стабилизаторы IC7, IC8. Конденсаторы C4, C14, C24, C16, C19 фильтруют питающее напряжение. На второй микросхеме 555 генерируются прямоугольные импульсы, запитывающие катушку. Частота сигнала устанавливается элементами C2, R1, PR2 (должна быть около 100 Гц), а отрицательный импульс на выходе IC4 должен иметь длительность около 150 мкс.

Сигнал с выхода IC4 через резистор R4 поступает на транзистор T2, который переворачивает фазу. Затем через резистор R6 и транзистор T1 запитывает катушку L1 зонда. Резистор R8 предназначен для ограничения напряжения самоиндукции катушки L1. Сигнал с зонда, через резистор R9 и конденсатор C9, поступает на инвертирующий вход операционного усилителя IC1. Стабилитрон D1 предохраняет этот вход от перенапряжений.

Для дискретизации усиленного сигнала с катушки в момент его прохождения через ноль применено два моностабильных генератора, построенных на IC2. Оба генератора включены каскадно. Первый из них построен на элементах IC2A, IC2B, генерирует импульс длительностью 60 мкс и запускает второй, построенный на элементах IC2D, IC2E, генерирующий импульс длительностью 85 мкс.

В начальный момент времени конденсатор C5 разряжен. Падающий фронт напряжения на коллекторе транзистора T2 приводит к изменению состояния выхода элемента IC2A с лог."0" на лог."1". При этом начинает заряжаться конденсатор C5 через резистор R11. Ток заряда конденсатора C5 приводит к появлению на входе элемента IC2B высокого уровня, что вызывает изменение состояния его выхода на низкий. В результате, на входах элемента IC2A поддерживается низкий уровень до момента окончания заряда конденсатора C5. Спадающий фронт на выходе первого триггера приводит к запуску второго триггера. Положительный импульс с выхода второго триггера должен открывать транзистор T5 и передать с помощью R17 и C10 полезную часть сигнала на инвертирующий вход ОУ IC3.

На неинвертирующий вход этого ОУ подается постоянное напряжение, регулируемое с помощью потенциометров грубой и точной настройки металлоискателя. В результате суммирования этих двух напряжений на выходе усилителя IC3 получают сигнал пилообразной формы с регулируемой постоянной составляющей, величина которой информирует о наличии металлических предметов возле

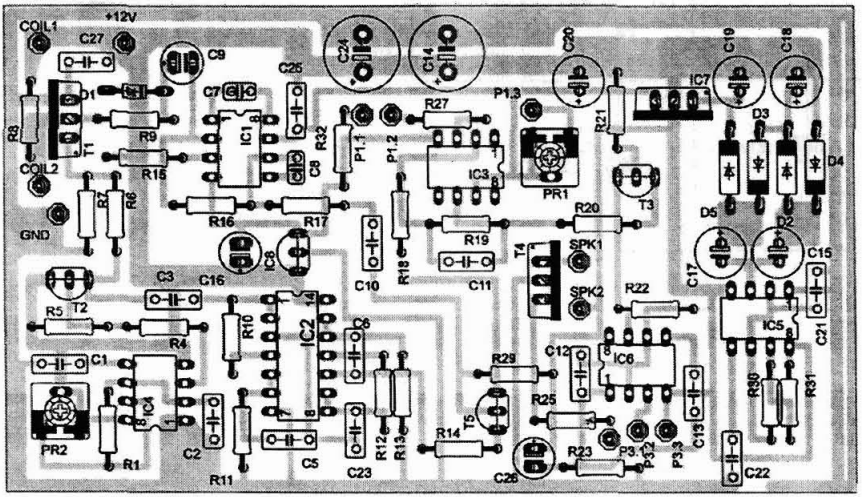


Рис.2

катушки L1. Сигнал с выхода усилителя IC3 подается через транзистор T3 на генератор, управляемый напряжением, который построен на базе IC6. Отрицательный импульс с выхода 3 IC6 через повторитель напряжения с транзистором T4 питают звуковой динамик SP1. Дополнительно есть возможность регулировать громкость с помощью потенциометра P3, позволяющий регулировать величину напряжения повторителя.

Монтаж и настройка

На **рис.2** показана печатная плата с расположением элементов. Настройку металлоискателя начинают с проверки правильности работы источника питания. С этой целью в плату впаивают только ИМС IC5, IC7, IC8, конденсаторы C4, C14, C16, C18-C22, C24, C25 и резисторы R30, R31. Затем включают питание металлоискателя и проверяют наличие напряжений ±5 В на выводах 7 и 4 IC1 и IC3. Измерение выполняют относительно плюса источника питания.

При получении требуемых величин напряжений питания монтируют элементы генератора сигнала катушки (IC4, T1, T2, C1, C2, R1, R4-R8 и монтажный потенциометр PR2). Подключают зонд к точкам на плате, обозначенным как "COIL1, COIL2", и включают питание - при этом должно прослушиваться тихое жужжание зонда. Если имеется измеритель частоты или осциллограф, то с его помощью выставляют на выводе 3 IC4 частоту 100...110 Гц.

Далее монтируют на печатной плате остальные элементы.

К точкам платы P3.1, P3.2, P3.3 с помощью отрезка трехжильного кабеля подключают потенциометр, регулирующий громкость, к точкам P1.1, P1.2, P1.3 - потенциометры настройки. Затем проделывают следующие манипуляции. Движок потенциометра регулятора громкости максимально выводят в сторону выхода микросхемы IC6. Зонд металлоискателя размещают так, чтобы он находился на расстоянии не ближе 1 м к крупным металлическим предметам. Выставляют потенциометры грубой и точной настройки на панели металлоискателя в среднюю позицию и аккуратно с помощью монтажного потенциометра PR1 выставляют частоту щелчков в звуковом динамике около 0,5...2 Гц.

Выполнив вышеуказанные настройки, проверяют реакцию металлоискателя на приближение металлических предметов к катушке. Правильно настроенный металлоискатель будет сигнализировать о наличии консервной банки на удалении 0,4...0,5 м.

При работе металлоискатель потребляет около 100 мА, поэтому для его питания необходим аккумулятор с напряжением 12 В и емкостью не менее одного ампер-часа.

Окончательное тестирование металлоискателя должно производиться вне здания на открытой территории. Следует учитывать, что детектор имеет высокую чувствительность, помехи в работе могут быть вызваны сильными электромагнитными полями.

Конструкция

Для работы понадобятся следующие инструменты: дрель, напильник, ножовка по металлу. В конструкции применены пластиковые водопроводные трубы диаметром 1/2 дюйма. Конструкция рукоятки позволяет раскладываться на две части, а также в случае необходимости быстро демонтировать зонд. Металлоискатель в разобранном виде легко помещается в багажнике легкового автомобиля или в рюкзаке.

На рукоятке крепится подлокотник 3 (см. **рис.3**), он изготовлен из отрезка водопроводной (канализационной) трубы ПВХ длиной 7...10 см диаметром 10 см или больше, в зависимости от необходимости. Трубу следует разрезать вдоль направляющей оси. Одну из половинок крепят к штанге шурупами, а шляпки шурупов заклеивают плотной бумагой или материей.

Длина отрезка трубы 1, к которой прикрепляется подлокотник, должна быть равна приблизительно 30 см. Со стороны подлокотника трубка закрыта резиновой пробкой 8, которую можно приобрести в магазине для автомобилистов или велосипедистов. Другую сторону трубки вклеивают в один из соосных концов тройника 2. Другое его отверстие оставляют свободным - оно будет служить для крепления трубы-штанги 12, на которой будет размещаться зонд. На трубке подлокотника монтируют блочок, в котором будет размещаться аккумулятор 6. Его можно укрепить с помощью клея на горячей посадке.

В одну из боковых стенок конструкции крепят гнездо зонда 10. В авторском варианте использован 3-штырьковый разъем от микрофона Canon. В другой стенке крепятся гнезда зарядки, наушников и выключатель питания металлоискателя 9. Блочок крепят к штанге с помощью двух хомутов 7.

Третье отверстие тройника служит для крепления рукоятки 5, которая изготовляется из отрезка трубки длиной около 15 см. Трубка вклеивается в тройник, на нее одевают резиновую накладку. На конце рукоятки размещается блочок с потенциометрами звука и настройки 11.

Такое размещение корпуса позволяет легко добраться до потенциометров, а также создает подпорку для ладони, благодаря чему не нужно сильно сжимать ладони на рукоятке.

Конструкция зонда и его крепление

Изготовление зонда начинают с изготовления регулируемого соединения зонда с штангой. Для этого делают вставку из фанеры толщиной 12 мм (**рис.4**), которую затем плотно вставляют в трубку-штангу металлоискателя. Конец трубки, длиной около 6...7 см, следует немного размягчить - его помещают на короткое время в горячую воду. Ес-

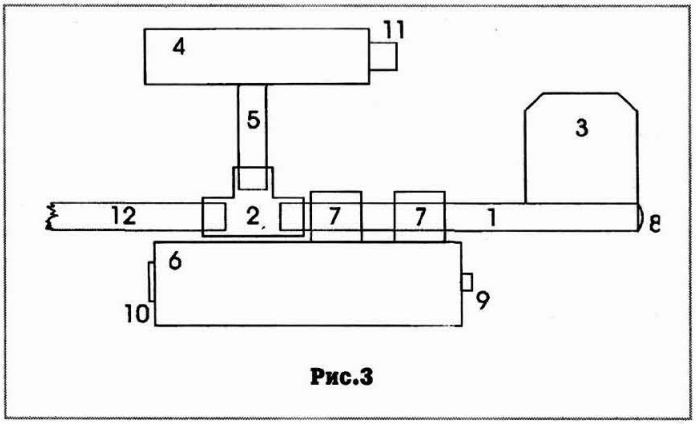


Рис.3

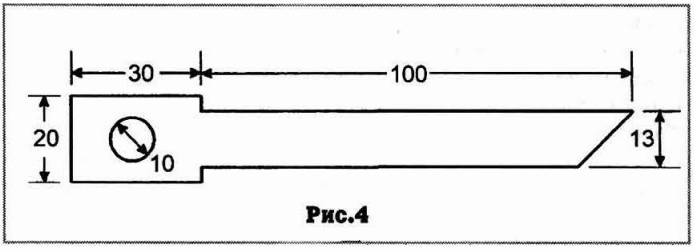


Рис.4

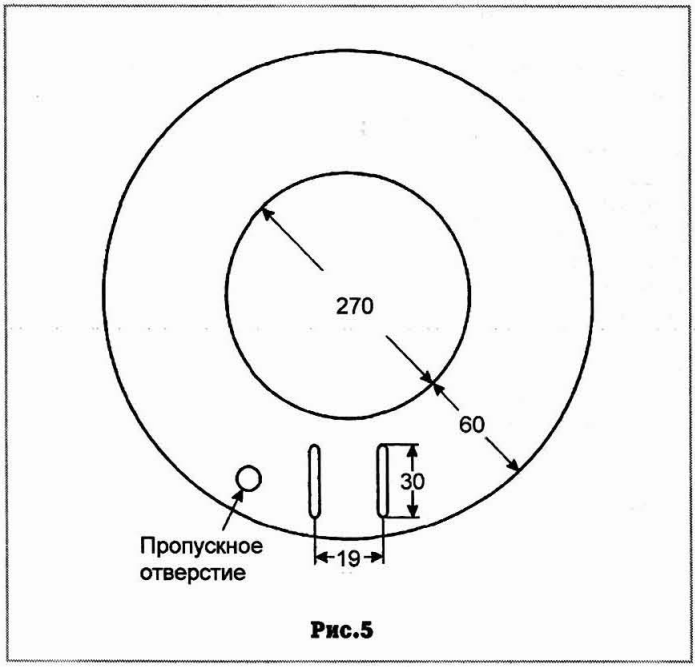


Рис.5

ли температура окажется недостаточной, тогда трубку окунают в горячее масло. Когда пластик станет мягким, в трубку втискивают вставку. После остывания соединения, напильником обрабатывают концы трубки и сверлят в ней отверстие диаметром 10 мм, через которое будет проходить пластиковый болт, с помощью которого выполняется соединение штанга-зонд.

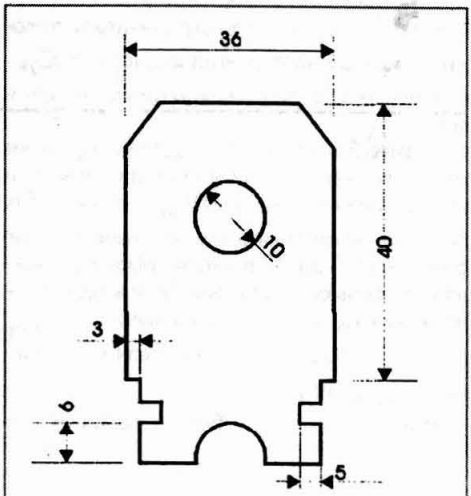


Рис.6

Изготовление зонда начинают с намотки катушки металлоискателя. Для этого потребуется около 16 м эмалированного медного провода диаметром 0,5...0,6 мм. Провод наматывают на круг диаметром 30...40 см. После намотки 16 метров провода катушку обвязывают крепким шнуром (ниткой) так, чтобы ее сечение было круговым. Затем катушку покрывают лаком. Во время высыхания лака катушку размещают между двумя пластинами, и на верхнюю кладут груз. Для изготовления корпуса зонда рекомендуется использовать стеклянно-эпоксидный материал, из которого вырезают два кольцаа с внешним диаметром, большим за диаметр намотанной катушки на 3 см. Внутренний диаметр должен быть на 3 см меньшим от диаметра катушки. Верхняя крышка корпуса показана на **рис.5**. Нижняя идентична верхней, но не имеет продолговатых прямоугольных отверстий, предназначенных для крепежных ушек зонда (**рис.6**).

К нижнему кольцу клеят катушку, а пространство между катушкой и краями кольца покрывают твердым пенополистиролом. В верхней крышке зонда проделывают два продолговатых отверстия, в которые будут помещаться крепежные ушки зонда. Ширина отверстий должна соответствовать толщине используемого материала ушек (например, ламинат толщиной 3...4 мм), длина отверстий должна быть около 30...40 мм.

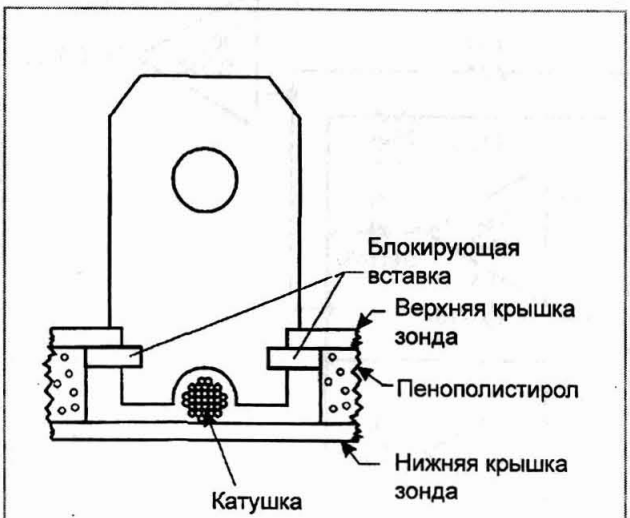


Рис.7

Затем зонд склеивают, зашпаклевывают неровности по бокам. Крепежные ушки вставляют в верхнюю крышку зонда и фиксируют блокировочными вставками с клеем. На **рис.7** показан в поперечном разрезе крепеж ушек к зонду.

После высыхания клея, крепят штангу к верхней крышке зонда, выводят соединительный провод. Сечение провода должно быть около 0,8 мм, в этом случае подойдет микрофонный кабель в силиконовой изоляции.

Регулируемый двухсторонний ограничитель амплитуды

Для построения двустороннего амплитудного ограничителя напряжения применяют простейшую схему с использованием двух стабилитронов, включенных встречно. Такой метод имеет несколько неудобств. Точность ограничения зависит от допуска кремниевых стабилитронов, уровень ограничения нельзя регулировать оперативно, его можно изменить, лишь установив в цепи стабилитроны с другими напряжениями стабилизации.

На **рис.1** показана схема регулируемого двухстороннего амплитудного ограничителя напряжения, разработанная П. Лучано (Италия). Устройство имеет регулируемый диапазон ограничения от ±1 до ±10 В, который устанавливается уровнем напряжения на входе V_{clamp}. Усилители с единичным усилением IC_{1A}, IC_{1B} и IC_{3A} выполняют роль буферных каскадов. На ОУ IC_{2A} собран ограничитель положительных амплитуд сигналов, на ОУ IC_{2B} - ограничитель отрицательных амплитуд сигналов.

На **рис.2** показана передаточная функция двухстороннего ограничителя с управляющим напряжением ограничения V_{clamp}, равным -5 В. Напряжение ограничения можно изменять в диапазоне от -1 до -10 В и таким образом изменять уровень ограничителя. Если входное напряжение V_{IN} находится в пределах от $-V_{clamp}$ до $+V_{clamp}$, тогда $V_{OUT} = V_{IN}$. Если V_{IN} превышает V_{clamp}, тогда $V_{OUT} = V_{clamp}$.

Чтобы понять как работает схема ампли-

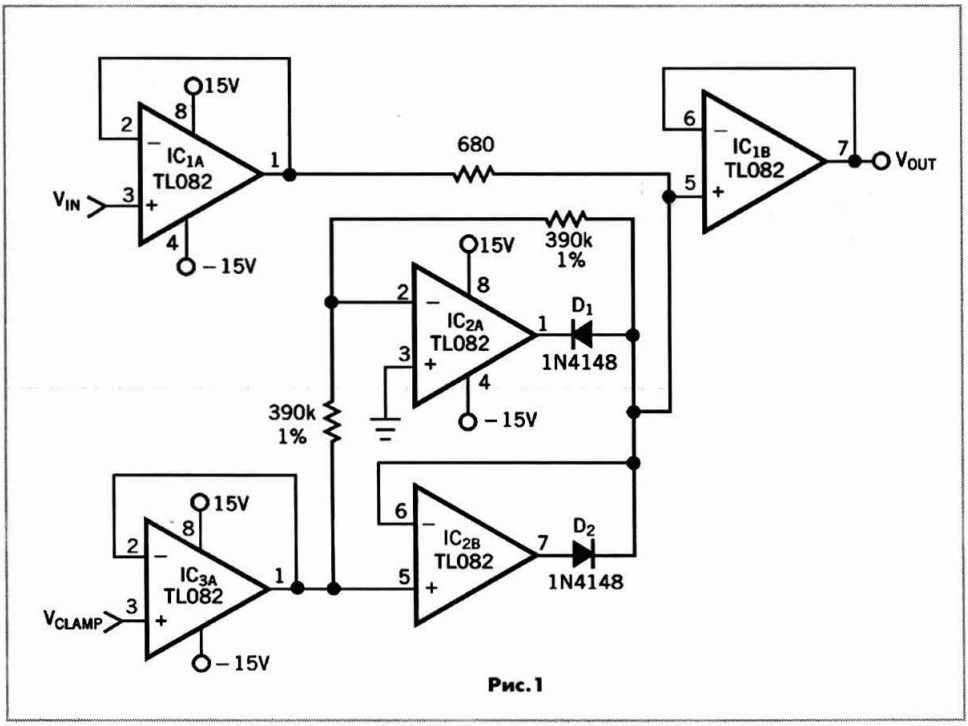


Рис.1

тудного ограничителя, можно рассмотреть его работу при четырех разных входных напряжениях.

В основном можно считать, что устройство работает в двух режимах: в линейном, в котором диоды D_1 и D_2 являются открытыми выключателями, и в режиме ограничения, в котором диоды закрыты. В **таблице** приведены четыре характерных варианта работы схемы. Вариант A: на входе напряжение 7 В, управляющее напряжение V_{clamp} = 5 В, диод D_1 проводит ток, а диод D_2 - закрыт. Контур обратной связи вокруг IC_{2A} поддерживает на аноде диода D1 напряжение 5 В и на выходе ОУ IC_{2A} напряжение 4,4 В.

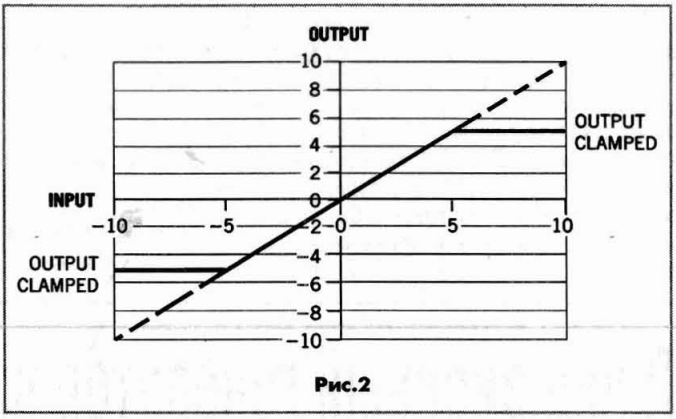


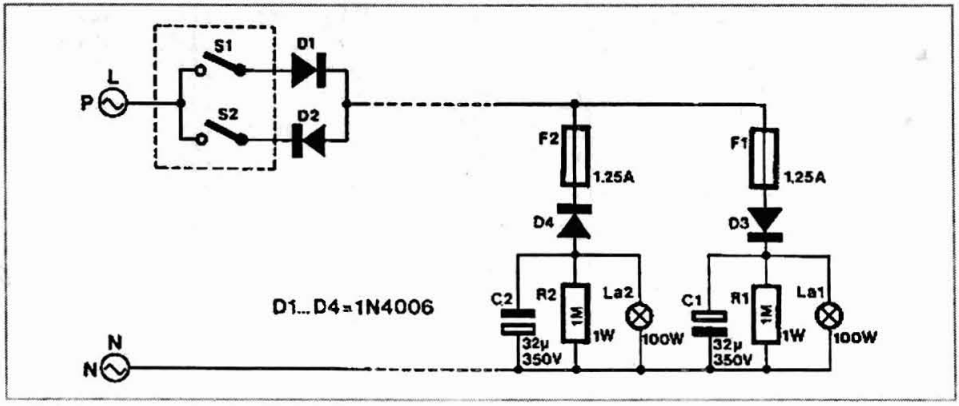
Рис.2

Вариант	V_{IN}, В	V_{OUT}, В	Режим
A	7	5	Ограничение
B	3	3	Линейный
C	-3	-3	Линейный
D	-7	-5	Ограничение

Варианты B и C: оба диода закрыты.
Вариант D: диод D_2 проводит ток, а диод D_1 закрыт.

Управление двумя электролампами по одному кабелю

На **рисунке** показана схема В. Рихтера (Германия), которую можно использовать для управления двумя лампами накаливания без дополнительной электропроводки.



Выключатель S1 управляет лампой La1, диоды D1 и D3 пропускают положительную полуволну переменного сетевого напряжения. Выключатель S2 управляет лампой La2, при этом отрицательная полуволна поступает через диоды D2 и D4. На конденсаторах C1 и C2 выпрямленное импульсное напряжение сглаживается так, чтобы среднеквадратичное значение напряжения на лампах было приблизительно 240 В. Поэтому лампы светят с нормальной интенсивностью без заметного для глаза мерцания.

Емкости конденсаторов C1, C2 зависят от номинальной мощности используемых ламп накаливания. Номиналы этих конденсаторов рассчитывают по формуле:

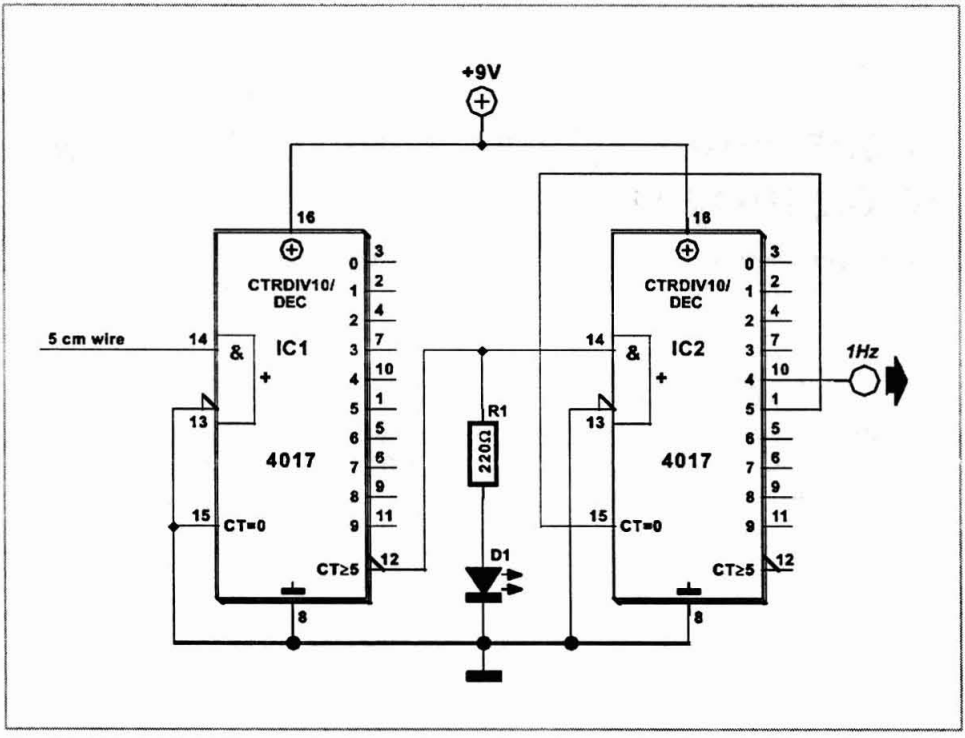
$$C_x = 32 \cdot P_x/100,$$

где C_x - емкость конденсатора, мкФ; Px - номинальная мощность лампы, Вт.

Прецизионный генератор частоты 1 Гц

В одном из физических проектов М. Мина (Великобритания) требовался точный синхросигнал частотой 1 Гц. Для этой цели автор использовал типовой счетчик КМОП 4017, который имеет такое высокое входное сопротивление, что его счетный вход можно использовать для приема радиосигналов.

К синхровходу счетчика микросхемы CD4017 он подсоединил провод длиной около 5 см, который выполняет роль антенны (см. **рисунок**). Антенну разместил вбли-



зи силового трансформатора для улавливания его магнитного поля рассеивания.

После деления на 10 на выходе счетчика 4017 (IC1) получается сигнал частотой 5 Гц, который затем делится на 5 на втором счетчике 4017 (IC2), в результате на выходе устройства получается сигнал частотой 1 Гц.

Светодиод D1 вспыхивает, указывая на присутствие достаточного силового магнитного поля.

Внимание! Провод датчика должен быть помещен вблизи силового трансформатора, но на достаточном расстоянии, чтобы не нарушать электрическую безопасность.

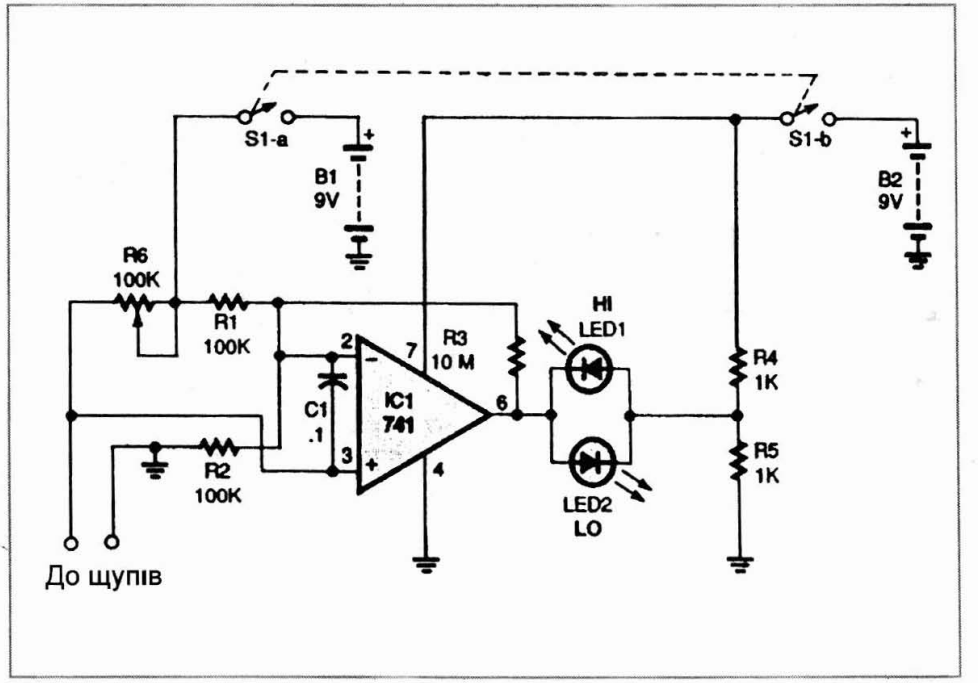
Контроль вологості грунту

На **рисунку** показана схема приладу для контролю вологості грунту, описана в Popular Electronics.

Прилад побудований на основі мостової схеми, рівновага якої досягається за рахунок рівності опорів потенціометра R6 і грунту між двома щупами. Щупи являють собою два круглих стержні із нержавіючої сталі довжиною 15 см і діаметром 1,6 мм, які змонтовані на рукоятці із ізоляційного матеріалу на відстані 25 мм один від одного.

Налагоджують схему наступним чином. Грунт, вологість якого мають контролювати, доводять до бажаного рівня вологості. Потім в грунт вставляють щупи і регулюванням потенціометра R6 добиваються, щоб два світлодіоди, що грають роль індикаторів баланса, не світилися або принаймі ледь жевріли.

Таким чином, світлодіод LED2 буде світитися, коли опір грунту буде вищим за опір, встановлений потенціометром R6, а коли буде нижчим, то буде світитися світлодіод LED1.



Уменьшение температурной зависимости параметров оптрона

При использовании оптрона в линейной цепи, необходимо учитывать зависимость коэффициента усиления от температуры. Многие оптроные устройства имеют одиночные или сдвоенные транзисторные выходы, поэтому, как и биполярные транзисторы, оптронные пары подвержены дрейфу коэффициента усиления с изменением температуры. Стоит отметить, что в последние годы появились новые типы оптронов с температурной компенсацией. Они мало используются в радиолюбительской практике из-за высокой стоимости, поэтому Майкл Зиас (США) предлагает свой способ температурной стабилизации оптронных схем. На **рис.1** показана схема устройства, в котором использованы два оптрона (или двойной оптрон) с соответствующей обратной связью, чтобы компенсировать взаимную температурную нестабильность. В схеме используется дифференциальный усилитель для создания синфазного сигнала.

Для тестирования устройства на вход нужно подать постоянное напряжение и цифровыми вольтметрами одновременно контролировать выходы каждого оптрона и дифференциального усилителя. В качестве источника высокой температуры можно применить фен и наблюдать за показаниями цифровых вольтметров. На выходах оптронов будут наблюдаться значительные изменения напряжений, в то время как на выходе усилителя изменения будут намного меньшими.

На **рис.2** показана функциональная схема устройства, коэффициент усиления определяется по формуле:

$$GAIN = a\frac{A}{1+Ab} = \frac{a}{b} \approx \frac{1}{1+\frac{1}{Ab}},$$

где соотношение a/b - идеальное усиление по замкнутому контуру.

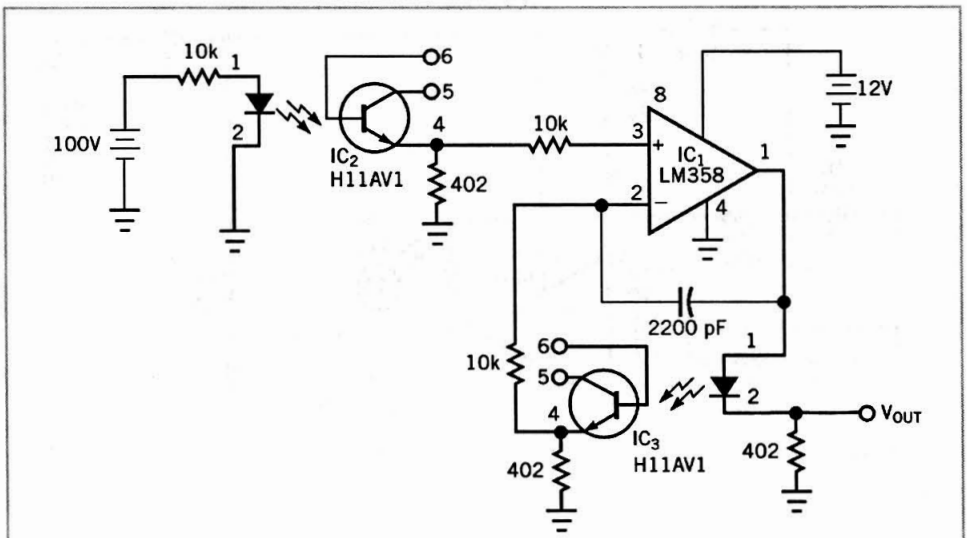


Рис.1

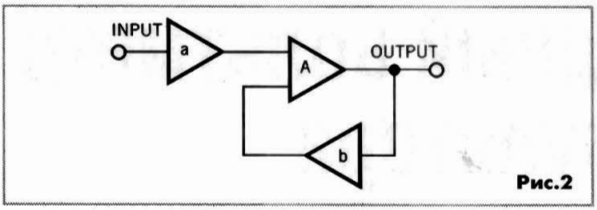


Рис.2

Удовлетворительный результат можно получить даже с оптронами, произведенными различными изготовителями. С оптронами одного типа и серии можно наблюдать высокую температурную стабильность.

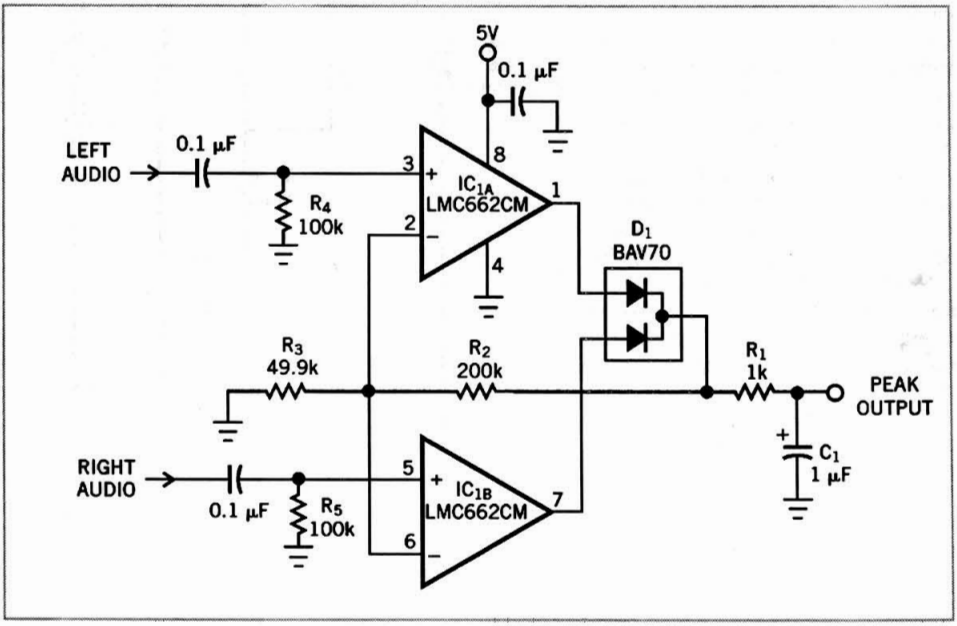
Пиковый детектор стереосигнала

На **рисунке** показана схема простого пикового детектора звуковой частоты, которую собрал Стивен Хагеман (Канада). Двухканальное устройство может детектировать стереосигналы, при этом для питания цепей используется однополярное напряжение 5 В.

Детектор собран на сдвоенном диоде D_1, выходное напряжение снимается с конденсатора C_1 и дальше может быть передано непосредственно для индикации или подвергнуто аналого-цифровому преобразованию для цифровых схем.

Поскольку диоды соединены связью ИЛИ, то цепь обнаруживает только больший пик по левому или правому стерео входу. Номиналы элементов, показанные на схеме, подходят для стандартного уровня звукового сигнала на линейном входе 200 мВ (например, у ПК со звуковой платой). Если требуется другой уровень напряжения, тогда следует изменить коэффициент усиления для обоих стерео каналов, воспользовавшись формулой $K = 1 + R_2/R_3$.

Коэффициент усиления устройства с номиналами, приведенными на схеме, равен 5. Таким образом, при наличии входного сигнала 200 мВ на выходе детектора будет напряжение 1,4 В. Такого уровня достаточно для возбуждения трех светодиодов зеленого свечения, двух желтого и одного красного, чтобы показать относительные пиковые уровни стерео каналов.



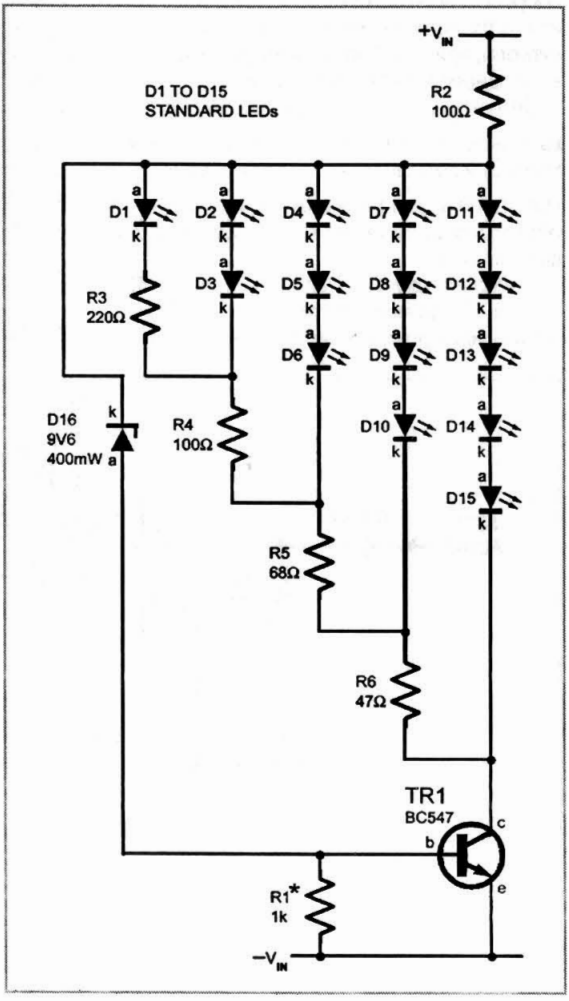
Светодиодный вольтметр для аккумулятора

Автомобильные аккумуляторные батареи со временем теряют свою емкость, что приводит к сбою при запуске двигателей, особенно в морозную погоду. Одной из причин, приводящей к неисправности аккумуляторной батареи, является сульфатация пластин, которую на ранней стадии можно "вылечить" циклами полного заряда-разряда батареи.

На **рисунке** показана схема устройства, которую изготовил П. Томлинсон (Англия), чтобы контролировать напряжение автомобильной батареи в течение цикла разряда-заряда.

Работает светодиодный вольтметр следующим образом. Каждая линейка светодиодной матрицы начинает светиться приблизительно на 1 вольт приращения напряжения. Когда напряжение ниже 10 В, стабилитрон D16 не проводит ток, на базе транзистора TR1 недостаточно напряжения, транзистор закрыт, коллекторного тока нет, ни одна светодиодная линейка не светится.

Когда входное напряжение превышает 10 В, транзистор TR1 открывается, пропуская ток коллектора через цепочку светодиодов и резистор R2. Сопротивление R2 ограничивает ток коллектора транзистора и уменьшает напряжение на стабилитроне D16, на катоде которого поддерживается постоянное напряжение 10 В. Поэтому номинал резистора R2 определяет отношение "ампер на вольт", проходящий через светодиодную матрицу. Таким образом, сопротивление 100 Ом обеспечивает ток 10 мА через светодиодную матрицу на вольт, когда входное напряжение выше 10 В. Как только через светодиодную матрицу потечет самый малый ток, то засветится светодиод D1. Если величина тока будет около 10 мА, на резисторе R3 появится напряжение около 2 В и начнет светиться вторая линейка светодиодов D2 и D3. При токе около 20 мА, напряжение на R4 достигнет приблизительно 2 В третья линейка светодиодов (D4, D5



и D6) начнет светиться. Аналогично при токе 30 мА будет светиться четвертая линейка (D7...D10) и наконец, когда величина тока будет около 40 мА, начнет светиться пятая линейка светодиодов (D11 к D15).

Потребление тока устройством при входном напряжении 15 В, когда светятся все светодиоды, составляет около 50 мА. Для снижения потребляемого тока следует использовать светодиоды с прямым падением напряжения 2 В или меньше и током 10 мА.

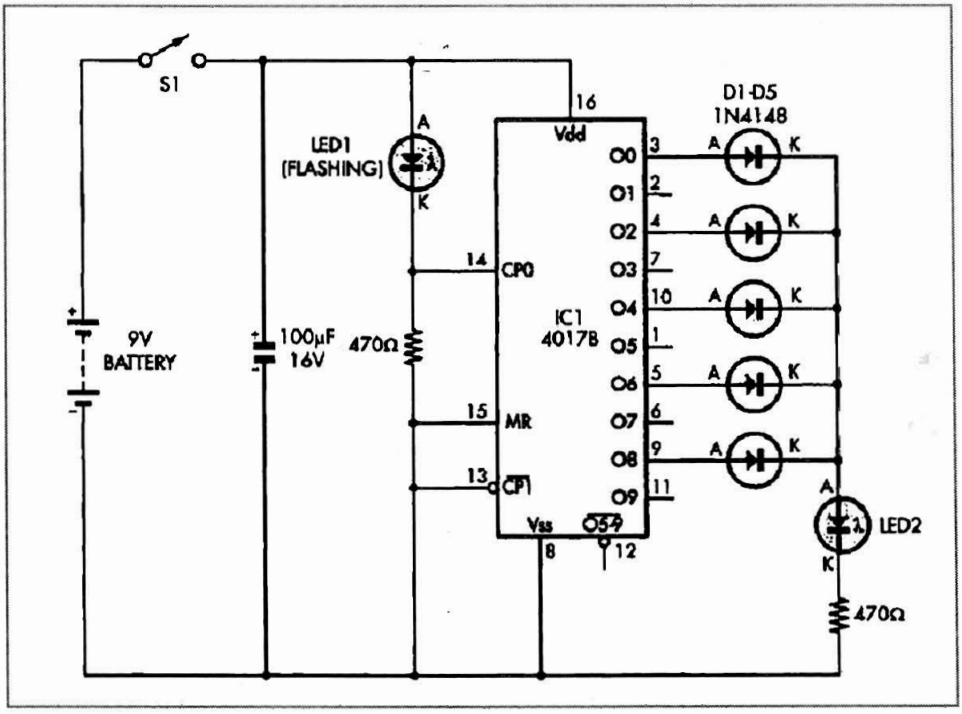
Для получения лучших результатов можно попробовать изменить напряжение стабилитрона и номинал резистора R1, который рекомендуется выбирать из диапазона сопротивлений от 100 Ом до 47 кОм.

Тестер десятичного счетчика

Схему устройства, показанного на **рисунке**, разработал К. Берг (США) для проверки исправности десятичных счетчиков 4017.

Работает устройство следующим образом. При подаче напряжения питания выключателем S1 мигающий светодиод LED1 управляет тактовым входом счетчика 4017, при исправной микросхеме на каждом выходе поочередно будет появляться сигнал высокого уровня.

Выходы Q0, Q2,Q4, Q6 и Q8 вместе с диодами D1...D5 (работают как элемент логики ИЛИ) управляют светодиодом LED2, который вспыхивает с рабочим циклом 50%. Когда любой из подсоединенных выходов имеет высокий уровень, светится светодиод LED2. Частота его вспышек составляет половину частоты вспышек мерцающего светодиода LED1, так как чередуются используемые и неиспользуемые выходы. Почему бы не соединять все 10 выводов через диоды? Это не было бы полезно, поскольку светодиод LED2 в таком случае будет светиться непрерывно.



КНИГА-ПОЧТОЙ

По системе КНИГА-ПОЧТОЙ Вы можете заказать нужное издание из списка

10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах (+CD). Книга 1. Доп.тираж, Кравченко А.В., МК-Пресс, 2008 60
10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах (+CD). Книга 2., Кравченко А.В., МК-Пресс, 2009 71
10 увлекательных проектов аналоговой электроники, Хернитер М., ДМК, 2008 54
1001 секрет телемастера. Кн.3, Рязанов, Наука и Техника, 2006 60
135 радиолюбительских устройств на одной микросхеме, Ньютон С. Б., ДМК, 2009 66
3500 микросхем усилителей мощности низкой частоты и их аналоги., Турута Е. Ф., ДМК, 2008 85
360 практических неисправностей. Записки телемастера, Назаров, Солон, 2004 47
450 интересных радиоэлектронных схем, Шрайбер Г., ДМК, 2008 65
500 практических схем на популярных ис , Ленк , ДМК, 2001 43
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. , Семьян, Наука и Техника, 2007 80
500 схем для радиолюбителей. Приемники, Семьян, Наука и Техника, 2005 47
500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы., Семьян, Наука и Техника, 2006 65
500 схем для радиолюбителей. Современные передатчики., Семьян, Наука и техника, 2008 72
500 схем для радиолюбителей. Усилители мощности любительских радиостанций., Кляровский., Наука и техника, 2008 78
500 схем. Дистанционное управление моделями., Днищенко, Наука и техника, 2007 90
500 схем. Современная схемотехника в освещении, Давиденко, Наука и Техника, 2008 99
500 схем. Электронные датчики, кашкаров, Наука и Техника, 2008 68
5000 современных микросхем УНЧ и их аналоги. Справочник, Турута, Наука и техника, 2008 110
PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать, Катцен С., Додэка, 2008 198
PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование, Предко М., ДМК, 2009 81
TV-приемники на шасси VESTEL 11AKxx (+CD), Безверхний И.Б., МК-Пресс, 2008 62
Автоматические выключатели. Справочник, Акимов , Ай-Би-Тех , 2005 260
Автомобильные сигнализации. От Е до Z., Дворецкий, Наука и Техника, 2006 62
Автотрассировщики печатных плат, Уваров А. С., ДМК, 2006 68
Активные SMD-компоненты: маркировка., Турута, Наука и Техника, 2008 104
Английский язык для инженеров. Учебник, Полякова Т.Ю., Синявская Е.В. , Высшая школа, 2006 125
Англо-русский словарь по вычислительной технике и информационным технологиям (60 тыс.терм.), Орлов С.Б., Радиософт, 2005 142
Антенны. Том1, Ротхаммель, Данвел, 2007 72
Антенны. Том2, Ротхаммель, Данвел, 2007 72
Антены КВ и УКВ. Основы и практика. Часть 2., Гончаренко , Радиософт, 2010 79
Байки старого телемастера., , РадиоСофт, 2008 94
Библиотека инженера. Методы цифровой многопроцессорной обработки ансамблей радиосигналов, Литюк В., Литюк Л., Солон, 2007 90
Библиотека инженера. Силовая электроника: от простого к сложному + (CD), Семенов Б., Солон, 2008 126
Библиотека инженера. Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ, Титов А., Солон, 2006 66
Библиотека инженера. Цифровое телевидение, Карякин В., Солон, 2009 98
Бытовая радиотелевизионная аппаратура. Устройство, техническое обслуживание, ремонт , Пескин А.Е., Гендин Г.С. и др., Горячая линия-Телеком, 2007. 107
В копилку радиолюбителя. Популярные схемы и конструкции, Гриф А. Я., Солон, 2005 43
В пом.рад. Компьютер в домашней лаборатории, Магда Ю. С., ДМК, 2008 65
В пом.радиол.: 100 лучших радиоэлектронных схем., , ДМК, 2008 68
В пом.радиол.: 250 новых радиоэлектронных схем, Граф Р. Ф., ДМК, 2007 88
В пом.радиол.: 300 новых радиоэлектронных схем, Граф Р. Ф., ДМК, 2007 88
В пом.радиол.: Интересные радиолюбительские конструкции, , ДМК, 2009 84
В пом.радиол.: Магнитные карты и ПК, Гелль, ДМК, 2001 38
В пом.радиол.: Модули микшерного пульта , Мартинак, ДМК, 2002 37
В пом.радиол.: Электронные устройства с программируемыми компонентами, Гелль, ДМК, 2003 34
В помощь радиолюбителям. Электронные узлы, Кашкаров А.П., Радиософт, 2006 56
Взаимозаменяемые интегральные схемы. Справочник. , Нефедов, РадиоСофт, 2003 43
Всё об антеннах, Григоров И. Н., ДМК, 2009 69
Выключатели неавтоматические. Справочник, Таланов, Ай-Би-Тех , 2004 260
Гидравлические и пневматические системы Учебник для сред. проф. учеб. заведений. Скиртладзе А.Г.,Иванов В.И.,Кареев В.Н., Высшая школа, 2006 115
Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления, , Додэка, 2007 101
Занимательная микроэлектроника, Ревич Ю.В., BHV-СПб, 2007 92
Занимательно о микроконтроллерах., Макушин А.В., BHV-СПб, 2006 68
Зарубежные аналоговые м/с и их аналоги. Том 3, Нефедов, РадиоСофт, 1999 42
Зарубежные диоды и их аналоги. Том 6, Хрулев, РадиоСофт, 2001 51
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9+SMD., , Наука и Техника, 2005 125
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A ...Z, , Наука и Техника, 2003 69
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A ...M+SMD. T1, , Наука и Техника, 2008 129
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A...Z, , Наука и Техника, 2003 64
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды M ...Z+SMD. T2, , Наука и Техника, 2008 129
Зарубежные электромагнитные реле, Вовк, МК-Пресс, 2004 40
Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров.+CD, Трамперт В., МК-Пресс, 2007 63
Измерение, управление и регулирование с помощью PIC-микроконтроллеров.+CD, Дитер Кохц, МК-Пресс, 2007 62
Импульсные источники питания от А до Z (+CD), Санджай Маниктала, МК-Пресс, 2008 90
Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению, Мэк Р., Додэка, 2008 119
Интегральные микросхемы -усилители мощности НЧ (кр), Турута, Вирджиния, 1994 26
Интегральные усилители низкой частоты, Герасимов, Наука и Техника, 2003 48
Карманный справочник инженера электронной техники , Бриндли, ДОДЭКА, 2008 83
Карманный справочник инженера-метролога , Болтон, ДОДЭКА, 2008 83
Карманный справочник радиоинженера, , ДОДЭКА, 2007 104
Карманный справочник. Инженерная математика, Берд, Додэка, 2008 97
Карманный справочник. Машиностроение. Разъемные и неразъемные соединения, режущий инструмент., Таймингс, Додэка, 2008 70
Карманный справочник. Соединения в конструкциях и режущий инструмент, , Додэка, 2004 53
КВ антенны - рупоры без видимых стенок., Харченко, РадиоСофт, 2003 37
Квартирный вопрос: домашняя электросеть, шпионские штучки, освещение, сварка и не только..., Корякин-Черняк, Наука и техника, 2009 63

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки. Заказ по тел. (0-44) 458-3467 или по почте: Поночовному А.И., а/я 111, г.Киев, 03067

Компоненты и технологии. Отечественные полупроводниковые приборы 6-е изд., доп. и испр., Аксенов А., Нефедов А., Солон, 2009 205
Краткий справочник домашнего электрика., Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2008 63
Лабораторные работы на ПК. Линейные электрические цепи+дискета, Герман-Галкин, Корона Принт, 2007 61
Лабораторные работы на ПК. Электрические машины + Diskout, Герман- Галкин , Корона Принт, 2007 61
Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу, Кацман, Академия, 2008 86
Лабораторный практикум по основам электротехники и промышленной электроники: Уч. пос. , Рекус, Высшая школа, 2007 74
Лавинные транзисторы и тиристоры. Теория и применение, Дьяконов В., Солон, 2008 127
Ламповый HI-FI усилитель своими руками, Торопкин, Наука и Техника, 2006 68
Лекции по квантовой электродинамике, Вергелес С.Н. , Физматлит, 2006 67
Маркировка, обозначения, аналоги электронных компонентов. Карманный справочник , Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2010 62
Маркировка радиоэлектронных компонентов для поверхностного монтажа(SMD)., Нестеренко И.И., Розбудова, 2008 64
Маркировка электронных компонентов., Бахметьев, ДОДЭКА, 2007 54
Металлоискатели своими руками. Как искать, чтобы найти монеты, украшения, клады, Корякин-Черняк, Наука и техника, 2009 72
Методы контроля приборов ночного видения., Мацковская, Горячая линия-Телеком, 2003 41
Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. Учебник , Нефёдов В.И., Сигов А.С. Высшая школа, 2005 129
Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство., Суэмацу, ДОДЭКА, 2009 68
Микроконтроллеры 16-разрядные Flash семейства 16LX фирмы Fujitsu., , Горячая линия-Телеком, 2004 194
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000. Руководство пользователя + CD, Редькин, Додэка, 2007 148
Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике, Белов, Наука и Техника, 2007 49
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя, Евстифеев, Додэка, 2007 139
Микроконтроллеры AVR. Вводный курс., , Додэка, 2006 79
Микроконтроллеры MicroCHIP rfPIC со встроенным маломощным радиопередатчиком., Яценков В.С., Горячая линия-Телеком, 2006 65
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1, Фрунзе, Додэка, 2007 72
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 3, Фрунзе, ИД Скимен, 2003 35
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 4 + CD, Фрунзе, Додэка, 2008 144
Микропроцессорное управление телевизорами, Виноградов, Наука и Техника, 2003 32
Микропроцессорные системы бытовой техники, Баев Б.П. , Горячая линия-Телеком, 2005 84
Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. Учебное пособие, Костров, Десс, 2007 70
Микропроцессорные системы. Уч. Пособие Доп.тир., Костров, Десс, 2006 47
Микросхемы АЦП и ЦАП. Справочник. +CD., , Додэка, 2005 122
Микросхемы для CD-проигрывателей, Никамин, Наука и Техника, 2003 47
Миниатюрные коаксиальные радиокомпоненты для микроэлектроники СВЧ. Соединители, коаксиально - микрополосковые переходы, адаптеры, СВЧ - вводы, низкочастотные вводы, изоляционные стойки, фильтры помех. 2-е издание + CD, Джуринский, Техносфера, 2007 65
Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов., Гордиенко В.Н., Горячая линия-Телеком, 2005 80
Многопараметричность и ренессанс аналогового мышления., Бакланов И.Г. , Эко-Трендз, 2004 73
Мобильные сообщения. Службы и технологии SMS, EMS, MMS. , Гвинель Ле-Бодик, Кудиц-Образ, 2005 70
Мобильные телефоны LG. Ремонт и обслуживание. Том 1.(B2100, C1150, F2200, F2300, G1600, KG210, KG800) +CD, , МК-Пресс, 2007 99
Мобильные телефоны LG. Ремонт и обслуживание. Том 2.(B2150, C1400, KG225, KG245, KG920, S5000, P7200) +CD, , МК-Пресс, 2007 99
Мобильные телефоны. Подключение к ПК, разблокирование, эксперименты с SIM картой, Адаменко М., ДМК, 2008 65
Мобильные телефоны. Сопряжение ПК с сотовыми телефонами, Гёлль П., ДМК, 2009 55
Мощные биполярные транзисторы для импульсных источников питания, ТВ-приемников и мониторов., сост.Авраменко Ю.Ф., МК-Пресс, 2006 70
Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов, , Наука и Техника, 2005 68
Настольная книга разработчика роботов + CD., Оуэн Бишоп, МК-Пресс, 2010 107
Общая металлургия Учебник для вузов. 6-е изд.,перераб. и доп. (ГРИФ) , Воскобойников В.Г.,Кудрин В.А.,Якушев А.М., Академкнига, 2005 85
Одно переходные транзисторы и их аналоги, Дьяконов В., Солон, 2008 85
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение., Швец В.А., МК-Пресс, 2005 31
Оптические кабели связи российского производства. Справочник., Воронцов А.С., Эко-Трендз, 2003 56
Организация деятельности в области радиосвязи , Григорьев, Эко-Трендз, 2001 57
Организация производства на предприятиях электросвязи. Учебное пособие для вузов., Ситников С.Г., Солодова Т.А., Горячая линия-Телеком, 2006 67
Основы анализа цепей. Учебное пособие для вузов., Бакалов В.П., Журавлева О.Б., Крук Б.И., Горячая линия-Телеком, 2007 97
Основы кодирования. Учебник для ВУЗов., Вернер М. , Техносфера, 2004 42
Основы любительской GPS-навигации., Гончаров И.А., Горячая линия-Телеком, 2007 80
Основы микросхемотехники 3-е изд.,перераб. и доп. (Серия:"Технический университет") Алексенко А.Г., БИНОМ, 2004 58
Основы обеспечения единства оптико-физических измерений. Справочное пособие., Голубь Б.И., Котюк А.Ф., Кузин А.Ю., Горячая линия-Телеком, 2006 50
Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие., Игумнов Д. , Горячая линия-Телеком, 2005 81
Основы построения систем и сетей передачи информации. Учебное пособие для вузов, , Горячая линия-Телеком, 2005 85
Основы радиоэлектронники и связи. Учебник для вузов. 3-е изд., Нефёдов В.И. , Высшая школа, 2005 179
Основы теории цепей Учебное пособие. (Серия:"Высшее образование") (ГРИФ) //Запасный А.И., Запасный А.И., РИОР, 2006 58
Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства. Лабораторный практикум на ПК, Фриск В. В., Логвинов В. В., Солон, 2008 148
Основы теории цепей. Тестовое оценивание учебных достижений и качества подготовки, , Горячая линия-Телеком, 2007 63
Основы теории цепей. Учебник для вузов 5-изд, Попов В.П. , Высшая школа, 2005 109
Основы теории цепей: Учебник для вузов 6-изд, Попов, Высшая школа, 2007 113
Основы цифровой схемотехники, Бабич, МК-Пресс, 2007 62
Основы цифровой техники., Новожилов О.П., РадиоСофт, 2004 66
Основы электрогазосварки: Учеб. пособие , Герасименко, Феникс, 2007 48
Основы электротехники и электроники в задачах с решениями: Учебное пособие, Рекус Г.Г. , Высшая школа, 2005 97
Пейджинговая связь, Соловьев, Эко-Трендз, ... 37
Персональный компьютер в радиолюбительской практике. +CD, Тяпичев Г.А., МК-Пресс, 2007 64
Перспективные спутниковые системы связи, Горностаев, Радио и связь, ... 40
Печатные платы. Конструкции и материалы, Медведев А. , Техносфера, 2005 58
Пиктограммы и сокращенные обозначения в РЭА, Кошелев, Альтекс, 2003 34
Подробно о сотовых телефонах.Справочник потребителя., Надеждин, Солон, 2004 39
Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС +CD, , Додэка, 2006 71
Полупроводниковая схемотехника: В 2-х томах, Титце, Шенк, Додэка, 2008 479
Полупроводниковые аппараты: коммутация, управление, защита., Сосков, Каравела, 2005 56

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки. Заказ по тел. (0-44) 458-3467 или по почте: Поночовному А.И., а/я 111, г.Киев, 03067

КНИГА-ПОЧТОЙ

По системе КНИГА-ПОЧТОЙ Вы можете заказать нужное издание из списка

Помехозащищенность систем радиосвязи. Вероятностно-временной подход., Борисов, РадиоСофт, 2008 101
Практика и теория использования детекторов лжи., , Горячая линия-Телеком, 2004 42
Практическая схемотехника. Книга 1: 450 полезных схем. , Шустов , Додэка, Альтекс, 2007 64
Практическая схемотехника. Книга 2: Источники питания и стабилизаторы. , Шустов , Додэка, Альтекс, 2007 54
Практическая схемотехника. Книга 3: Преобразователи напряжения. , Шустов, Додэка, Альтекс, 2007 54
Практическое руководство по использованию X-Ray инспекции в производстве радиоэлектронных изделий, , Техносфера, 2007 54
Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. Кн.1, Боратчук А, Горячая линия-Телеком, 2007 57
Предварительные усилители низкой частоты, Турута Е. Ф., ДМК, 2008 52
Прецизионные системы сбора данных семейства MSC 12xx фирмы Texas Instruments: архитектура, программир, разработка прил + CD, , Додэка, 2006 78
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. 3-е изд. + CD, Баранов, Додэка, 2006 103
Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование с применением С и ассемблера (+CD), Барри Брэй, МК-Пресс, 2008 147
Применение телевизионных микросхем. Т.1, Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2004 52
Применение телевизионных микросхем.Т.2, Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2004 51
Программирование PIC-микроконтроллеров на PICBASIC + CD, Хелибайк Ч. , Додэка, 2007 83
Программируемые контроллеры, Петров, Солон, 2007 111
Программируемый робот, управляемый с КПК, Вильямс, НТ-Пресс, 2006 51
Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). Учебник, Хетагуров Я.А. , Высшая школа, 2006 75
Проектирование аналоговых КМОП-микросхем. Краткий справочник разработчика., Эннс В.И., Кябзев Ю.М., Горячая линия-Телеком, 2005 87
Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы Xilinx., Зотов, Горячая Линия-Телеком, 2006 124
Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов, Семенов А., ДМК, 2008 166
Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC +CD, Крил Хэлстон, МК-Пресс, 2008 70
Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры Учебник. (ГРИФ) Е.М., Березин О.К.,Костиков В.Г.,, МГТУ им.Баумана, 2005 81
Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца, Максфилд, Додэка, 2007 97
Проектирование печатных плат : 8 лучших программ, Уваров А. С., ДМК, 2009 91
Проектирование усилителей мощности звуковой частоты, Селф Д., ДМК, 2009 151
Проектирование электрических машин. Учебник для вузов. 4-е изд., Копылов И.П., Клоков Б.К., , Высшая школа, 2005 119
Проектирование. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система + (DVD), Ловыгин А., Васильев А., Кривцов С., ИПЦ "Маска", 2008 243
Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление, Булгаков А. Г., Воробьев В. А., Солон, 2007 135
Пространственные и вероятностно-временные характеристики эффективностити станций ответных помех, Борисов, РадиоСофт, 2008 122
Протокол SIP.Справочник по телекоммуникационным протоколам., Гольдштейн Б., BHV-СПб, 2005 76
Протоколы сети доступа. Т. 2 - 3 изд., Гольдштейн Б., BHV-СПб, 2005 90
Пульты дистанционного управления в современных телевизорах.Справочник, Романов Г. , Горячая линия-Телеком, 2007 44
Пульты дистанционного управления для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. , , Додэка, 2005 79
Путешествие в глубины компьютера., Ильштейн, РадиоСофт, 2004 54
Пьезоэлектрические датчики, Шарапов, Техносфера, 2007 94
Радиобиблиотечка Вып № 5 Эквалайзеры. Эффекты объемного звучания, Халоян , РадиоСофт, 2001 37
Радиобиблиотечка Вып № 6 Источники электропитания, Халоян , РадиоСофт, 2001 39
Радиобиблиотечка Вып № 9 Предвадительные усилители низкой частоты. , Халоян , РадиоСофт, 2001 37
Радиобиблиотечка Вып №10 Радиолюбительские хитрости. , Халоян , РадиоСофт, 2001 70
Радиобиблиотечка Вып №11.Электроника в медицине и в народном хозяйстве., Халоян , РадиоСофт, 2002 38
Радиобиблиотечка Вып №12. Полезные радиолюбительские штучки. Часть1 , Халоян , РадиоСофт, 2002 38
Радиобиблиотечка Вып №14 Источники электропитания. Часть 2., Халоян , РадиоСофт, 2003 43
Радиобиблиотечка Вып №16.Электроника в вашей квартире-2, , РадиоСофт, 2003 43
Радиобиблиотечка Вып №18.Полезные радиолюбительские штучки. Ч.2., , РадиоСофт, 2003 42
Радиобиблиотечка Вып №23 Радиолюбительская технология., Халоян , РадиоСофт, 2004 56
Радиобиблиотечка Вып №24.Электромузыкальные инструменты.Ч.2, , РадиоСофт, 2004 47
Радиобиблиотечка Вып №26. Полезные радиолюбительские штучки. Часть 3, Халоян А.А., РадиоСофт, 2005 53
Радиобиблиотечка Вып №27. Радиоприемники, Халоян А.А., Радиософт, 2006 59
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 1 +CD, Заец Н.И., МК-Пресс, 2010 71
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 4 +CD, Заец Н.И., МК-Пресс, 2008 64
Радио-начинающим Вып.2. Учимся стрелять, или электронный тир, Халоян А.А., Радиософт, 2006 39
Радио-начинающим Вып.3. Алло, давай поговорим, или переговорные устройства, Халоян А.А., Радиософт, 2006 39
Радиостанция, Кийт, Мир, 2001 109
Радиотехнические устройства и элементы радиосистем. 2-е изд., Каплун В.А., Браммер Ю.А. , Высшая школа, 2005 75
Радиотехнические цепи и сигналы., Каганов.И.В , Горячая линия-Телеком, 2004 43
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях, Пестриков, Наука и Техника, 2004 40
Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка Учебник для нач. проф. образования. 2-е изд.,стер. (Серии:"Профессиональное образование-Радиоэлектроника", "Федеральный комплект учебников") (ГРИФ) //Ярочкина Г.В., Ярочкина Г.В., Академия, 2004 71
Разработка встроенных систем с помощью PIC-микроконтроллеров. +CD, Тим Уилмсхерст, МК-Пресс, 2008 136
Разработка устройств на основе цифровых сигнальных процессоров фирмы Analog Devices с Visual DSP++. (+CD), Вальпа, Горячая линия-Телеком, 2007 .. 76
Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК. , Гаврилов, Солон, 2004 77
Реле управления и защиты. Справочник Том 1, Акимов , Ай-Би-Тех , 2004 259
Реле управления и защиты. Справочник Том 2, Акимов , Ай-Би-Тех , 2004 259
Ремонт №103. Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей, Тюнин Н., Солон, 2008 123
Ремонт №106. Программный ремонт сотовых телефонов Samsung и Motorola, Тюнин Н. А., Родин А. В., Солон, 2008 92
Ремонт №107. DVD/VCR/HDD-рекордеры и проигрыватели. Устройство и ремонт, Тюнин Н. А., Родин А., Солон, 2008 98
Ремонт №108. Анатомия сотовых телефонов. Устройство и ремонт, Тюнин Н. А., Родин А., Солон, 2008 103
Ремонт №109. Программный ремонт сотовых телефонов SIEMENS, FLY, VOXTEL, Родин А., Тюнин Н. А., Солон, 2008 96
Ремонт №111. Портативные ЖК телевизоры. Устройство и ремонт, Тюнин Н. А., Солон, 2009 115
Ремонт №112. Автомобильные и стационарные аудиосистемы, Родин А., Тюнин Н. А., Солон, 2009 75
Ремонт №114. Электронные модули стиральных машин, Родин А., Тюнин Н. А., Солон, 2009 107
Ремонт №14. Зарубежные видеомагнитофоны и видеоплейеры., Пескин, Солон, 2003 61
Ремонт №16. Ремонт телевизоров TVT ., Пескин, Солон, 2000 43
Ремонт №45. Как улучшить работу телевизоров., Никитин, Солон, 2001 45
Ремонт №52. Ремонт телевизоров "Сапфир", Александров, Солон, 2001 39

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки. Заказ по тел. (0-44) 458-3467 или по почте: Поночовному А.И., а/я 111, г.Киев, 03067

Ремонт №66. Аудиоплейеры, Шабалин, Солон, 2002 49
Ремонт №69. Микросхемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры, Аксенов А., СОЛОН, 2004 49
Ремонт №74. Микросхемы для современных мониторов. , Солон, 2004 66
Ремонт №81. Практика ремонта сотовых телефонов, Родин А., Солон, 2007 70
Ремонт №84. Практика ремонта видеомагнитофонов, Родин А. В., Тюнин Н., Солон, 2005 58
Ремонт №93. Программный ремонт сотовых телефонов, Сотников С., Солон, 2007 62
Ремонт №97. Современные принтеры. Секреты эксплуатации и ремонта, , Солон, 2006 55
Ремонт №98. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта, Платонов Ю., Солон, 2007 120
Ремонт и поиск неисправностей современных видеомагнитофонов, Эрбен Ж., ДМК, 2007 93
Ремонт электрооборудования., Кисаримов Р.А., РадиоСофт, 2006 73
Руководство по биометрии, Болл, Техносфера, 2007 94
Русско-английский словарь - справочник для инженеров, Каменецкий, Чорли, 2002 50
Самоучитель по установке систем защиты автомобиля от угона, Найман, Наука и техника, 2008 76
Самоучитель работы на смартфонах и коммуникаторах под управлением Symbian OS, Горнаков С., ДМК, 2007 76
Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR+CD, Белов., Наука и техника, 2010 134
СВЧ ГИС. Основы технологий и конструирования, , Техносфера, 2006 58
Секреты программирования смарт-карт, Гёлль П., ДМК, 2009 56
Секреты радиолюбительского мастерства, Мосягин, Солон, 2006 46
Секреты сопряжения компьютера со смарт-картами, Гёлль П., ДМК, 2009 54
Сетевой и межсетевой обмен данными с микроконтроллерами, Фред Иди, Додэка, 2007 126
Сети ISDN, Бжезинский К. , Горячая линия-Телеком, 2006 88
Сигнализация в сетях связи. Т. 1 - 4 изд., Гольдштейн Б., BHV-СПб, 2005 88
Силовая электроника. Руководство разработчика, Сукер К., Додэка, 2008 99
Силовые полупроводниковые ключи, Воронин, ДОДЭКА, 2008 62
Синхронизация в телекоммуникационных системах. Анализ., Сухман С.М. , Эко-Трендз, 2003 64
Синхронные электрические машины. , Хитерер., Корона Принт, 2008 91
Система сигнализации №7 (SS7/OKC7): протоколы, структура и применение, Драйберг, Диалектика, 2006 250
Системы и оборудования для создания микроклимата помещений.: Учеб. , Кокорин, Инфра, 2008 65
Системы и устройства коротковолновой радиосвязи. , Головин О.В., Горячая линия-Телеком, 2006 121
Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации, Камошинский В.И. , Горячая линия-Телеком, 2007 65
Системы пространственного звучания, Никамин, Корона Принт, 2004 50
Системы пространственного звучания. , Никамин, Корона Принт, 2008 66
Системы цифрового телевидения и радиовещания., Мамаев Н.С. , Горячая линия-Телеком, 2006 67
Системы-на-кристале. Проектирование и развитие, Немудров В., Мартин Г. , Техносфера, 2005 55
Смартфоны и коммуникаторы Nokia, Юньтао Ю. М., ДМК, 2007 72
Собери сам.65 электронных устройств. , , Додэка, 2005 67
Собери сам: Новые возможности сотовых телефонов и других электронных устройств. Телефония, радиосвязь, Освещение, Кашкаров А.П., Додэка, 2008 . 93
Собери сам: Электронные конструкции за один вечер, Кашкаров, Додэка, 2007 50
Современные зарубежные микрокалькуляторы , Дьяконов, Солон, 2002 42
Современный самоучитель работы с телефонами Nokia, Юньтао Ю. М., ДМК, 2009 79
Солон-Р -рад.Вып. 1.Устройства на микросхемах, Бирюков, Солон, 2000 37
Солон-Р -рад.Вып. 3. В помощь любителям Си-Би радиосвязи., Аргонов, Солон, 2000 30
Солон-Р -рад.Вып. 5. Конструкции и технологии , Елагин, Солон, 2001 29
Солон-Р -рад.Вып. 7. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником, Гриф, Солон, 2001 43
Солон-Р -рад.Вып. 9 Ионизирующая радиация: обнаружение, контроль, защита. , Виноградов, Солон, 2002 40
Солон-Р -рад.Вып.10 Мини-система кабельного телевидения для дома, коттеджа и дачи , Носов, Солон, 2005 43
Солон-Р -рад.Вып.12. Сварочный аппарат своими руками, Зубаль , Солон, 2010 56
Солон-Р -рад.Вып.13. Радиолюбительские устройства для дома, Евсеев, Солон, 2009 67
Солон-Р -рад.Вып.15. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.3 , Гриф , Солон, 2002 34
Солон-Р -рад.Вып.21. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.5 , Гриф, Солон, 2004 49
Солон-Р -рад.Вып.24. Аналоговые устройства. Т 2., Колдунов , Солон, 2004 55
Солон-Р -рад.Вып.25. Современные радиотехнические конструкции., Майоров , Солон, 2004 47
Сотовые телефоны. Справочник потребителя , Олимов, Солон, 2002 28
Специальный радиомониторинг, Конахович, МК-Пресс, 2007 71
Справочник по современным автосигнализациям. Том 1, Корякин-Черняк, Наука и техника, 2009 79
Справочник по современным автосигнализациям. Том 2, Корякин-Черняк, Наука и техника, 2009 79
Справочник электрика 2-е изд., Кисаримов, РадиоСофт, 2006 69
Справочник электрика для профи и не только, Корякин-Черняк , Наука и техника, 2008 118
Справочник домашнего электрика. 7-е изд., Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2008 75
Справочник инструментальщика, Боровский Г.В. , Машиностроение, 2005 171
Справочник конструктора Справочно-методическое пособие. //Матюшев И.И., Матюшев И.И., Политехника, 2006 973
Справочник по RFID Теоретические основы. , Финкенцел, Додэка, 2009 250
Справочник по микросхемам. Том 3, Шрайбер Г., ДМК, 2005 56
Справочник по ремонту электрооборудования + CD, Партала, Наука и техника, 2010 122
Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости компонентов + цветные вклейки, Корякин-Черняк , Наука и техника, 2010 93
Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга + CD, Корякин-Черняк , Наука и техника, 2010 88
Справочник по уст-ву и ремонту электрон. пр-в автомобилей. Кн.3, Ходасевич, Антелком, 2004 39
Справочник по уст-ву и ремонту электрон. пр-в автомобилей. Кн.4, Ходасевич, Антелком, 2003 39
Справочник по эксплуатации элктроустановок промышленных предприятий, Сибикин Ю.Д. , Высшая школа, 2006 81
Справочник по электронике, Грабовски Б., ДМК, 2009 78
Справочник потребителя. Новейшее руководство по сотовой связи, Хрусталев, Солон, 2003 36
Справочник радиолюбителя: взаимозаменяемость элементов, цветовая и кодовая маркировка, электронные самоделки, Кашкаров, Ни Т, 2008 78
Справочник сварщика для любителей и не только, Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2008 89
Справочник снабженца № 64. Кабели, провода, шнуры., Семейкин А. , Торговый Дом Металлов, 2005 137
Справочник снабженца № 65. Метизы, электроды., Семейкин А. , Торговый Дом Металлов, 2005 97

КНИГА-ПОЧТОЙ

По системе КНИГА-ПОЧТОЙ Вы можете заказать нужное издание из списка

Справочник. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, Никамин, Альтекс, 2004 39
Справочник. Практическая автоматика, Кисаримов, Радиософт, 2004 37
Спутниковое телевидение в доме и на даче, Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2010 64
Спутниковое телевидение от А до Я, 2-е изд., Корякин-Черняк, Наука и Техника, 2010 93
Спутниковое телевидение в вашем доме, Стивенсон Д., ДМК, 2009 86
Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств., Волович, Додэка, 2008 184
Схемотехника аналоговых электронных устройств. , Павлов, Горячая Линия-Телеком, 2005 51
Схемотехника и применение мощных импульсных устройств, Блум Х., Додэка, 2008 174
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. , Ровдо, ДОДЭКА, 2008 47
Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства, Бойко В., BHV-СПб, 2004 66
Счетчики. Справочник, Акимов , Ай-Би-Тех , 2004 260
Тактовая сетевая синхронизация., Давыдкин П.Н., Эко-Трендз, 2004 64
Телевизионные микросхемы. Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровождения, Авраменко, Наука и Техника, 2005 52
Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A, Пьянов, Наука и Техника, 2003 35
Телекоммуникационные системы и вычислительные сети, Костров, Десс, 2007 55
Транзисторы в SMD исполнении. Том 1., Сост. Авраменко Ю.Ф., МК-Пресс, 2006 76
Транзисторы в SMD исполнении. Том 2., Сост. Авраменко Ю.Ф., МК-Пресс, 2007 86
Транзисторы. Справочник. Т 1., Турута, Наука и техника, 2008 105
Транзисторы. Справочник. Т 2., Турута, Наука и Техника, 2006 105
Трансформаторы силовые и измерительные. Справочник. Том 1, Акимов , Ай-Би-Тех , 2004 260
Трансформаторы силовые и измерительные. Справочник. Том 2. Акимов , Ай-Би-Тех , 2004 260
Трансформаторы силовые и измерительные. Справочник. Том 3, Акимов , Ай-Би-Тех , 2004 260
Уроки радиотехника , Пестриков, Корона Принт, 2000 84
Учебное пособие. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств, Амосов В.В., BHV-СПб, 2008 128
Хрестоматия радиолюбителя. Том1 , , РадиоСофт, 2008 192
Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования, Михеев, Додэка, 2008 134
Электроника - практический курс, Джонс М.Х. , Техносфера, 2006 91
Электроника. Поиск неисправностей в электрических схемах, Бенда Д., BHV-СПб, 2010 81
Электроника. Учебник для вузов. 2-е изд., Миловзоров О.В. , Высшая школа, 2006 84
Электронная техника Учебник. 2-е изд.,испр. и доп. (Серия:"Профессиональное образование") (ГРИФ) , Гальперин М.В., ИНФРА, Форум, 2007 48
Электронные самоделки, Кашкаров А.П., BHV-СПб, 2008 75
Электрооборудование жилых зданий, Коннов, Додэка, 2007 94
Электропривод, , РадиоСофт, 2008 73
Электротехника, Хотунцев, Агар, 2002 39
Электротехника (теоретические основы). Учебное пособие. 3-е изд., Лоторейчук Е.А. , Высшая школа, 2005 77
Электротехника и ТОЭ , Прянишников, Корона Принт, 2004 52
Электротехнические материалы и изделия., Алиев, Радиософт, 2004 47
Электротехнический справочник + DVD, Корякин-Черняк , Наука и техника, 2009 109
Элементная база для построения цифровых систем управления, Музылева, Техносфера, 2007 45
Энциклопедия отечественных антен, Носов, Солон, 2009 47
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с ПК., Пестриков, Наука и Техника, 2004 40
Энциклопедия электронных компонентов. Большие интегральные схемы. Том 1, , Макро Тим, 2006 76

Арки, двери, окна, Левадный, 08, 192с 35
Балконы и лоджии. Остекление и оборудование., Самойлов, 05, 220с 31
Бассейны и пруды, Кортес, 08, 192с 36
Беседки, перголы, ротонды, Самойлов, 08, 34с 78
Вентиляция и кондиционирование. Практ. пособие, Самойлов, 240с ... 59
Веранда, крыльцо, терраса, Самойлов, 08, 288с 54
Внешняя отделка и ремонт дома, Самойлов, 08, 160с 84
Гипсокартон. Монтажные работы, Савельев, 09, 120с 191
Дом от фундамента до крыши, Самойлов, 08, 384с 61
Домашнему мастеру и строителю Практическое руководство:
Справочник., Рыженко В.И.,Назаров В.И.,Навроцкий А.Г., 06, 896с 56
Инженерное оборудование дома и участка, Самойлов, 08, 320с 60
Камины и печи, Левадный, 09, 432с 67
Каталог проектов загород. домов.Вып.6 (100 пр.)(цв.ил.), 08, 104с 116
Каталог проектов.Вып.5 , , 07, 48с 67
Каталог проектов загородных домов.47 типовых проектов, 07, 40с 67
Каталог проектов загород. домов.Вып.4 (101 пр.)(цв.ил.), 07, 104с 116
Крыши и кровли, Самойлов, 09, 256с 67
Комнатное цветоводство, Линь, 07, 480с 56
Колодцы, скважины, водопроводные сети, Самойлов, 08, 352с 54
Лестница нашего дома, Самойлов, 09, 384с 61
Мансарды, эркеры, балконы , Самойлов, 06, 320с 56
Мебель для нашего дома, Левадный, 06, 288с 44
Новые методы строительства. Технология ТИСЭ, Яковлев, 08, 480с 82
Обработка кожи и меха, Линь, 06, 384с 56
Обработка дерева на станках, Левадный, 07, 384с 56
Окна и двери вашего жилища, Самойлов, 08, 320с 60
Отопление загородного дома, Лещинская, 08, 384с 58
Планировка и дизайн участка, Линь, 08, 192с 36
Плетение лозой, берестой, соломой, Лазарева, 08, 192с 36
Плиточные работы, Лещинская, 08, 288с 58
Праздники для взрослых, Лещинская, 08, 384с 54
Работы с гипсокартоном. Практическое пособие, Самойлов, 09, 256с 57
Расход материал. при строительстве и ремонте, Наназашвили, 160с.. 59
Резьба по дереву, , 05, 200с 154
Ремонт квартиры в современных условиях, Левадный, 08, 384с 58
Свадьба, свадьба..., Линь, 08, 384с 54
Сварочные работы, Левадный, 08, 320с 57
Сиянье хладное клинка. Авторское холодное оружие, Тимофеев, 96с 224
Справочник каменщика, Самойлов, 09, 304с 63
Справочник строителя, Самойлов, 08, 480с 65
Строим дом легко и просто, Перич, 08, 288с 54
Строительство каменного дома, Самойлов, 08, 320с 58
Строительство каркасного дома, Самойлов, 09, 352с 63
Строительство деревянного дома , Самойлов, 08, 384с 58
Строительство и ремонт дома Ремонт и реконструкция дома: Ремонт и обустройство загородного дома от А до Я, Боданов Ю.Ф., 05, 448с... 40
Строительные материалы и изделия, Наназашвили, 08, 480с 82
Теплицы на садовом участке (офсет), Шуваев, 07, 320с 64
Теплый дом, Самойлов, 08, 352с 58
Тосты и поздравления на все случаи жизни, Лещинская, 09, 416с 63
Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ, Яковлев, 08, 240с 93
Фундаменты. Практическое пособие, Самойлов, 08, 256с 57
Хозяйственные постройки и гаражи, Терехов, 07, 288с 51
Цветы в доме и фитодизайн, Линь, 07, 480с 60
Что скрыто в имени твоем, Лещинская, 07, 384с 59
Электрооснащение дома и участка, Левадный, 08, 192с 36
Энциклопедия рыболова, Левадный, 08, 384с 58

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки. Заказ по тел. (044) 458-3467 или по почте: Поночовному А.И., а/я 111, г.Киев, 03067