



ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА БИТОВИТЕ КОНСУМАТОРИ

Какви възможности предлага тази схема?

1. Устройството позволява независимо управление на 8 различни консуматора от едно място, без да се налага прекарване на никакви допълнителни кабели.
2. Схемата работи с 8 - цифрови кодирани сигнали, което напълно изключва каквато и да е възможност за случайно включване на консуматор. (Използваните за кодиране на сигналите интегрални схеми са подобни на тези, които се употребяват в автомобилните алармени устройства.) Всеки от управляваните консуматори се включва от свой собствен уникален код. Това позволява готовото устройство да се използва за управление не само на осветителни, но и на отоплителни електроуреди.
3. Сигналите за управление на консуматорите се предават по самата захранваща 220 V-мрежа. Няма радио или инфрачервени сигнали в линиите за управление.
4. Устройството непрекъснато (на всяка секунда) проверява състоянието на всички канали, което допълнително гарантира сигурността на неговото действие.
5. Цената на използваните елементи не е висока! Готови за употреба печатни платки (изработени вече със солдермаска и бял печат) можете да заявите и чрез редакцията на списанието.
6. Схемата е конструирана така, че при желание от страна на потребителя да може да се свърже към паралелния порт на компютър, при което включването и изключването на консуматорите да става автоматично по предварително зададена програма, определяща кой консуматор, в кои дни от седмицата и в кои часове да се включва и изключва. Програмата е накратко описана в края на тази статия и може да бъде изтеглена от раздела "Софтуер" на нашата интернет страница www.MladKonstruktor.bg. Устройството е изпитано и в този вариант, а начинът на свързване към порта на компютъра е показан на самата схема. Свързването към компютъра не създава никаква потенциална опасност за повреда. Предложената програма работи под Windows и може да се използва както с нови, така и със значително по-стари и евтини компютри.

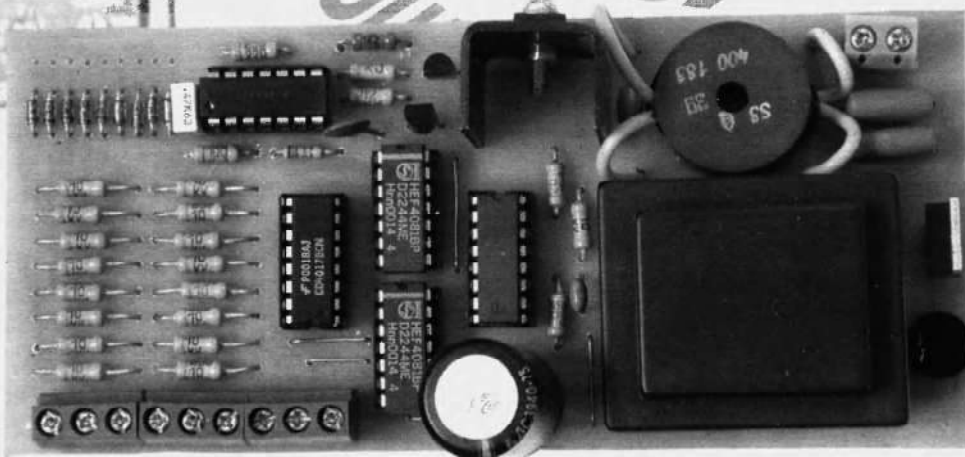
Преди да разгледаме конкретната схема, ще уточним че тук ви предлагаме третия вариант на това устройство, който изпитваме в редакцията. Първият от вариантите беше разработен с радиосигнали на 433 MHz. Недостатък на това решение беше високата цена на използваните предавател и приемници, което чувствително би оскъпило готовото устройство като цяло. От втория вариант (с инфрачервена връзка) се отказвахме, тъй като дори при висока честота на стробирание често се случваше при движение в помещението връзката между излъчвателя и приемниците да се прекъсне.

В настоящия си вид схемата няма нито един от тези недостатъци. Устройството работи надеждно независимо от смущенията, които съществуват в електрическата мрежа, и не е чувствително към включени в близост мощни променливотокови консуматори. Схемата е специално тествана с включване в близост до нея на електрически дрелки, калорифери и други устройства, предизвикващи резки пикове в мрежата. В този си вид тя не се влияе от смущения! Използваните за гальванично разделяне намотки нямат голям брой навивки и се изработват лесно.

Пултът за управление (предавателната част на схемата) е един, а приемниците са толкова на брой, колкото са и уредите, които желаете да управлявате. По тази причина сме се постарали сигналът, изпращан от пре-

давателната част, да бъде подготвен така, че приемниците да са максимално опростени. Както се вижда от схемата на фиг. 1, предавателната част има осем входа, които в нормално състояние са "изтеглени" към маса посредством резисторите R1-R8. Всеки от тези входове може да получи високо ниво (+5 V) при затваряне на някой от ключовете K1-K8 или (ако предавателят е свързан към компютър) при установяване на високо ниво върху някое от крачетата на порта. Нивата на 8-те входа се подават към 8 двуходови логически елемента "И" (ИС 3 и ИС 4). Вторият вход на всеки от тези елементи е свързан към един от изходите на ИС 2 (бройч на Джонсън). Сигналите, подавани от ИС 2, се явяват разрешаващи за логическите елементи (ИС3 и ИС4). Състоянието на

кой да е от входовете на предавателя се предава към изхода на логическия елемент само тогава, когато към втория вход на този елемент е подадено високо ниво от ИС 2. За тези от вас, които не познават брояча на Джонсън (ИС 2), ще добавим, че при подаване към неговия вход (краче 14) на поредица от импулси той извежда тези импулси последователно на своите изходи, като първият импулс се извежда само на изход 1, вторият - на изход 2, третият - на изход 3, и т.н. С други думи, в нашия случай ИС 2 изрежда (стробира) 8-те канала, като подава логическа единица последователно към входовете на всеки един от "И" елементите. Така на 8-те входа на следващата интегрална схема (кодера ИС 5) се подава винаги комбинация от осем нива, седем от които са нула, а



осмото – "0" или "1", в зависимост от състоянието на стробирувания в момента вход на предавателя. Кодерът от своя страна преобразува подадената на

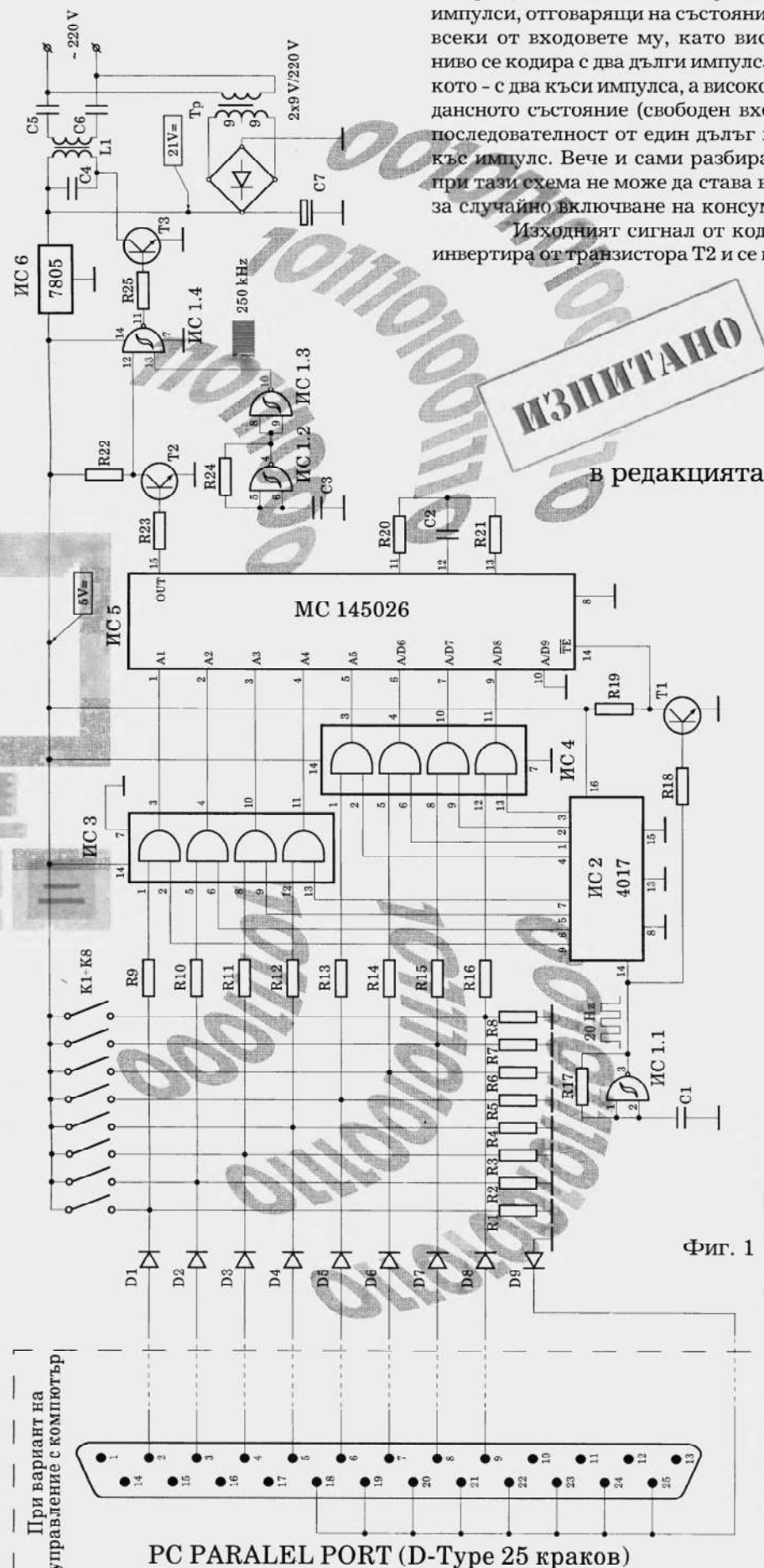
деветте му входа информация (деветият вход е постоянно свързан към маса) в сериен вид и я извежда на своя изход (краче 15). Законът, по който работи кодерът, не е сложен. Той изпраща пакет импулси, отговарящи на състоянието на всеки от входовете му, като високото ниво се кодира с два дълги импулса, ниското – с два къси импулса, а високоимпедансното състояние (свободен вход) – с последователност от един дълг и един къс импулс. Вече и сами разбирате, че при тази схема не може да става въпрос за случайно включване на консуматор.

Изходният сигнал от кодера се инвертира от транзистора Т2 и се подава

като разрешаващ към един от входовете на логическия елемент "ИЛИ-НЕ" (ИС 1.4). Към втория вход на този елемент се подават импулси с честота около 250 kHz, изработени от генератора ИС 2, С3, R24. По този начин в третия кръг, образуван от първичната страна на разделителния трансформатор L1 и кондензатора C4, се появява носеща честота само тогава, когато сигналът, подаден от изхода на кодера, е с високо ниво. През вторичната намотка на L1 и разделителните кондензатори C5 и C6 този сигнал се излъчва в електрическата мрежа и достига до всеки един от приемниците. Капацитетът на тези два кондензатора е избран така, че да не пропуска 50Hz-овата честота на мрежовото захранващо напрежение към разделителния трансформатор. Самият разделителен трансформатор е еднакъв и за приемника, и за предавателя. Навива се върху феромагнитна сърцевина и първичната му намотка (тази, която е свързана към транзистора Т3) има 100 навивки, а вторичната (свързаната към мрежата) – 10 навивки. И двете намотки са направени от меден проводник със сечение 0.1 mm. Ние използвахме кръгъл магнитопровод с макарка, какъвто можете да заявите чрез редакцията на списанието на цената, посочена в раздела "Обслужване с платки и елементи" (стр. 39). Това, естествено, не е задължително и вие можете да използвате друг тип магнитопровод, какъвто имате в наличност. Ако все пак използвате същия не го закрепвайте към платката с метално болтче, а го залепете за нея. Вътрешния диаметър на макарката при нашия трансформатор е 12 mm, а активните съпротивления на двете намотки са съответно 1.5 Ω и 9 Ω . При всички случаи е добре двете намотки да са навити на отделни макарки и да не съществува вероятност от получаване на връзка помежду им.

Преди да преминем към разглеждане на приемника, ще кажем няколко думи и за двата генератора в предавателната част. Както виждате от схемата, и двата генератора са изпълнени с по един логически елемент от типа "ИЛИ-НЕ". Не забравяйте, че по този начин може да се реализира генератор само ако използваният логически елемент е с тригер на Шмидт на входа (4093). В този смисъл замяната на ИС1 с 4011 не е допустима, въпреки че 4011 представлява също четири "И-НЕ" елемента.

Работната честота на първия генератор (ИС 1.1) е 20 Hz, което означава, че честотата с която се изпраща състоянието на всеки един от входовете, е 2 Hz, или казано с други думи, предавателят излъчва информация за състоянието на даден вход два пъти в секунда. Освен към ИС 2, тази честота се подава и към базата на транзистора Т1, пред-



Фиг. 1

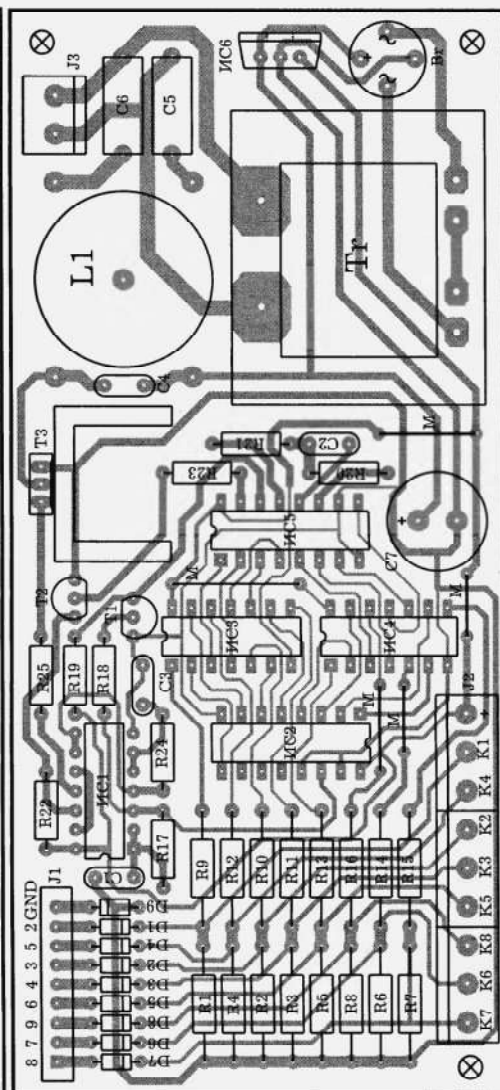
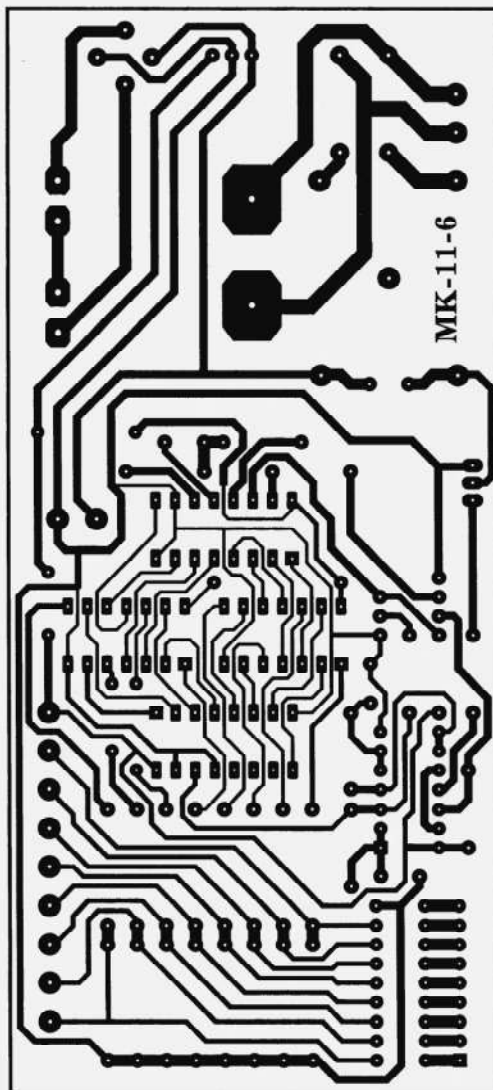
При вариант на управление с компютър

назначен за осигуряване на ниско ниво към входа TE (Transmit Enable) при всеки цикъл на предаване информацията за състоянието на входовете.

Използваните в пулта за управление транзистори са с коефициенти на усилване както следва: T1, T2 - 350, T3 - най-малко 130. Печатният оригинал на платката на пулта е показана на фиг. 2. Топологията на платката е доста усложнена от гледна точка на многото връзки между интегралните схеми. За да запазим платката едностранна, се наложи да използваме 5 проводникови мостчета, които не трябва да пропускаме при монтажа на елементите.

Транзисторът T3 е поставен върху малък радиатор. Постарайте се да осигурите добър топлинен контакт между него и радиатора (разсейваната от транзистора мощност е около 4 W).

Приемниците приемат сигнала от мрежата, филтрират го от останалите сигнали, усилват го, демодулират го и го декодират. Схемата на един от приемниците е показана на фиг. 3. Както се вижда от фигурата, в приемника има само две интегрални схеми – един декодер (ИС 2) и един четириходов логически елемент “И-НЕ” (ИС 1). Приемникът се захранва безтрансформаторно, а изпълнителният му елемент е 12V-ово реле. Както казахме по-горе, разделителният трансформатор L1 е еднакъв и за приемниците, и за предавателя. Обърнете внимание обаче, че тук свързването на намотките е обратно – намотката, свързана към 220 V-овата мрежа, съдържа 10 навивки, а тази, свързана към приемника – 100. Както и в преда-



Фиг. 2

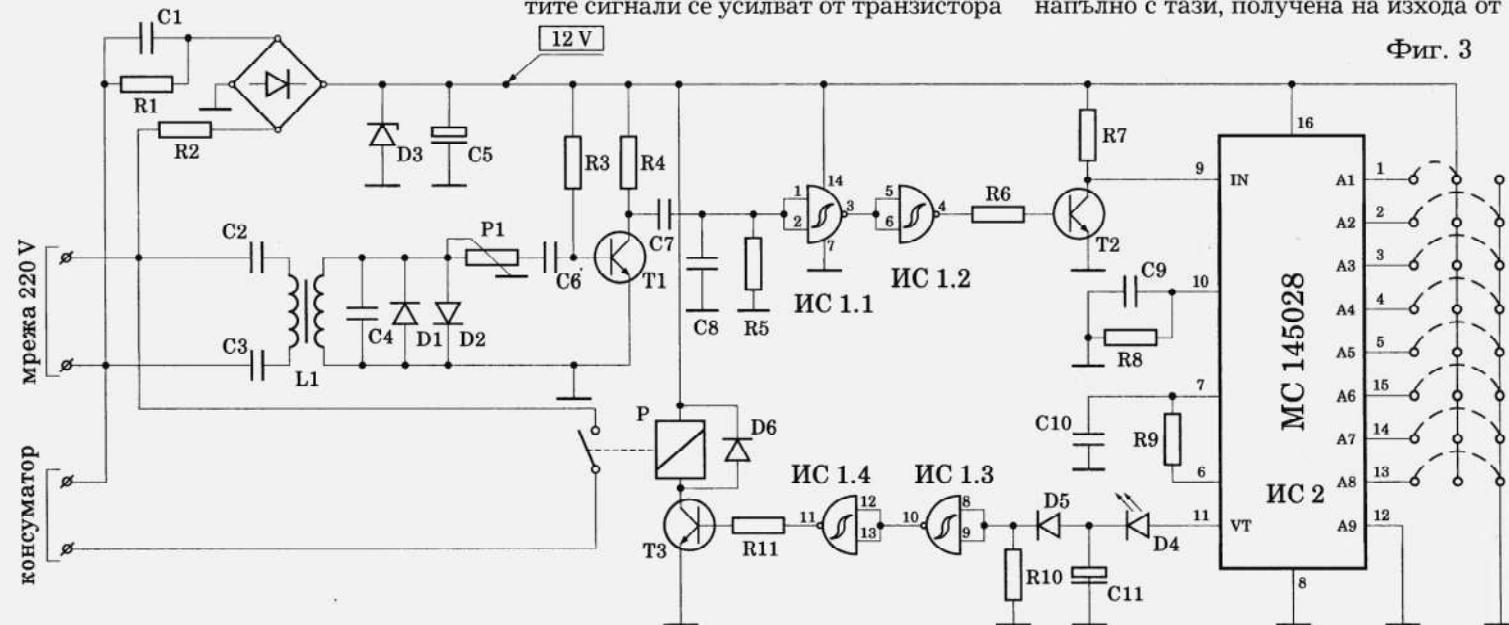
вателя, така и тук входът на схемата е свързан през два разделителни кондензатора (C2 и C3). Входният трептящ кръг на приемника е формиран от вторичната намотка на разделителния трансформатор и кондензатора C4. Диодите D1 и D2 са предвидени, за да предпазят входния транзистор T1 при евентуално появяване на високо ниво във вторичната намотка на L1. Приетите сигнали се усилват от транзистора

и се демодулират посредством веригата R5-C8. Формата на импулсите се коригира чрез двата инвертора ИС 1.1 и ИС 1.2 (отново с тригер на Шмидт) и инвертирана от транзистора T2, се подава към входа на декодера. Многократното инвертиране на сигнала не е излишно в този случай. Благодарение на него формата на демодулирания сигнал, подаван към входа на декодера, съвпада напълно с тази, получена на изхода от

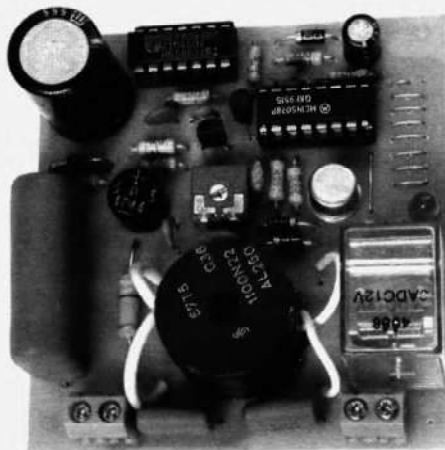
Фиг. 3

ИЗПИТАНО

в редакцията



кодера в схемата на предавателя. Забележете, че декодерът, използван в приемниците, не е същият като употребения в статията за двупроводната линия от брой 4/2001. Тук сме използвали декодер MC145028, който за разлика от използвания в двупроводната линия MC145027 няма информационни входове, а само адресни. При него, всеки път, когато на входа се получи сигнал, еднакъв със зададения (посредством съединителни мостчета) на адресните входове, в изхода VT (Valid Transmit) на декодера се получава краткотраен импулс с високо ниво. Нещо повече – за получаване на високо ниво в изхода VT правилната поредица от импулси трябва да бъде



За потребител №	Кодова комбинация на входовете на приемника								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	" + "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "
2	" - "	" + "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "
3	" - "	" - "	" + "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "
4	" - "	" - "	" - "	" + "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "
5	" - "	" - "	" - "	" - "	" + "	" - "	" - "	" - "	" - "
6	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" + "	" - "	" - "	" - "
7	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" + "	" - "	" - "
8	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" - "	" + "	" - "

приета не един, а два пъти последователно. Както разбирате, това допълнително повишава сигурността на работа на схемата и още веднъж осигурява устройството срещу случайно включване на консуматор. През светодиода D4 положителният импулс, получен на изхода VT, зарежда кондензатора C11. Напрежението върху кондензатора от своя страна през диода D5 се подава към входа на двата последователно свързани инвертора ИС 1.3 и ИС 1.4, а оттам през резистора R11 – към базата на транзистора Т3. Последният задейства изпълнителното реле Р.

Както става ясно, на всяка секунда предавателят два пъти излъчва информацията за състоянието на даден вход. Всеки от приемниците има зададена (посредством мостчета към адресните си входове) определена кодова комбинация. В случай че съответният консуматор трябва да бъде включен в момента, приетата от приемника импулсна серия ще отговаря на кодовата комбинация, зададена на входовете му, и на всяка една секунда декодерът ще извежда краткотраен импулс на своя изход VT. Тези импулси се индицират от светодиода D4, а кондензаторът C11 осигурява времезадръжка на изключването от 2 секунди, необходима в случай, че по някаква причина кодовата комбинация

в един от циклите не бъде приета коректно. Когато от пулта за управление (предавателя) изключим съответния консуматор, на изхода на декодера в приемника спира подаването на високо ниво и кондензаторът C11 се разрежда за около 2 сек през резистора R10, осигурявайки по този начин ниско ниво на входа на ИС 1.3. В резултат транзисторът Т3 се запушва и релето изключва консуматора.

Регулиращият тример Р1, променя базовия ток на транзистора Т1 в зависимост от това, на какво разстояние е отдалечен съответният приемник от пулта за управление. След като сте включили и предавателната и приемната част, завъртете бавно този тример, до положение, при което светодиодът D4 ще започне да индицира наличие на коректни импулсни поредици, приети от

декодера. (Респективно релето Р ще сработи.) За настройката можете да се ориентирате и по това, че при добра настройка, примигванията на светодиода са равномерни, а продължителността на светванията е най-голяма.

Използваните в схемата на приемника транзистори са с коефициенти на усилване, както следва: Т1, Т2 – 300, Т3 – 130. Печатният оригинал на платката на приемника е показан на фиг. 4, а в таблица 1 е дадено свързването на адресните входове за всеки един от приемниците на 8-те управлявани консуматора. Върху самият печатен оригинал е показано с пунктир разположението на мостчетата, отговарящо за потребител №1 (потребителят, който се управлява с ключе К1 на пулта.)

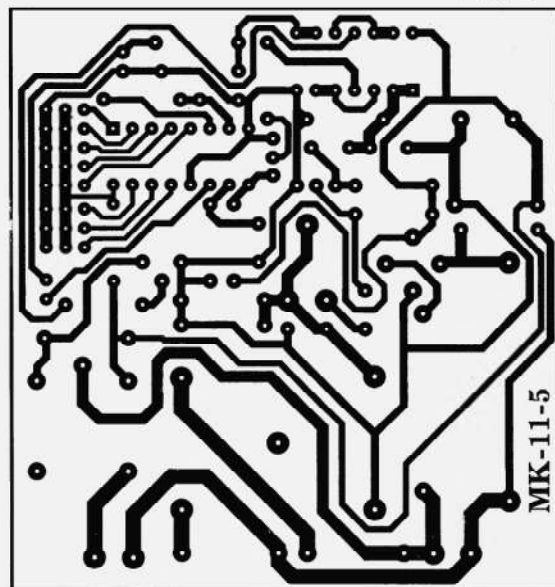
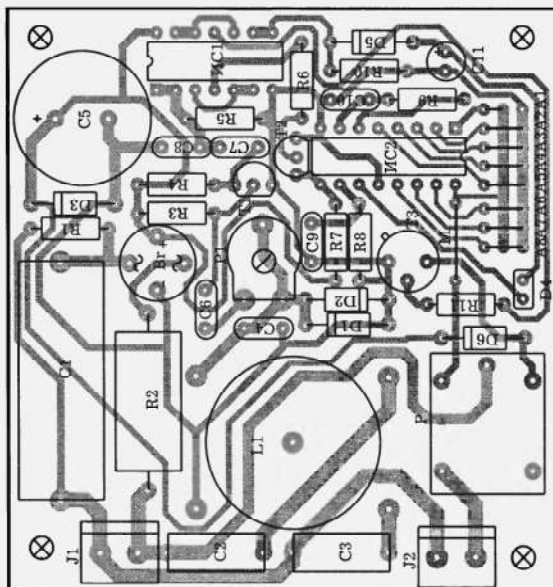
Ако желаете да свържете схемата към вашия компютър, след като сте се уверили, че правилно сте монтирали всички елементи върху платката и устройството работи нормално при управление от пулта, проверете входното съпротивление (към маса) на всеки от входовете. Ако не сте направили грешка при монтажа, то не трябва да бъде по-малко от 10 кΩ.

Програмата за автоматично управление на консуматорите позволява както включване и изключване по предварително зададен режим, така и ръчно включване на даден потребител (с мишката) или общо изключване на всички потребители. На фиг. 5 е показан десктопът на програмата.

Програмата е проста и с нейното действие можете да се запознаете и сами. Тук ще подчертаем само, че преди стартирането ѝ трябва да уточните кой паралелен порт ще бъде използван за включване на платката, което можете да направите от менюто "PORT" на нейния десктоп. Минималната среда, необходима за работа на програмата, е Windows 3.1.

В заключение ще кажем няколко думи и за самото "съживяване" на схемата.

Фиг. 4



Ако вашето устройство не заработи или работи само на малки разстояния, проверете (с осцилоскоп) дали не е ниско нивото на сигнала излъчван от пулта за управление. Ако получения върху трептящия кръг на приемника сигнал е по-малък от 1 V (върх до връх) заменете транзистора Т3 в предавателя с друг, който има по-голям коефициент на усилване или намалете стойността на базовия резистор R25. В случай че разстоянието между пулта за управление и приемника е много голямо и потребителят на моменти се самоизключва без да му е подадена команда от пулта за управление, можете леко да увеличите стойността на разрядния резистор R10, с което ще осигурите по-голяма време-задръжка на изключването, и схемата ще работи стабилно.

Фиг. 5

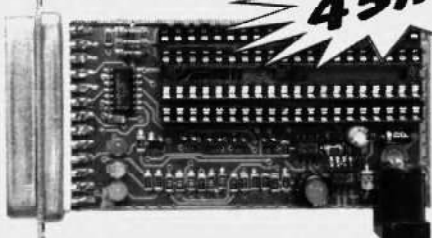
A cartoon illustration of a man with a large, bulbous nose, a small mouth, and a bow tie. He has a somewhat grumpy or weary expression. The drawing is in a simple, sketchy style with bold outlines.

Резистори и кондензатори: R1+R16 – 10 кΩ, R17 – 100 кΩ, R18 – 12 кΩ, R19 – 100 кΩ, R20 – 20 кΩ, R21 – 10 кΩ, R22 – 220 Ω, R23 – 20 кΩ, R24 – 15 кΩ, R25 – 1.2 кΩ, C1 – 470 nF, C2 – 2 nF, C3 – 68 pF, C4 – 6.8 nF, C5, C6 – 47 nF/250 VAC, C7 – 1000 μF/35 V
Трансформатор 220/2x9 V, 200 mA

Интегрални схеми: ИС1 - 4093, ИС2 - MC145028
Транзистори и диоди: Т1 - 2Т3169, Т2 - ВС550В, Т3 - 2Т6551,
D1, D2, D5, D6 - 1N4007, D3 - пелеров 12 V/500 mW, D4 - светодиоd
Резистори и кондензатори: R1 - 200 кΩ, R2 - 56 Ω/2 W, R3 - 1.5 MΩ,
R4 - 1 кΩ, R5 - 1MΩ, R6 - 1.3 кΩ, R7 - 220 Ω, R8 - 100 кΩ, R9 - 10 кΩ,
R10 - 150 кΩ, R11 - 13 кΩ, P1 - 10 кΩ (тример), C1 - 2 μF/ 250 VAC,
C2, C3 - 47 nF/250 VAC, C4 - 6.8 nF, C5 - 1000 μF/25 V, C6, C7 - 470 pF,
C8 - 33 pF, C9 - 15 nF, C10 - 8.2 nF, C11 - 10 μF/16 V.
Реле - 12 V/10 A

РЕКЛАМА*РЕКЛАМА*РЕКЛАМА*РЕКЛАМА*

Pro Pic 2 45LB.



програматори

Честотомери

=MIRO Systems=

Electronic Equipment Design

http://www.miro-sys.com · email: miro@mbox.digsys.bg

За контакти: Варна 9000 П.К. 339 тел/факс: 052 504684

Заявки могат да се изпълняват и по пощата чрез наложен платеж. Почтенските разходи се поемат от изпращача. Достатъчно е да изпратите E-mail с вашата заявка и точния ви адрес.