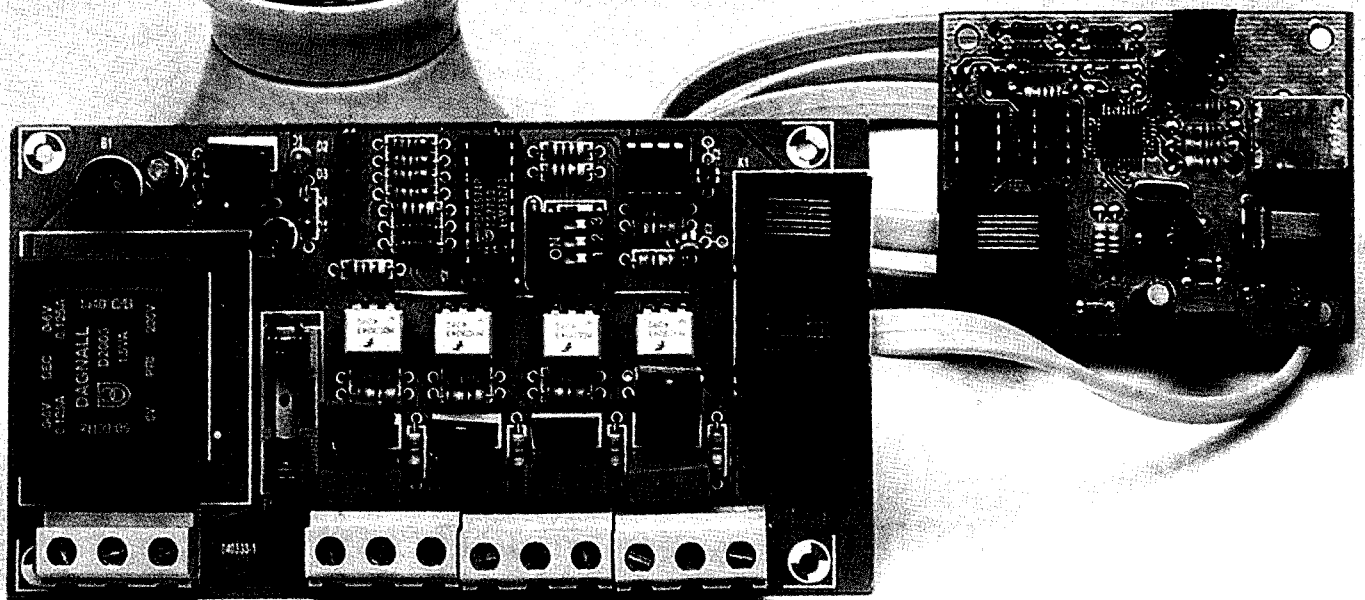
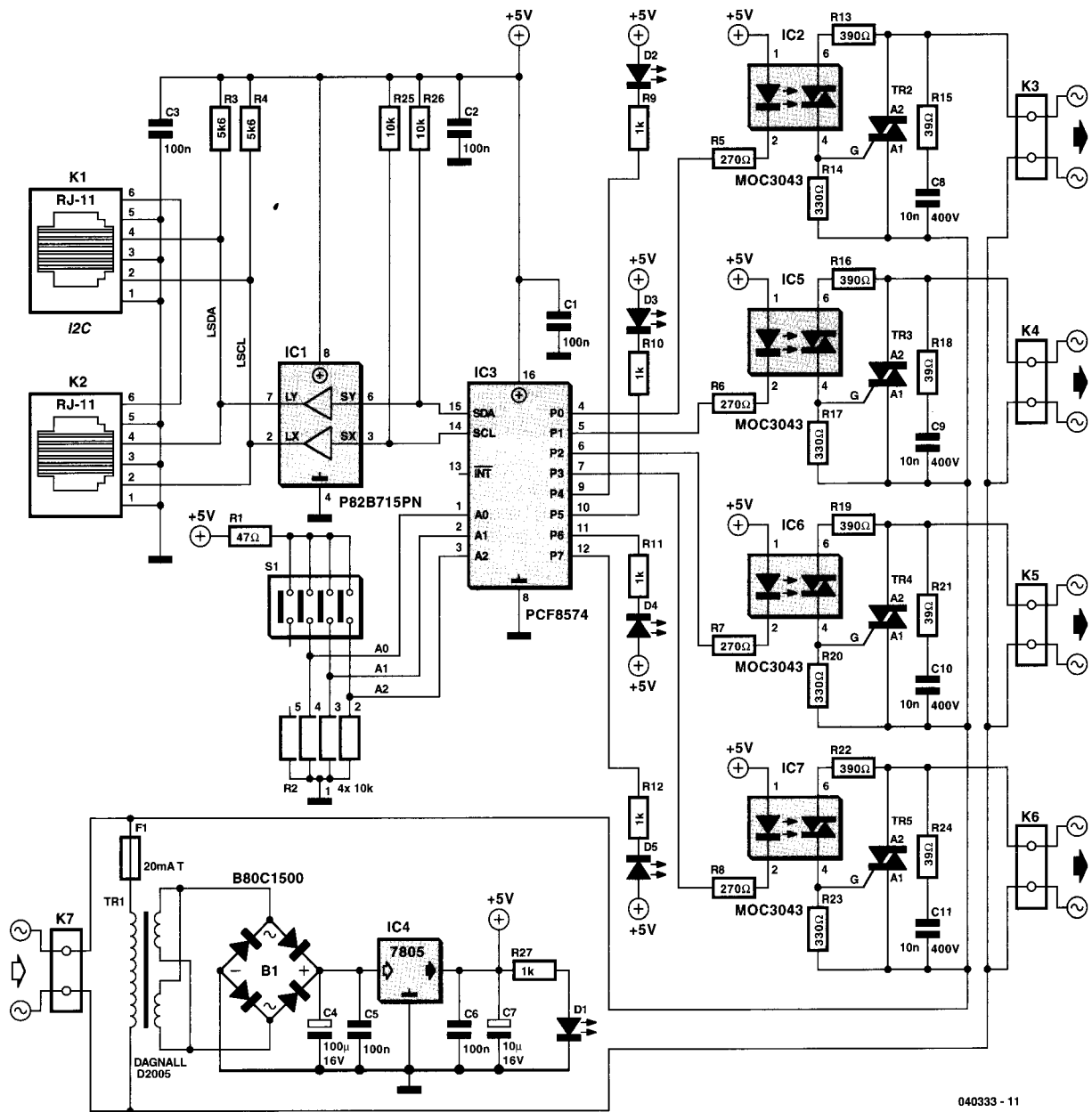


I²C-Homebus

**230-V-Geräte mit
dem PC fernschalten**



Zusammen mit dem USB/I²C-Interface (beschrieben an anderer Stelle in dieser Elektor-Ausgabe) lässt sich mit diesem Modul ein I²C-Home-Bus realisieren, über den vier 230-V-Geräte ferngeschaltet werden können. Das I²C-Interface kann acht Module steuern, so dass über den Home-Bus bis zu 32 Geräte ferngeschaltet werden können. Die Vorstufe zum intelligenten Home-Bus-System!



040333 - 11

Bild 1. Die Triacs werden über den I²C-Bus von einem I²C-Bus-Extender-Baustein gesteuert.

Nach Studium der Beiträge in dieser Elektor-Ausgabe, die teils um die Themen "Home Bus" und "Home Automation" kreisen, sind Sie vielleicht entschlossen, das eine oder andere im Haus zu automatisieren oder wenigstens aus der Ferne zu bedienen. Wenn Sie nicht auf käufliche Systeme aus dem Baumarkt zurückgreifen möchten, sondern lieber eigene Ideen verwirklichen, beginnen Sie am besten mit diesem I²C-Fernschaltmodul. Zusammen mit dem an anderer Stelle in dieser Elektor-Ausgabe beschriebenen "USB/I²C-Interface" entsteht ein I²C-Home-Bus, an den selbstverständlich auch Modul-Eigenentwicklungen

angeschlossen werden können. Für die Realisierung eines einfachen Home-Bus mit haus-spezifischen Schalt- und Regelfunktionen ist ein I²C-Bus bestens geeignet. Durch den Einsatz von Bustreiber-Bausteinen sind Bus-Längen in der Größenordnung von 100 m und mehr erreichbar. Die Verbindungskabel zwischen den Modulen müssen normalerweise keine besonderen Anforderungen erfüllen. Wir haben von sechsadrigem UTP-Kabel mit RJ11-Steckern Gebrauch gemacht, weil dieser Kabel-Typ gute Voraussetzungen für große Reichweiten mitbringt. Auch schaltungstechnisch gesehen ist der I²C-Bus sicher

nicht die schlechteste Wahl. Der Halbleiter-Markt hält eine breite Palette integrierter Bausteine mit I²C-Schnittstelle bereit, für die meisten Anwendungen dürften die passenden ICs schnell gefunden sein. Auf der Seite des steuernden PC wird das schon erwähnte USB/I²C-Interface eingesetzt. Das I²C-Fernschaltmodul ist nur ein einfaches Beispiel von dem, was auf der Geräte-Seite möglich ist. Mit einem Modul können vier Elektrogeräte geschaltet werden, zum Beispiel die Beleuchtung, das TV-Gerät, der Ventilator und die Kaffeemaschine. Da der Bus mehrere Module steuern kann, lässt sich die

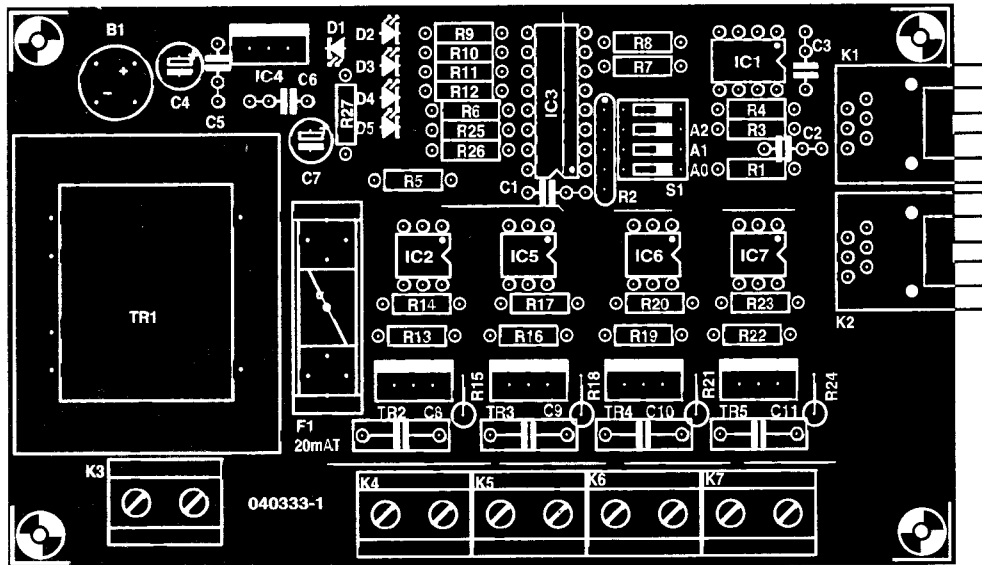


Bild 2. Mit dieser Platine ist das I²C-Fernschaltmodul schnell aufgebaut.

Stückliste

Widerstände:

R1 = 47 Ω
 R2 = Widerstands-Array 4 · 10 k
 R3, R4 = 5k6
 R5..R8 = 270 Ω
 R9..R12 = 1 k
 R13, R16, R19, R22 = 390 Ω
 R14, R17, R20, R23 = 330 Ω
 R15, R18, R21, R24 = 39 Ω
 R25, R26 = 10 k

Kondensatoren:

C1...C3, C5, C6 = 100 n
 C4 = 100 µ/16 V stehend
 C7 = 10 µ/16 V stehend
 C8...C11 = 10 n, Klasse X2

Halbleiter:

B1 = B80C1500 rund
 D1 = LED grün, Low current
 D2...D5 = LED rot, Low current
 IC1 = P82B715PN (z.B. Farnell 559-258)
 IC2, IC5...IC7 = MOC3043 (z.B. Farnell 885-710)
 IC3 = PCF8574 (z.B. Digikey 296-13106-5-ND)
 IC4 = 7805
 Tr1 = Netztrafo für Platinenmontage, 2 · 6 V/2 · 1,5 VA (z.B. Farnell 926-280)
 Tri2...Tri5 = TIC206D

Außerdem:

F1 = Sicherungshalter für Platinenmontage, mit Sicherung 20 mA träge
 K3...K7 = 2-poliger Schraubklemmverbinder, Raster 7,5 mm
 K1, K2 = 6-polige RJ11-Buchse (z.B. Farnell 393-8359)
 S1 = 3-poliger DIP-Schalter
 RJ11-Kabel (z.B. Farnell 754-948)
 Platine EPS 040333-1 *
 Diskette mit software: EPS 040333-11 *

* Das Platinen-Layout im PDF-Format und die Software stehen auch auf unserer Website www.elektor.de zum kostenlosen Download bereit.

Anzahl der zu schaltenden Geräte leicht vervielfachen. *

Schaltung

Die Modul-Schaltung, dargestellt in Bild 1, ist leicht überschaubar. Der I²C-Bus ist über den I²C-Bus-Extender P82B715PN (IC1) mit dem I²C-8-bit-I/O-Expander PCF8574 (IC3) verbunden. Der I/O-Expander stellt einen quasi-bidirektionalen 8-bit-Port bereit, der über den I²C-Bus gesteuert werden kann. Die acht Open-Drain-Ausgänge nehmen bei logisch 0 so viel Strom auf, dass sie die angeschlossenen LEDs direkt steuern können. Im IC sind Latches integriert, von denen die logischen Zustände der Ausgänge zwischengespeichert werden. Die ersten vier Portleitungen schalten über Optokoppler und Triacs die Geräte, die übrigen vier Port-Leitungen steuern die Status-LEDs. Die Triacs und LEDs

werden zwar von separaten Portleitungen gesteuert, die Software sorgt jedoch dafür, dass die LEDs stets die Schaltzustände der zugehörigen Geräte anzeigen.

Mit DIL-Schalter S1 können die logischen Signale an den Eingängen A0, A1 und A2 geschaltet werden. Diese Signale legen die I²C-Bus-Adresse des PCF8574 fest. Da acht Adressen einstellbar sind, können acht gleichartige Module an den I²C-Bus angeschlossen werden. Der Typ PCF8574A unterscheidet sich von der Version ohne "A" nur in seiner Slave-Adresse. Wenn man den "A"-Typ in weiteren acht Modulen einsetzt, sind insgesamt 16 Module an den I²C-Bus anschließbar.

Der I²C-Bus-Extender P82B715PN (IC1) verstärkt die auf dem I²C-Bus fließenden Ströme und setzt dessen Impedanz herab. Dadurch wird die Störfähigkeit gesenkt, die Reichweite wird gesteigert. Mit UTP-Kabel konn-

ten wir Distanzen bis 200 m zwischen dem USB/I²C-Interface und dem I²C-Fernschalt-Modul problemlos überbrücken. Das dürfte mehr als genug sein, um ein durchschnittliches Einfamilienhaus zu verkabeln. Wichtig ist, dass bei allen am I²C-Bus angeschlossenen Modulen (auch bei selbst entworfenen!) ein I²C-Bus-Extender vorhanden sein muss, wenn auch das steuernde USB/I²C-Interface mit einem I²C-Bus-Extender arbeitet.

Zum Schalten der Netzspannung werden Triacs eingesetzt, weil sie im Gegensatz zu mechanischen Relais keinem Kontakt-Verschleiß unterliegen. Die galvanische Trennung zur steuernden Schaltung und zum I²C-Bus übernehmen Optokoppler, hier auch "Opto-Isolator" genannt. Der verwendete Typ MOC3043 ist ein Opto-Isolator mit integriertem Diac und Nulldurchgangsdetektor, der speziell für diesen Einsatzzweck entwickelt wurde. Den Tri-

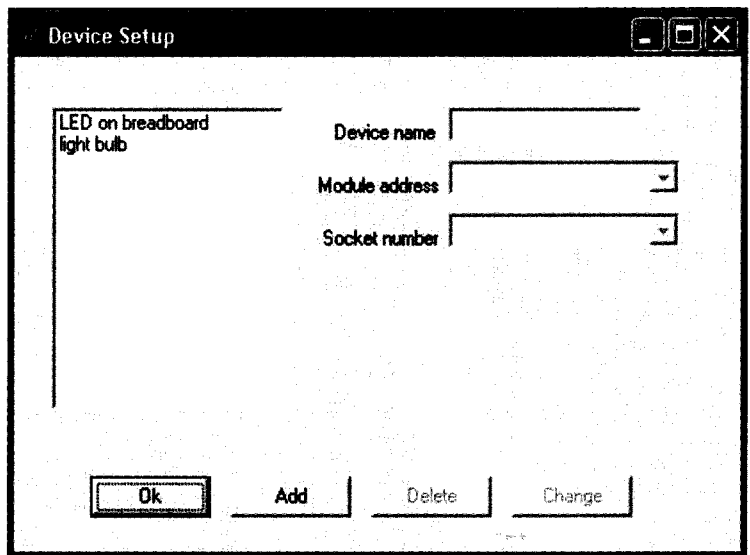
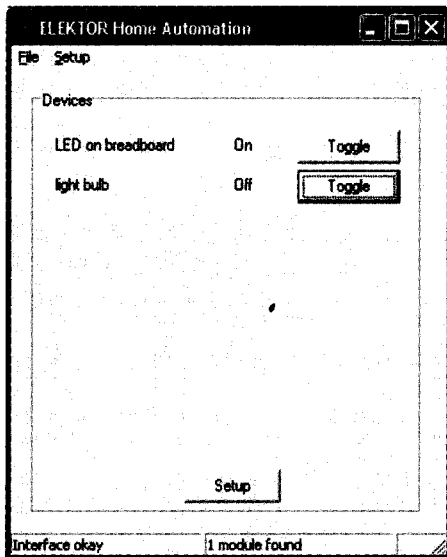


Bild 3. Ein Mausklick genügt, um ein Elektrogerät über den PC fernzuschalten.

acs vom Typ TIC206D müssen RC-Glieder parallel geschaltet werden (z. B. R15 und C8 bei Tri2), die schnelle Änderungen der Spannung zwischen den Triac-Anoden dämpfen. Bei anderen Triac-Typen sind diese RC-Glieder eventuell nicht notwendig; Auskunft darüber gibt wie immer das Datenblatt des Herstellers. Die Betriebsspannung der steuernden Schaltung wird von einem kleinen Netztrafo geliefert, dem auf übliche Weise ein Brückengleichrichter, ein Siebelko und ein Spannungsregler vom Typ 7805 (IC4) nachgeschaltet sind. Auf der Seite des I²C-Bus sorgt der Netztrafo für die galvanische Trennung vom Stromnetz.

Aufbau

Das Layout der für das I²C-Fernschaltmodul entworfenen Platine (Bild 2) trägt der Tatsache Rechnung, dass hier Netzspannung geschaltet wird. Alle Anschlüsse, die Netzspannung führen, sind auf Schraubklemmverbinder geführt; sie sind nebeneinander an der gleichen Platinenkante angeordnet. Bei der Bauteile-Montage ist natürlich darauf zu achten, dass gepolte Bauelemente wie Elkos, LEDs und ICs lage-richtig positioniert werden. Da die Schaltung Netzspannung führt,

muss sie in ein berührungssicheres Kunststoffgehäuse eingebaut werden. Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften sind unbedingt zu beachten! Die Netzanschluss-Buchse (Kaltgeräte-Steckdose), die am besten auf der Gehäuse-Rückseite eingebaut wird, muss ein Typ mit integrierter Sicherung sein. Sicherung F1 in der I²C-Modul-Schaltung schützt nicht vor Überlast oder Kurzschluss in den Geräte-Stromkreisen!

Vor der ersten Inbetriebnahme muss die Schaltung auf eventuelle Isolationsfehler überprüft werden. Dazu misst man den Widerstand zwischen Masse der Niederspannungsseite und den Anschlüssen der Schraubklemmverbinder mit einem Ohmmeter durch, das in den empfindlichsten Bereich gestellt ist. Nach erfolgreicher Sicherheitsprüfung kann das I²C-Fernschaltmodul mit dem Stromnetz und dem I²C-Bus verbunden werden.

Software

Mehr zu Test- und Studienzwecken als für den Dauereinsatz haben wir ein kleines Windows-Programm geschrieben, mit dem die am I²C-Fernschaltmodul angeschlossenen Geräte durch einfachen Mausklick ein- und ausgeschal-

tet werden können. Das Programm kann gleichzeitig als Basis für eigene Software-Entwicklungen dienen.

Im Hauptfenster (siehe Bild 3) sind die einzelnen Schaltkreise mit den zugehörigen Bezeichnungen, den Schaltzuständen und den mausklick-sensiblen Schaltflächen aufgelistet. Über das Setup-Fenster können die am I²C-Bus angeschlossenen I²C-Module (auch das zusammen mit dem USB/I²C-Interface beschriebene I²C-Testmodul) ausgewählt werden.

Einzelne Stromkreise des selektierten I²C-Moduls werden der Liste im Hauptfenster durch Mausklick hinzugefügt, nachdem sie eine frei wählbare Bezeichnung erhalten haben. Das Programm und sein Quell-Code in Delphi sind auf Diskette und im freien Download von unserer Website erhältlich. Was Sie über den I²C-Home-Bus schalten, hängt natürlich von Ihrer eigenen Phantasie und den örtlichen Gegebenheiten ab. Als Nahziel wäre es beispielsweise möglich, die Beleuchtungseinrichtungen der wichtigsten Räume vom PC aus über den I²C-Home-Bus fernzuschalten. Aus nahe liegenden Gründen sollten Sie jedoch die bisherigen Schaltmöglichkeiten parallel dazu beibehalten.

(040333)gd

Anzeige

WWW.BROKER1.TV

Weltweites Resourcing von obsoleten und schwer beschaffbaren Bauteilen