



Fernbedienungssystem über 230 V-Netzleitungen

POWERHOUSE

Ferngesteuert über die im Haus verteilten Netzleitungen ermöglicht dieses Schaltsystem das Ein- und Ausschalten elektrischer Verbraucher bis 15 A sowie das Dimmen von Lampen bis 250 VA. Die Steuerung einer oder mehrerer Stecker-Steckdosen-Einheiten kann wahlweise über eine 16kanalige Zentrale oder eine 4kanalige Schaltuhr erfolgen.

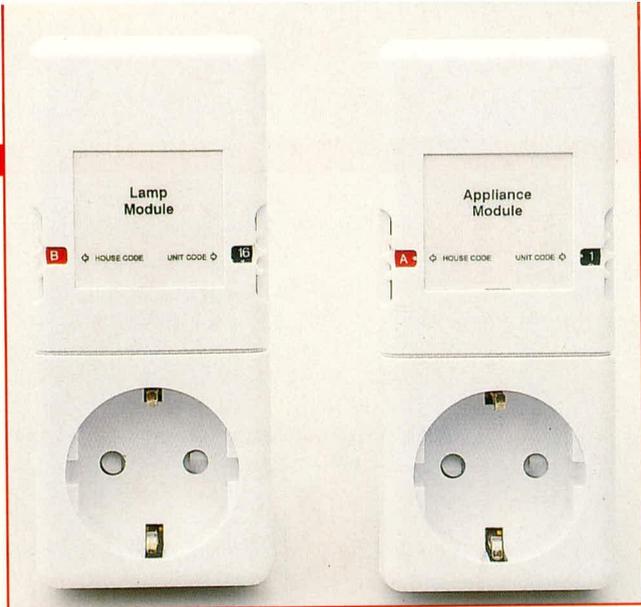


Bild 1: Lampen-Modul zum Schalten und Dimmen von Glühlampen (links) sowie Geräte-Modul mit integriertem Leistungs-Relais (rechts)

Allgemeines

Der vorliegende Artikel beschreibt ein neues, besonders komfortables Fernbedienungssystem für den Einsatz im Heimbereich, das kaum mehr Wünsche offen läßt. Ohne eine zusätzliche Verkabelung steuern Sie mit POWERHOUSE Lampen und Geräte von jedem Ort und an jedem Ort in Ihrem Haus. Überall, wo eine Steckdose angebracht ist, können Sie die Steuerzentrale oder die Schaltuhr einsetzen und die an einer beliebigen anderen Steckdose angeschlossenen Empfänger steuern.

Es stehen wahlweise Geräte-Module zum Ein- und Ausschalten von Verbrauchern zur Verfügung oder Lampen-Module speziell für den Anschluß von Glühlampen. Diese können neben der reinen Ein-Aus-Funktion auch ferngesteuert gedimmt werden. Doch POWERHOUSE bietet noch viele weitere Features. Lesen Sie nachfolgend mehr.

Bedienung und Funktion

POWERHOUSE bietet sehr vielfältige Möglichkeiten, die wir zur besseren Übersicht gerätebezogen beschreiben.

Empfänger: Dimmen und Schalten

Abbildung 1 zeigt links ein Lampen-Modul (Lamp) und rechts ein Geräte-Modul (Appliance). Äußerlich weitgehend identisch, unterscheiden sich diese beiden Module in ihrer Funktion wie folgt:

- Das Gerätemodul ist mit einem Stromstoß-Relais ausgestattet, dessen Kontakte einen Strom bis zu 15 A schalten können. Auch während und nach einem Stromausfall bleibt der ursprüngliche Schaltzustand erhalten.
- Das Lampen-Modul besitzt eine Triac-Steuerung, die sowohl das Ein- und Ausschalten von Glühlampen ermöglicht als auch eine kontinuierliche Helligkeitseinstellung. Das Modul ist ausschließlich für Glühlampen geeignet, in einem Leistungsbereich von 10 W bis 250 W. Nach einem Stromausfall sind die angeschlossenen Lampen normalerweise ausgeschaltet.

Davon ausgehend, daß das Modul hochkant in eine Schutzkontaktsteckdose gesteckt wurde und sich die moduleigene Steckdose unten befindet, sehen wir im oberen Bereich des Moduls zwei 16stufige Einstellregler.

Der rechte, schwarz hinterlegte Regler ist mit den Ziffern 1 bis 16 gekennzeichnet und dient zur Einstellung der Geräteadresse, d. h. es können insgesamt 16 verschiedene Lampen oder Geräte unabhängig voneinander von der Zentrale gesteuert werden.

Der linke, rot hinterlegte 16stufige Regler trägt die Buchstaben A bis P. Hiermit wird eine von 16 Grundeinstellungen programmiert - der sogenannte Haus-Code. Auf diese Weise können bis zu 16 unter-

schiedliche Gerätesysteme, die ihrerseits jeweils 16 Geräte steuern, bedient werden. So ist auch in einem Mehrfamilienhaus der unabhängige Einsatz mehrerer Systeme möglich, ohne eine gegenseitige Beeinflussung. Betreibt Ihr Nachbar seine Geräte z. B. auf Kanal B, schalten Sie Ihren Haus-Code einfach auf einen anderen Bereich (z. B. A). Insgesamt sind vom System somit 256 (16 x 16) verschiedene Geräte adressierbar.

Steuerzentrale: 16 Kanäle fernbedienen

Mit der Steuerzentrale SC7203 bietet das POWERHOUSE-System die Möglichkeit, per Knopfdruck jede der 16 Stecker-Steckdosen-Einheiten anzusteuern.

In Abbildung 2 ist die formschöne und flache Steuerzentrale mit geschlossener Klarsicht-Abdeckhaube zu sehen, während Abbildung 3 das Bedienpanel nach Öffnen der Haube zeigt.

Rechts oben ist der Einstellregler zur Auswahl des Haus-Codes zu sehen (A bis P). Vor der ersten Inbetriebnahme wird hier die grundsätzliche Bedienebene gewählt, die bei allen Lampen und Geräte-Modulen gleich zu wählen ist. In der linken Hälfte des Bedienfeldes finden wir die Taster von 1 bis 16 zur Anwahl der Module. Wird z. B. Taste 1 kurz betätigt, so ist dasjenige Lampen- oder Geräte-Modul ausgewählt, dessen Zahlencode mit dem rechten, schwarzen Einstellregler dieselbe Ziffer (hier: 1) ausweist. Die eigentliche Ansteuerung, d. h. was das betreffende Modul nun bewirken soll, erfolgt mit den rechts daneben angeordneten Tasten mit folgenden Funktionen:

On: Durch Betätigen dieser Taste wird das betreffende Modul (egal ob Lampen- oder Geräte-Modul) eingeschaltet.

OFF: Ausschalten des betreffenden Moduls.

Bright: Diese Taste erhöht die Helligkeit des angewählten Lampenmoduls solange die Taste festgehalten wird.

Dim: Vermindern der Helligkeit des angesteuerten Lampenmoduls.

All Lights On: Ein kurzer Tastendruck schaltet sämtliche Lampen-Module ein, unabhängig von einer zuvor gewählten Ansprache (Sie hören des Nachts ein Geräusch, betätigen diese Taste, und Ihr Haus ist über alle angeschlossenen Lampen-Module hell erleuchtet. Die Geräte-Module bleiben dabei unberücksichtigt).

All Units Off: Ein kurzer Tastendruck genügt und sämtliche Lampen- und Geräte-Module werden ausgeschaltet (bevor Sie einschlafen,

Bild 2: Steuerzentrale zur Fernbedienung von 16 Kanälen





Bild 3: Bedienpanel der 16-Kanal-Steuerzentrale

betätigen Sie diese Taste, und alle an die Module angeschlossenen Verbraucher sind deaktiviert).

Im oberen Pultbereich ist ein beschriftbares Feld mit 16facher Unterteilung vorgesehen, zur Kennzeichnung der Funktionen einzelner Kanäle. Zum Lieferumfang gehörende Selbstklebeetiketten mit Funktionssymbolen erleichtern dabei die Beschriftung. Die vorstehende Beschreibung läßt die sinnvollen Funktionen dieses übersichtlichen Steuerpultes erkennen, das vielfältige und bequeme Steueraufgaben ermöglicht.

**Schaltuhr:
Zeitgesteuerte Fernbedienung**

Als Besonderheit steht im POWERHOUSE-System eine komfortable Schaltuhr (Abbildung 4) zur Verfügung, die eine große Funktionsvielfalt bietet.

Manuelle Fernschaltung

Oben rechts in dem in Abbildung 5 dargestellten recht komplexen Bedienpanel sehen wir den 16stufigen Einstellregler zur Auswahl des Haus-Codes. Unabhängig von der Schaltuhrfunktion können nun mit den unten links angeordneten Doppeltastern vier Lampen- und/oder Geräte-Module ein- und ausgeschaltet werden.

Im Gegensatz zur Steuerzentrale, bei der zunächst eines von 16 Modulen per Tastendruck anzuwählen ist, um anschließend den Befehl zum Ein- oder Ausschalten zu geben, ist die Bedienung über die Schaltuhr direkt möglich. Hierzu dienen die links angeordneten vier grauen Doppeltasten. Wird bei Taste 1 die On-Funktion betätigt, schaltet das zugehörige Modul unverzüglich ein, entsprechend bei Betätigung der

Off-Funktion schaltet das Modul aus. Hierbei ist es gleichgültig, ob es sich um ein Lampen- oder Geräte-Modul handelt. Auf diese Weise können mit den Tasten 1 bis 4 entsprechend viele Module unabhängig voneinander gesteuert werden.

Rechts daneben ist die Dimmer-Taste angeordnet. Bei den Lampen-Modulen besteht hierdurch die Möglichkeit der Helligkeitsregelung. BRIGHT erhöht die Leuchtkraft, während DIM die Helligkeit senkt, solange diese Taste gedrückt wird.

Wiederum rechts daneben bietet die Schaltuhr die Möglichkeit, alle Lampen-Module gleichzeitig einzuschalten (ALL LIGHTS ON) bzw. sämtliche Module (Lampen und Geräte) gemeinsam auszuschalten (ALL UNITS OFF).

Auf der rechten Seite des Bedienpanels, direkt unterhalb des Reglers für die Haus-Code-Einstellung, findet sich der Schalter „Selector“. Hiermit kann von den Geräteadressen „1 bis 4 auf 5 bis 8“ umgeschaltet werden. In Stellung „1 bis 4“ dienen die Doppeltasten zur Ansteuerung der Geräte 1 bis 4. Dies wird auch die übliche Betriebsstellung sein. Sind mehr als vier verschiedene Geräte zu bedienen, kann durch Umschaltung auf Selector-Stellung „5 bis 8“ mit denselben Tasten, die zuvor die Geräte „1 bis 4“ steuerten, nun die Bedienung der Geräte 5 bis 8 erfolgen. So weit die Timer-unabhängigen Funktionen.

Einstellen der aktuellen Uhrzeit

Kommen wir als nächstes zur Beschreibung der eigentlichen Schaltuhr, die aufgrund des eingebauten Signalgebers auch als Weckuhr geeignet ist. Links oben auf dem Bedienpanel befindet sich ein 4stufiger Schieberegler. Während des norma-

len Betriebes nimmt er die Stellung „NORMAL USE“ ein. Zum Einstellen der aktuellen Uhrzeit wird er in Stellung „SET CLOCK“ gebracht. Mit dem rechts daneben angeordneten 2stufigen Schalter stellt man nun die Uhrzeit ein. Jede kurze Betätigung erhöht die Minutenanzeige um 1, während bei längerer Betätigung das Display schnell hochläuft. Wird die andere Seite der Taste betätigt, erfolgt der Stellvorgang in Gegenrichtung. Sobald die Stellfunktion verlassen wird, beginnt die Uhrzeit quazgenau zu laufen.

Fernsteuern per Schaltuhr

Zur automatischen uhrzeitabhängigen Fernschaltung von Lampen- und/oder Geräte-Modulen kann die POWERHOUSE-Schaltuhr pro Kanal mit vier Schaltzeiten (2 Ein- und 2 Ausschaltzeiten) vorprogrammiert werden. Hierzu ist der Schieberegler in Stellung „PROGRAM“ zu bringen. Mit der gleichen Doppeltaste, mit der schon die aktuelle Uhrzeit eingestellt wurde, erfolgt nun die Eingabe der gewünschten Schaltzeiten. Nachfolgend ein kleines Beispiel:

Soll z. B. Kanal 1 um 7.30 Uhr ein- und um 7.45 Uhr ausgeschaltet werden, ist zunächst im Programmier-Modus das Display auf 7.30 zu bringen, um anschließend die Doppeltaste 1 auf „ON“ zu drücken. Nun wird das Display mit der Ausschaltzeit programmiert (hier 7.45) und danach die Taste 1 auf „OFF“ gedrückt. Damit ist die Programmierung dieser Taste bereits abgeschlossen und das zugehörige Modul 1 schaltet nun täglich um 7.30 Uhr ein und um 7.45 Uhr wieder aus.

Die Programm-Speicherkapazität der Schaltuhr reicht aus, um für jede der 4 Kanäle zwei Ein- und zwei Ausschaltzeiten festzulegen. Diese sind in gleicher Weise wie die zuvor beschriebene Taste 1 programmierbar. Wird versehentlich eine dritte Zeit eingeben, so erscheint auf dem Display „18.88“ zur Kennzeichnung eines vollen Programmspeichers. In diesem Fall wird die Löschung vorgenommen, indem der Schieberegler in Stellung „REVIEW“ gebracht wird, um durch Betätigen einer der vieruertasten eine Rücksetzung vorzunehmen.

In der Stellung „REVIEW“ ist die Überprüfung der Programmierungen möglich sowie die gezielte Löschung einzelner Zeiten. Hierzu wird nach Anwählen dieser Funktion die betreffende Fernuertaste (1 bis 4 in der Position On oder Off) betätigt und die zugehörige Schaltzeit erscheint auf dem Display. Die jeweils zweite mögliche Schaltzeit erscheint bei der nächsten Betätigung derselben Taste. Die Anzeige „0.00“ bewirkt keinen Schaltvorgang. Das heißt, um 0.00 Uhr ist keine Schaltung möglich.

Soll eine der überprüften Schaltzeiten

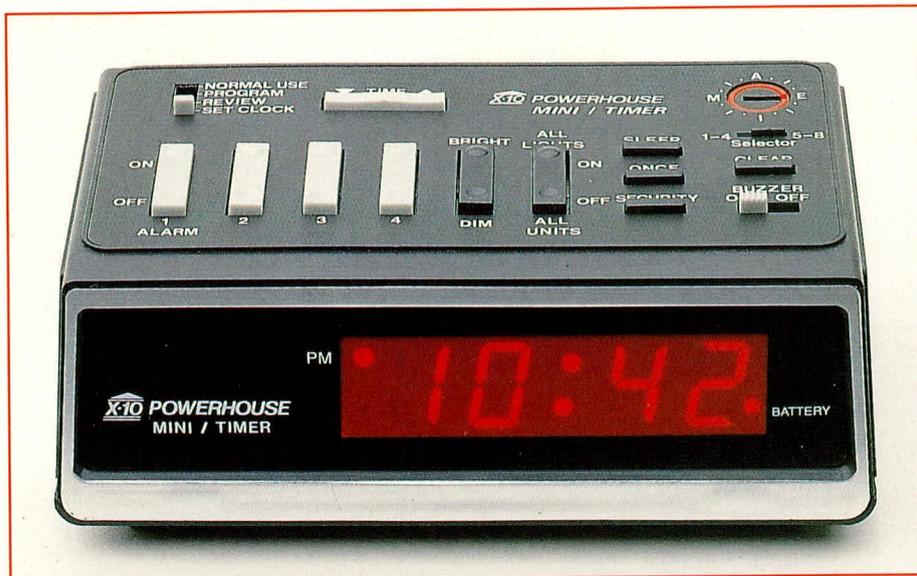


Bild 4: Schaltuhr mit 4-Kanal-Steuerpult

gelöscht werden, ist die rechts auf dem Bedienpanel angeordnete „CLEAR“-Taste zu drücken, wenn gerade die betreffende zu löschende Schaltzeit auf dem Display aufgerufen wurde. Eine zweite Betätigung der CLEAR-Taste löscht auch die zweite unter dieser Tastenfunktion abgespeicherte Schaltzeit (Display zeigt „0.00“).

Neben der täglichen automatischen Wiederholung der programmierten Schaltzeiten besteht auch die Möglichkeit, eine Schaltzeit nur einmalig ausführen zu lassen. In diesem Fall ist innerhalb von 4 Sekunden im Anschluß an die vorgenommene Programmierung die Taste „ONCE“ kurz zu betätigen. Jetzt wird die Schaltaufgabe zur gewünschten Zeit durchgeführt und anschließend die Abspeicherung dieser Schaltzeit automatisch gelöscht.

Darüber hinaus bietet diese Schaltuhr eine Sleep-Funktion. Hierzu schalten Sie im Modus „Normal Use“ mit einer der vier Doppeltasten den gewünschten Kanal ein und betätigen im Anschluß daran innerhalb von 4 Sekunden die Sleep-Taste. Nun schaltet der so angesprochene Kanal automatisch nach 15 Minuten wieder aus. Zweimalige Betätigung der Sleep-Taste erhöht die Einschaltdauer von 15 Minuten auf nunmehr 30 Minuten, während eine dreimalige Betätigung die Einschaltzeit auf 45 Minuten verlängert.

In gleicher Weise kann ein bereits eingeschaltetes Modul ausgeschaltet werden, um bei anschließender Betätigung der Sleep-Taste (innerhalb von 4 Sekunden) automatisch nach Ablauf von 15 Minuten wieder einzuschalten (bzw. nach 30 Minuten bei zweimaliger Betätigung oder 45 Minuten bei dreimaliger Betätigung).

Weckfunktion

Rechts unten auf dem Bedienpanel ist der Ein-Aus-Schalter für den integrierten Signalgeber (BUZZER) angeordnet. Be-

findet sich der Schalter in Stellung „OFF“, ist der Signalgeber deaktiviert, während in Stellung „ON“ der Signalgeber zur einprogrammierten Weckzeit ertönt. Diese Einstellung erfolgt genau wie die Programmierung der Einschaltzeit unter Kanal 1 (Schiebeschalter in Stellung „PROGRAM“, anschließend Weckzeiteinstellung auf Display mit Doppeltaster „TIME“, gefolgt von der Betätigung der Doppeltaste 1 „ON“), d. h. der Signalgeber ertönt zum selben Zeitpunkt, zu dem Kanal 1 einschalten würde bzw. auch tatsächlich einschaltet (sofern hier ein Modul angeschlossen ist).

Die Betätigung einer beliebigen Taste läßt den gerade aktiven Signalgeber für 10 Minuten verstummen, um anschließend einen erneuten Weckversuch zu starten. Der Signalgeber schweigt dauerhaft, sofern der BUZZER-Schalter in Stellung „OFF“ gebracht wird.

Sicherheitsschaltung

Eine weitere Besonderheit der POWERHOUSE-Schaltuhr besteht in der SECURITY-Funktion. Diese Funktion ermöglicht ein zufälliges Ein- bzw. Ausschalten innerhalb eines Zeitbereiches von einer Stunde.

Verlassen Sie z. B. für einige Tage oder Wochen Ihr Heim, so können Sie mit der SECURITY-Taste einen Zufalls-Modus aktivieren, der jeden Tag eine andere Ein- und/oder Ausschaltzeit des entsprechend programmierten Kanals vorgibt. Nachfolgend ein kleines Beispiel:

Sie programmieren in der bereits beschriebenen Weise die Einschaltzeit für Kanal 2 auf 7.20 Uhr und die Ausschaltzeit auf 8.20 Uhr, wobei Sie unmittelbar im Anschluß an die betreffende Programmierung jeweils die SECURITY-Taste drücken (innerhalb von 4 Sekunden). Am ersten Tag wird Ihre Schaltuhr exakt um 7.20 Uhr ein- und um 8.20 Uhr wieder ausschalten. An den folgenden Tagen hingegen wird der Einschaltvorgang zufällig wechselnd in der Zeit zwischen 7.00 Uhr und 8.00 Uhr vorgenommen und der Ausschaltvorgang zwischen 8.00 Uhr und 9.00 Uhr, ebenfalls zufälligen Kriterien folgend. Auf unser Beispiel bezogen, liegt die kürzeste Einschaltdauer somit bei einer Minute und die längste bei 2 Stunden.

Netzausfallsicherung

Eine 9 V-Blockbatterie, die auf der Unterseite des Gerätes zugänglich ist, schützt die Schaltuhr vor Netzausfällen. Die Überbrückungszeit beträgt mit einer Alkali-Mangan-Batterie 48 Stunden. Rechts unten auf dem Display kennzeichnet eine Kontroll-LED die Betriebsbereitschaft. Leuchtet die LED auf, ist die Batterie entweder leer oder gar nicht vorhanden. Ohne Pufferbatterie verliert die Schaltuhr bei Netzausfall alle gespeicher-

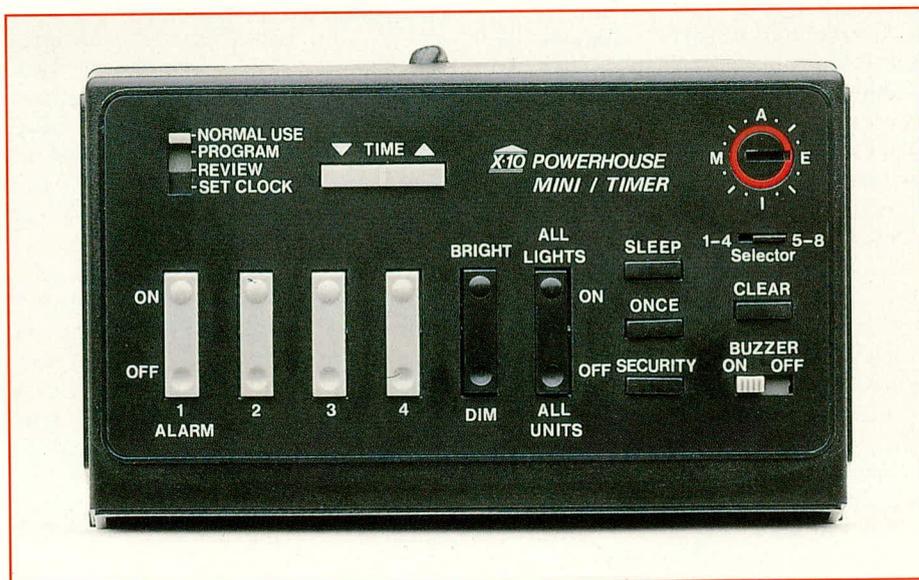


Bild 5: Bedienpanel der Schaltuhr mit 4-Kanal-Steuerpult

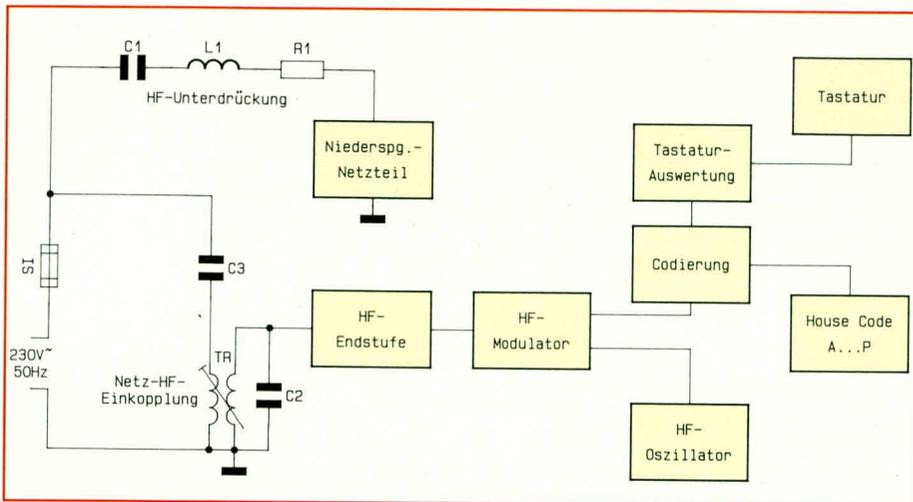


Bild 6: Blockschaltbild der 16-Kanal-Steuerzentrale

ten Daten, so daß es sinnvoll ist, eine Pufferung vorzunehmen und alle 2 Jahre die Batterie zu erneuern.

Damit ist dieses umfangreiche netzgeführte Fernsteuer- und Schaltsystem in seiner Bedienung und Funktion soweit beschrieben, und wir wenden uns nachfolgend den wesentlichen Merkmalen der technisch-praktischen Ausführung zu.

POWERHOUSE: Die Technik

Für den an der Technik insbesondere interessierten Leser haben wir von diesem System Blockschaltbilder angefertigt, anhand derer die internen Funktionsabläufe gut zu erkennen sind.

Die Steuerzentrale

In Abbildung 6 ist das Blockschaltbild der Steuerzentrale zu sehen. Die 230 V-Netzwechselspannung wird über die Sicherung Si und die RLC-Glieder (C 1, L 1, R 1) zum Niederspannungsnetzteil geleitet, das zur Versorgung der gesamten Elektronik dient.

Rechts oben im Schaltbild ist symbolisch die Tastatur eingezeichnet, die ihre Information zur Tastatur-Auswerteinheit gibt. Von dort geht es weiter zur Codierung. Dieser Block erhält zusätzlich seine Information von der Haus-Code-Einstellung. Die Codiereinheit wiederum gibt den erforderlichen Code zum Modulator, der eine Mischung mit der vom HF-Oszillator kommenden Frequenz vornimmt.

Die vom Modulator angesteuerte HF-Endstufe wiederum gibt ihre Leistung an das HF-Einkoppelglied (TR, C 2), wobei der zur Sicherung weisende Kondensator (C 3) eine Gleichspannungsentkopplung vornimmt, jedoch keine galvanische Trennung des Gesamtsystems bewirkt.

Die gesamte Elektronik ist leitend mit der lebensgefährlichen Netzwechselspannung verbunden, so daß die Geräte nur in einem dafür passenden, berührungssiche-

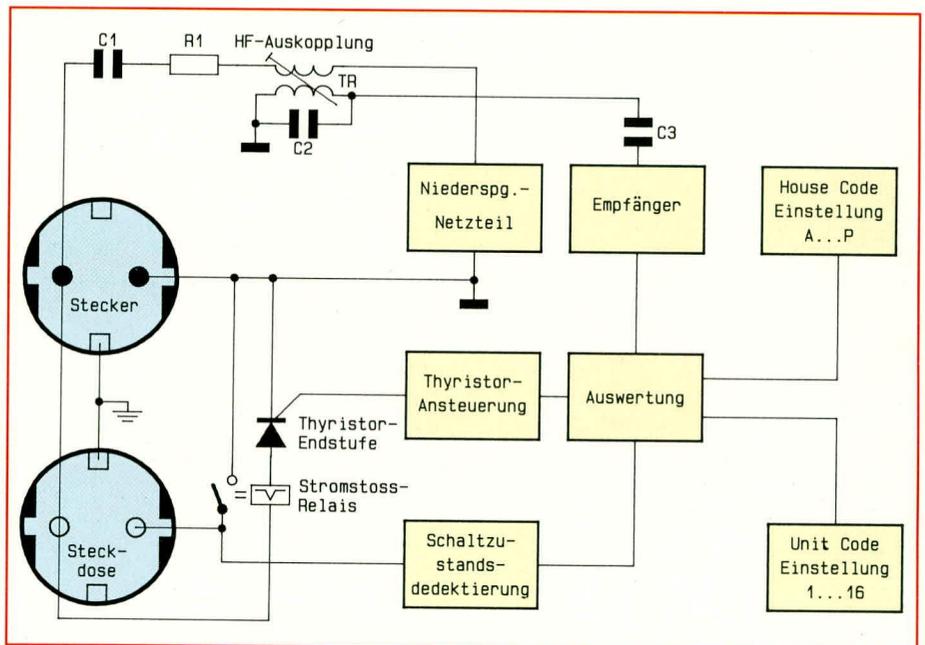


Bild 7: Blockschaltbild eines Geräte-Moduls mit Leistungs-Schaltrelais

ren isolierten Kunststoffgehäuse betrieben werden dürfen.

Dies wird jedoch von allen hier vorgestellten Komponenten zuverlässig erreicht, und sie besitzen die sehr anspruchsvolle amerikanische UL-Sicherheitszulassung.

Das in die Netzleitung eingespeiste codierte HF-Signal gelangt nun über das im Haus verteilte 230 V-Leitungssystem zu allen Lampen- und Geräte-Modulen.

Geräte-Modul

Das Blockschaltbild eines Geräte-Moduls ist in Abbildung 7 dargestellt. Von der Steckdose kommend gelangt die 230 V-Netzwechselspannung zum einen direkt und zum anderen über den Schaltkontakt des Stromstoß-Relais zur Steckdose. Des weiteren wird das Niederspannungs-Netzteil zur Versorgung der gesamten Elektronik aus der 230 V-Netzwechselspannung betrieben, wobei C 1 und R 1 zusammen mit der HF-Auskoppeleinheit in Reihe

geschaltet sind. Der Schwingkreis besteht aus der Übertrager-Sekundärwicklung (TR) und C 2. Er filtert die Empfangs-Information aus und gibt diese über C 3 auf den Empfänger.

Entsprechend aufbereitet gelangt die codierte Eingangsinformation zur Auswerteschaltung. Hier erfolgt der Vergleich des empfangenen Codes mit der Einstellung des Haus-Codes und der Geräteeinstellung. Wird eine Übereinstimmung registriert und soll daraus hergeleitet der Schaltzustand des Stromstoß-Relais geändert werden, so gibt die Thyristor-Ansteuerung einen Impuls auf das Stromstoß-Relais zum Wechsel des Schaltzustandes. Befindet sich hingegen die Schaltung bereits in dem gewünschten Zustand (Gerät

ist eingeschaltet und ein erneuter Einschaltimpuls wird gesendet), so unterdrückt die Auswertung aufgrund der Schaltungsstandsdedektierung den Impuls, d. h. das Gerät bleibt eingeschaltet. Auf diese Weise ist eine eindeutige Bedienung und Steuerung der einzelnen Module sichergestellt.

Lampen-Modul

Abbildung 8 zeigt das Blockschaltbild der Dimmer-Schaltung des Lampen-Moduls. Auch hier ist ein Pol der Netzzuleitung vom Netzstecker direkt mit der Steckdose verbunden, während in der zweiten Leitung eine Sicherung, ein Triac und eine Entstördrossel (L 1) liegen.

Die Stromversorgung des Lampen-Moduls erfolgt in gleicher Weise wie beim Geräte-Modul über C 1, R 1 und den Übertrager (TR) in Verbindung mit dem Niederspannungs-Netzteil. Auch die Signalauskopplung mit der Übertragerein-

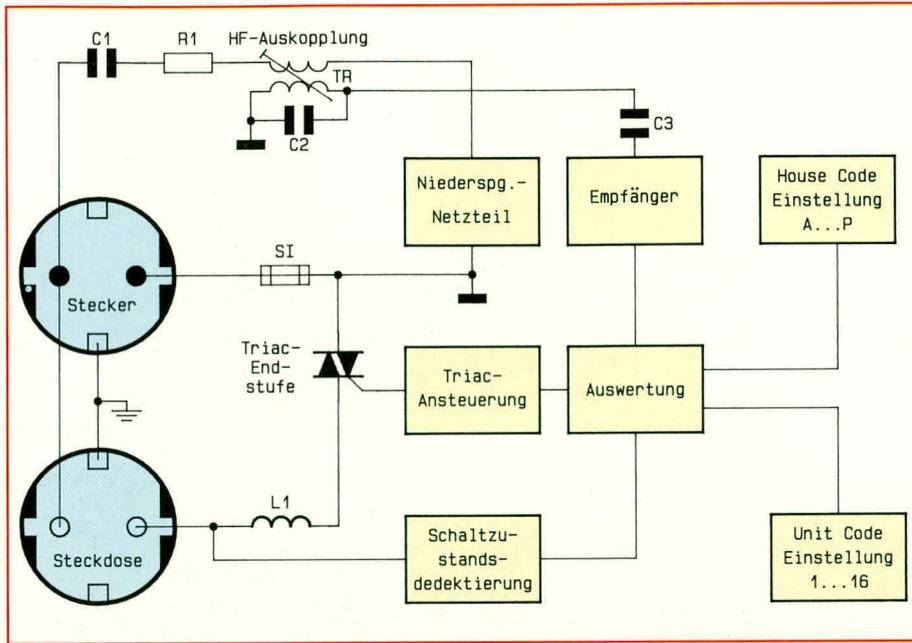


Bild 8: Blockschaltbild des Lampen-Moduls zum Dimmen und Schalten

heit ist weitgehend identisch aufgebaut, und das Eingangssignal gelangt über C 3 zum Empfänger. Soweit aufbereitet geht der Signalweg weiter zur Auswertung, wo ein Vergleich mit der Haus-Code- und Geräte-Einstellung sowie Schaltzustandsdetektierung erfolgt.

Im Falle der Übereinstimmung steuert die Auswerteeinheit die Triac-Ansteuerung an, wo die phasensynchronen Zündimpulse für den Leistungstriac generiert werden. Auf diese Weise kann eine angeschlossene Glühlampe nicht allein ein- und ausgeschaltet werden, sondern sie ist zusätzlich in ihrer Helligkeit beliebig regelbar.

Die im Blockschaltbild eingezeichnete Sicherung Si ist auf der Geräteunterseite

im Netzstecker integriert und von außen zugänglich, sofern das Modul aus der Netzsteckdose gezogen wurde.

Damit ist die technische Beschreibung in ihren wesentlichen Zügen soweit abgeschlossen, und wir wenden uns der Installation zu.

Installations- und Betriebshinweise

Das europäische Wechselspannungsnetz besitzt verbraucherseitig eine Spannung typ. 230 V/50 Hz und ist auf 3 Phasen aufgeteilt. Sofern sich Sender und Empfangsbausteine an derselben Phase befinden, ist eine zuverlässige Funktion im ge-

samten Bereich selbst bei größeren Einfamilienhäusern gewährleistet. Je nach Leitungsverlegung und Art können Distanzen von 100 m und mehr überbrückt werden.

Ist hingegen der Empfänger an einer anderen Phase angeschlossen als der Sender, kann je nach Kopplungsgrad der Phasen untereinander eine Funktion dennoch gegeben sein, jedoch keineswegs mehr sichergestellt werden, und die Reichweite ist in jedem Fall deutlich eingeschränkt. Hier können sogenannte Phasenkoppler gute Dienste leisten. Von einem sachkundigen und dafür zugelassenen Installationsunternehmen können zwischen den 3 Phasen Spezialkondensatoren eingesetzt werden, welche eine HF-mäßige Verbindung der Phasen untereinander bewirken. Bei sachgemäßer Installation kann der Sender nun auch Empfänger, die an anderen Phasen liegen, steuern.

Achtung: Die Installation von Phasenkopplern darf auf gar keinen Fall von Unbefugten und Laien durchgeführt werden. Bitte bedenken Sie, daß zwischen den Phasen eine lebensgefährliche Spannung von 400 V ansteht. Nur entsprechend ausgebildete Fachkräfte dürfen derartige Arbeiten ausführen.

Zum Abschluß sei noch angemerkt, daß es sich bei dem POWERHOUSE-System um ein weit verbreitetes und zuverlässiges Fernsteuersystem handelt, das auch hohen Ansprüchen genügt. So ist auch jedes Lampen- und Geräte-Modul serienmäßig mit einer Kindersicherung der Steckdose versehen.

Für die Anwendung dieses universellen Systems gibt es vielfältige Möglichkeiten. Einmal im Einsatz, möchte man das System nicht mehr missen. **ELV**