



Fernsehwächter

Der Fernsehwächter überwacht ganz gezielt den Fernsehkonsum Ihrer Kinder, indem Sie einen Wochen- und/oder Tagesetat festlegen, der nicht überschritten werden darf. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, für jeden Wochentag eine oder auch mehrere unterschiedliche Rahmenzeiten (z.B. 16:00 - 18:30 Uhr), in denen die Nutzung des Fernsehgerätes erlaubt ist, zu vergeben.

Allgemeines

Die meisten Eltern von Kindern im Vorschul- und Schulalter kennen sicher das Problem, daß Fernsehen zu einer der Lieblings-Freizeitbeschäftigungen ihrer „Sprößlinge“ gehört. Ein generelles Fernsehverbot ist in der heutigen Zeit kaum sinnvoll und meistens auch nicht durchsetzbar, da Hänseleien im Freundeskreis und in der Schule die Folge sein könnten.

Eine derart restriktive Maßnahme ist sicherlich auch nicht erforderlich, da es ja eine ganze Reihe von Kindersendungen gibt, die lehrreich sind und die Entwicklung positiv beeinflussen.

Gefragt ist also ein dosierter Fernsehkonsum, der jedoch mit Ermahnungen nur kurzfristig oder gar nicht erreicht wird, denn welches Kind findet schon nach der erlaubten Sendung „freiwillig den Ausschaltknopf“?

Auch wenn die elterliche Kontrolle bei kleineren Kindern noch machbar ist, so wird es bei Heranwachsenden, die unter Umständen schon ein Fernsehgerät im Kinderzimmer ihr eigen nennen, erheblich schwieriger. Hier ist ein Schutz vor Gewaltszenen und anderen, für Jugendliche nicht geeigneten Sendungen besonders wichtig.

Der Fernschwächer ist in ein verschraubbares Kunststoffgehäuse aus der ELV 7000er Serie eingebaut und besitzt intern eine Euro-Steckdose zum Anschluß eines Fernsehgerätes. Die Netz-Zuleitung des Fernsehgerätes wird anschließend durch einen Schlitz nach außen geführt, so daß bei verschraubtem Gehäuse ein Entfernen des Fernsehgeräte-Netzsteckers nicht mehr möglich ist. Die Stromzufuhr zum Fernsehgerät kann somit nur innerhalb der programmierten Zeiten über den Fernschwächer freigegeben werden.

Vier 7-Segment-Anzeigen, 16 Einzel-Leuchtdioden und 15 Bedientaster gestalten die Bedienung dieses mikroprozessorgesteuerten Gerätes einfach und komfortabel.

Zusätzlich ist das Gerät auch für andere Zwecke als Universalschaltuhr einsetzbar. So kann z.B. zum Schutz vor Einbrechern im Urlaub eine Beleuchtung an jedem Wochentag zu einer anderen Zeit ein- und ausgeschaltet werden.

Insgesamt können 10 verschiedene Ein- und Ausschaltzeiten programmiert werden, die, wie auch der vergebene bzw. verbleibende Tages- und Wochenetat, jederzeit angezeigt werden können. Änderungen hingegen sind erst nach Eingabe

eines frei programmierbaren, 4stelligen Freigabecodes möglich.

Bedienung und Funktion

Die Bedienung des Fernschwächers ist trotz der umfangreichen Funktionen einfach und übersichtlich gestaltet.

Zur Anzeige von Zeit, Code und Speicherplatzinformationen sind im linken Bereich der Frontplatte vier 7-Segment-Anzeigen angeordnet sowie 7 Einzel-Leuchtdioden für den Wochentag und eine Leuchtdiode für sich täglich wiederholende Schaltaktionen angeordnet. 8 weitere,

Mit dem Fernschwächer können Sie den Fernsehkonsum Ihrer Kinder gezielt steuern

rechts daneben positionierte Anzeige-Elemente (LEDs) dienen zur Funktionsanzeige bzw. werden im Programmiermodus benötigt.

Des weiteren dienen 15 Drucktaster im rechten Bereich der Frontplatte zur Bedienung bzw. zur Abfrage und Programmierung der einzelnen Speicherfunktionen. Das 4stellige Display zeigt im ausgeschalteten Zustand die Uhrzeit und bei eingeschaltetem Gerät die noch zur Verfügung stehende Restzeit an.

Im wesentlichen muß beim Fernschwächer zwischen dem Anzeigemodus und dem Programmiermodus, der nur über einen 4stelligen Zahlencode erreichbar ist, unterschieden werden.

Zuerst wollen wir uns dem, auch vom Kind jederzeit zugänglichen, Anzeigemodus zuwenden. Mit Hilfe der „Auf“- und „Ab“-Tasten können die verschiedenen Menüpunkte (Code-Eingabe, Laufzeit bis, Uhr stellen usw.) angefahren werden und im Display erscheinen die zugehörigen Informationen, mit Ausnahme des Codes, der natürlich nicht angezeigt wird.

Die grundsätzliche Funktion wollen wir uns jetzt an dem Beispiel „Abfrage der gespeicherten Ein- und Ausschaltzeiten“ des Speicherplatzes 5 verdeutlichen.

Zuerst wird die „Auf“- bzw. „Ab“-Taste solange betätigt, bis die LED „Speicherplatz“ aufleuchtet. Danach wird in unserem Beispiel die Ziffer „5“ eingegeben, und nach einmaliger Betätigung der „Ab“-Taste kann die programmierte Einschaltzeit und nach einer weiteren Betätigung der „Ab“-Taste die Ausschaltzeit abgelesen werden.

Die „Laufzeit bis“ sowie der Tages- und Wochenetat sind direkt mit den „Auf-/Ab“-Tasten anwählbar. Nach einer vorgenommenen Programmierung ist zur Bedie-

nung genaugenommen nur noch die „Ein-/Aus“-Taste erforderlich. Alle weiteren Funktionen des Gerätes laufen automatisch ab.

Nachfolgend wollen wir nun die einzelnen Funktionen des Programmiermodus erläutern.

Code-Eingabe

Um den Freigabecode zu programmieren, wird zuerst die „Ab“-Taste betätigt, die LED „Code-Eingabe“ leuchtet auf, und auf dem Display erscheinen 4 Striche. Nun wird der Freigabecode bzw. bei der ersten

Inbetriebnahme 0000 eingegeben. Danach beginnt das Display zu blinken, und ein neuer 4stelliger Code kann vergeben werden.

Durch eine ca. 2 Sekunden lange Betätigung der „ME“-Taste wird der neue Code abgespeichert.

Bei falscher Code-Eingabe können 2 weitere Freigabeversuche vorgenommen werden. Nach 3 vergeblichen Versuchen sperrt das Gerät für 10 Minuten. Erst danach können Neueingaben erfolgen.

Wurde der Code vergessen, so ist eine Neuprogrammierung des Freigabecodes nur durch Öffnen des Gerätes und kurzzeitiges Setzen einer Codierbrücke (BR 1) möglich. Solange BR 1 gesetzt ist, erfolgt keine korrekte Display-Anzeige.

Laufzeit bis

Die Funktion „Laufzeit bis“ steht Eltern zum Freischalten des Gerätes innerhalb der gesperrten Zeiten zur Verfügung, ohne daß die Einschaltzeit vom Tages- bzw. Wochenetat des Kindes abgezogen wird.

Zuerst wird mit Hilfe der „Auf-/Ab“-Taste der Menüpunkt „Laufzeit bis“ ausgewählt. Sobald im Ziffernblock eine beliebige Taste betätigt wird, erscheint im Display die Anzeige „CODE“, und die LED „Code-Eingabe“ beginnt zu blinken.

Nach Eingabe des 4stelligen Freigabecodes beginnt das Display erneut zu blinken, und die Eingabe der Abschaltzeit kann erfolgen. Abgespeichert wird die einmalige Aktivierung bis zur programmierten Uhrzeit durch eine kurze Betätigung der Taste „ME“.

Uhr stellen

Das Stellen der Uhrzeit ist ebenfalls nur mit Freigabecode möglich. Nach Eingabe des Freigabecodes kann mit einer 4stelligen Ziffer die aktuelle Uhrzeit gesetzt werden. Das Setzen des Wochentages erfolgt mit der Taste „Tag“. Durch eine ca. 2 Sekunden lange Betätigung der Taste „ME“ wird die neue Uhrzeit übernommen.

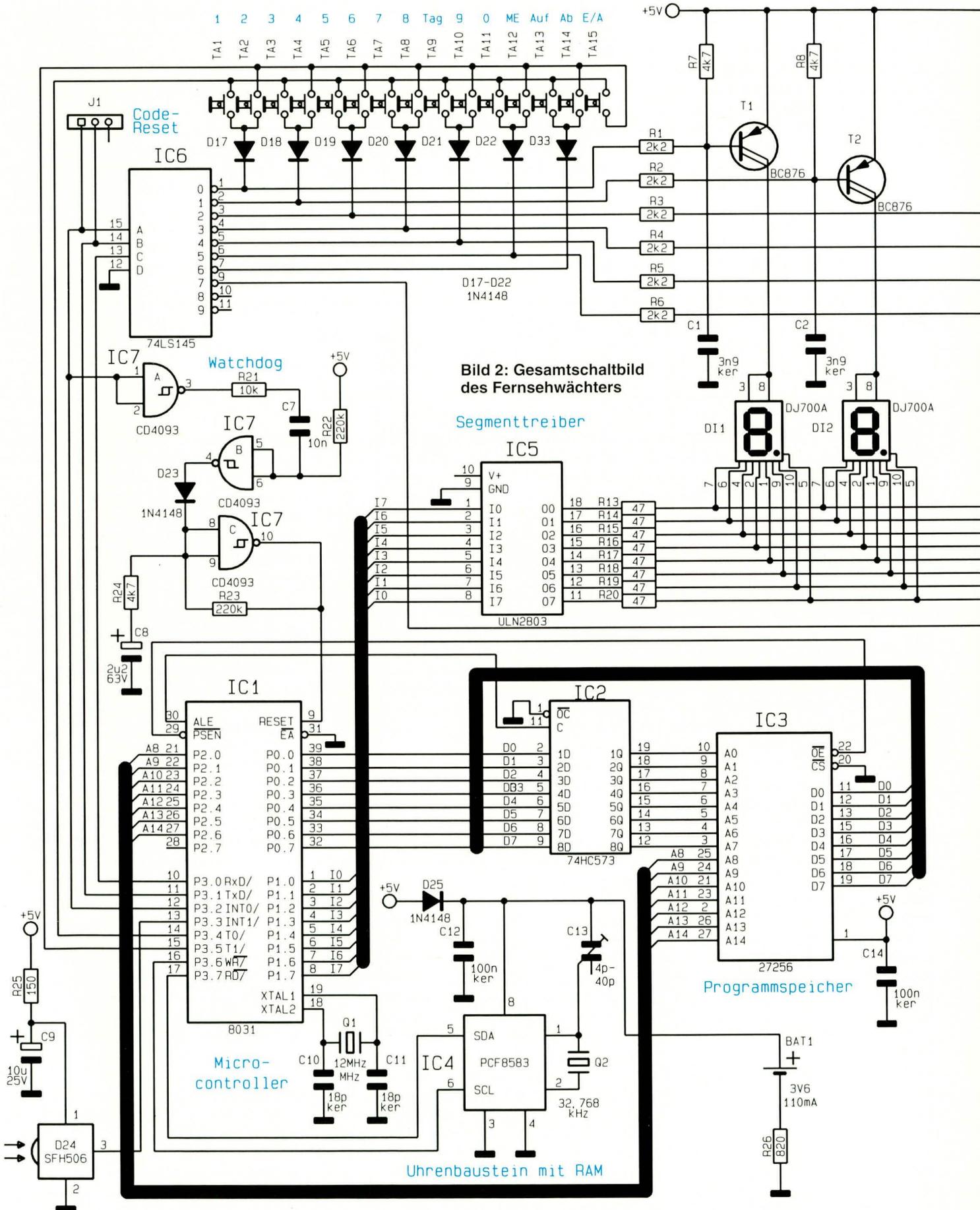
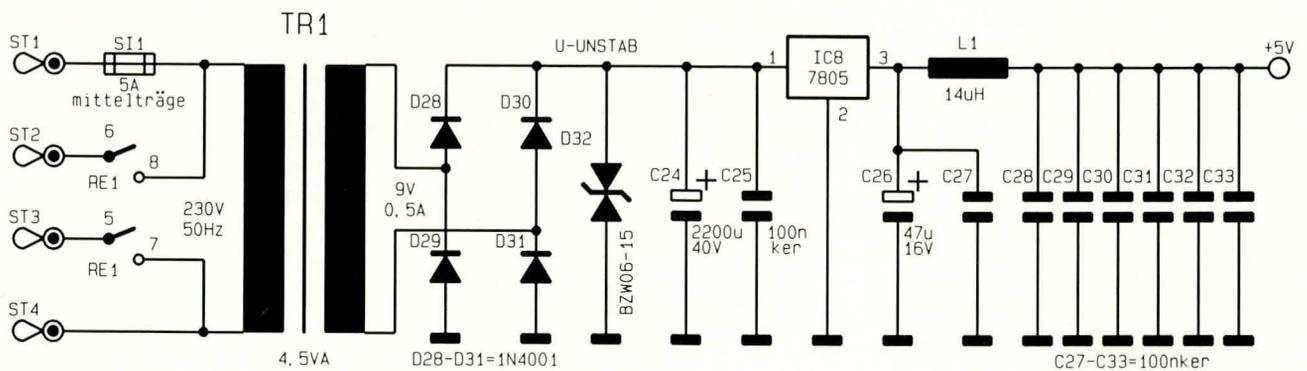
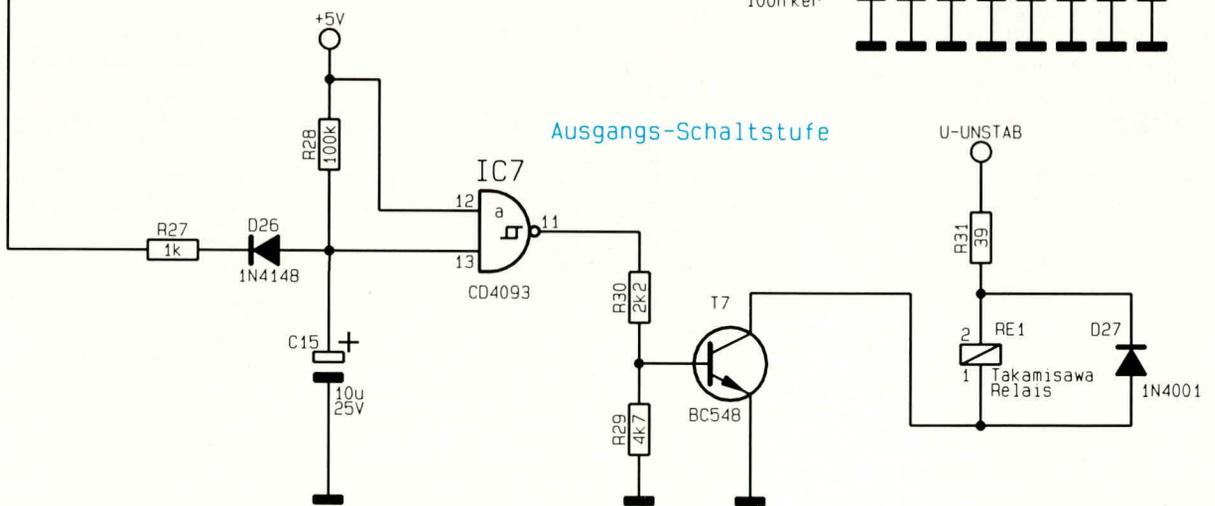
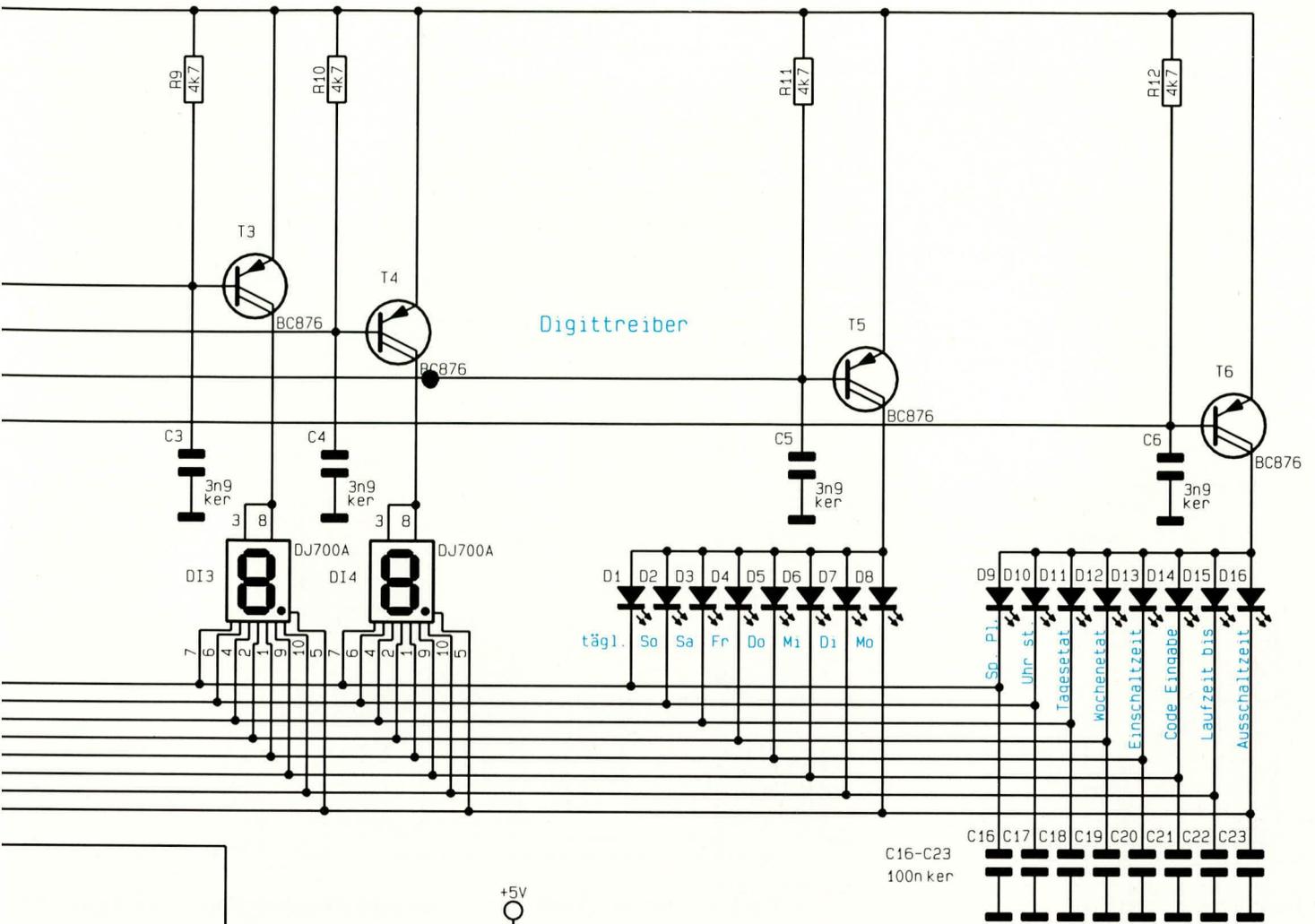


Bild 2: Gesamtschaltbild des Fernsehwächters



Speicherplatz

Durch Eingabe einer Ziffer zwischen 0 und 9 kann der Speicherplatz, unter dem die nachfolgende Ein- und Ausschaltzeit abgelegt wird, angewählt werden.

Einschaltzeit

Zum Programmieren der Einschaltzeit wird, sofern noch nicht eingegeben, zuerst der Freigabecode benötigt. Danach wird durch Eingabe einer 4stelligen Ziffer die

Soll keine Begrenzung des Tagesetats erfolgen, so ist hier „00 00“ einzugeben.

Wochenetat

Analog zum Tagesetat ist nach gleichem Eingabemuster auch ein Wochenetat programmierbar, der nicht zu überschreiten ist.

So könnte z.B. eine maximale tägliche Fernsehzeit von 1,5 Stunden erlaubt sein, während in der Woche nur 5 Stunden zur Verfügung stehen. Durch diesen Freiraum

16 Einzel-Leuchtdioden angesteuert. Die Abfrage der 15 frontseitigen Bedientaster erfolgt im Multiplexbetrieb.

Die Multiplex-Anzeige wird durch eine Watchdog-Schaltung überwacht, die bei Bedarf (Stillstand des Prozessors) durch einen Reset-Impuls die Neuinitialisierung des Systems durchführt.

Die Zeitinformationen des Gerätes werden von einem akkugepufferten Uhrenbaustein, der über den in der Konsumerlektronik weitverbreiteten I²C Bus (bidi-

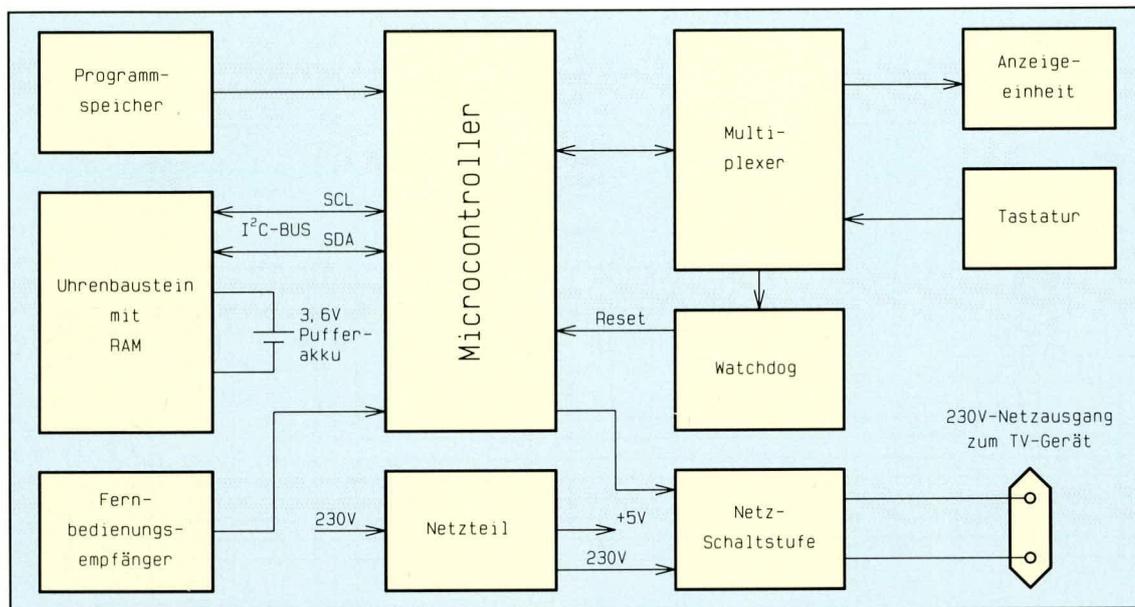


Bild 1: Das Blockschaltbild zeigt die wesentlichen Strukturen des Fernsehwächters

Einschaltzeit gestellt und der gewünschte Wochentag mit Hilfe der Taste „Tag“ ausgewählt. Eine kurze Betätigung der Taste „ME“ speichert die Eingabe ab.

Ausschaltzeit

Das Programmieren der Ausschaltzeit erfolgt nach dem gleichen Muster wie die Eingabe der Einschaltzeit.

Tagesetat

Innerhalb der programmierten Ein- und Ausschaltzeiten ist für jeden Wochentag ein separater oder auch ein sich täglich wiederholender Tagesetat programmierbar, der grundsätzlich nicht überschritten werden kann. Die Eingabe erfolgt in Stunden und Minuten. Ein Druck auf die Speichertaste „ME“ schließt den Vorgang ab.

Wird z.B. durch Eingabe der Ein- und Ausschaltzeiten das Fernsehgerät am Montag zwischen 15:00 und 18:00 Uhr freigeschaltet und ein zusätzlicher Tagesetat von 45 min vergeben, so könnte das Kind zunächst 15 min sehen, um später nochmals 30 min Fernsehzeit zur Verfügung zu haben. Eine Übertragung nicht „verbrauchter“ Fernsehzeiten (in unserem Beispiel bis 18:00 Uhr) auf den nächsten Tag erfolgt nicht.

lernt das Kind, mit der zur Verfügung stehenden Zeit hauszuhalten.

Damit Eltern zur Tagesschau auch ohne Eingabe eines Freigabecodes das Fernsehgerät nutzen können, ist es sinnvoll, einen beliebigen Speicherplatz mit der täglichen Einschaltzeit 19:55 Uhr und der gewünschten Ausschaltzeit zu belegen.

Der Programmiermodus wird automatisch verlassen, wenn eine Minute lang keine Tastenbetätigung erfolgt und ist nur durch erneute Eingabe des Freigabecodes wieder aufrufbar.

Blockschaltbild

Das in Abbildung 1 dargestellte Blockschaltbild verschafft einen ersten Überblick über die Funktionsweise des Fernsehwächters. Dank eines Single-Chip-Mikrocontrollers (Bildmitte), der sämtliche Anzeige-, Bedien- und Steuerfunktionen übernimmt, hält sich der Schaltungsaufwand in Grenzen.

Das Betriebsprogramm des Prozessors befindet sich in einem EPROM, das im Blockschaltbild oben links als Programmspeicher bezeichnet ist.

Über einen Multiplexer wird die oben rechts eingezeichnete Anzeigeinheit, bestehend aus vier 7-Segment-Anzeigen und

rektonaler Zweidraht-Bus) mit dem Prozessor kommuniziert, bereitgestellt.

Des weiteren besitzt der Baustein ein 256 x 8 Bit statisches RAM, von dem 240 Byte frei nutzbar sind. Hier werden sämtliche Ein- und Ausschaltzeiten, der Code sowie der Tages- und Wochenetat abgelegt.

Der CMOS-Baustein zeichnet sich durch eine ausgesprochen geringe Stromaufnahme aus (typisch 10 µA), so daß auch bei Stromausfall die Uhr ca. 3 Monate weiterläuft und somit auch die abgespeicherten Daten wie z.B. die Ein- und Ausschaltzeiten über diesen Zeitraum erhalten bleiben.

Da sämtliche Funktionen des Fernsehwächters auch über eine Infrarot-Fernbedienung steuerbar sind, ist ein Fernbedienungsempfänger (links unten) erforderlich. Dieser wandelt die infraroten Lichtsignale in digitale Daten um und führt sie dem Mikrocontroller zu.

Zum Anschluß eines Fernsehgerätes ist eine geräteinterne 230 V-Netzsteckdose vorhanden, deren Stromzufuhr über eine vom Mikrocontroller gesteuerte Relais-Schaltstufe geregelt wird.

Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt aus einem eingebauten 230 V-Netzteil.

Schaltung

Als nächstes wollen wir uns dem in Abbildung 2 dargestellten Gesamtschaltbild des Fernsehjäters zuwenden.

Zentrales Bauelement ist der Single-Chip-Mikrocontroller (IC 1), der sämtliche Bedien-, Anzeige- und Steuerfunktionen des Gerätes übernimmt.

Über Port 0 erfolgt der Datenaustausch zwischen dem Prozessor und dem externen EPROM IC 3 (Programmspeicher). Zur Adressierung des EPROMs wird zusätzlich der Port 2 benötigt, wobei die unteren 8 Bit im 8-Bit-D-Register IC 2 zwischengespeichert werden.

Der im Prozessor integrierte Oszillator wird extern nur mit einem 12 MHz-Quarz und den beiden Kondensatoren C 10, C 11 beschaltet.

Die Kommunikation zwischen Prozessor und externem Uhrenbaustein (IC 4) erfolgt über den bidirektionalen Zweidraht-Bus (I²C), der an Port 3.6 und Port 3.7 angeschlossen ist.

Neben den Uhrenfunktionen befindet sich in IC 4 ein 256 Byte statisches RAM, in dem sämtliche Daten des Fernsehjäters abgespeichert werden.

Die externe Beschaltung des Bausteins ist minimal und besteht nur aus einem 32,768 kHz-Quarz, der Ziehkapazität C 13 zum genauen Abgleich der Uhrenfrequenz und dem Pufferakku, der über R 26 geladen wird. Ein Entladen des Akkus bei Netzausfall durch die Schaltung verhindert D 25.

Das Display wird im Multiplexbetrieb

angesteuert, wobei der Multiplexer IC 7 die mit T 1 bis T 6 aufgebauten Digit-Treiber ansteuert.

Port 1 des Mikrocontrollers stellt die Segment-Informationen bereit. Die 8-Bit-Information gelangt direkt vom Port auf die Eingänge des Segmenttreibers des Typs ULN 2803 (IC 5). Zur Segmentstrombegrenzung dienen in diesem Zusammenhang die Widerstände R 13 bis R 20.

Steile Anstiegsflanken, die im Bereich des Displays zu einer Störaussendung führen könnten, werden an den Digittreibern mit C 1 bis C 6 und an den Segmenttreibern mit C 16 bis C 23 verhindert.

Die Ansteuerung des 230 V-Schaltausganges erfolgt über den Multiplexer IC 6. Solange der Elko C 15 durch negative Impulse über R 27 und D 26 ständig wieder entladen wird, erhalten wir am Ausgang des Schmitt-Triggers IC 7 D einen High-Pegel, und der Transistor T 7 wird durchgesteuert. Das über R 31 mit Spannung versorgte Relais zieht an und legt die Netzspannung an das Fernsehgerät an.

Die Display-Ansteuerung des Fernsehjäters überwacht eine Watchdog-Schaltung, die mit IC 7 A bis C und externer Beschaltung aufgebaut ist.

Solange die Multiplexansteuerung des Displays arbeitet, d. h. an Port 3.2 eine Frequenz anliegt, wird C 7 über das Gatter IC 7 A und den Widerstand R 21 ständig wieder entladen.

Am Ausgang des Schmitt-Triggers IC 7 B stellt sich ein High-Pegel ein, welcher über D 23, den mit IC 7 C, R 23, R 24 und C 8 aufgebauten Oszillator stoppt.

Sobald die Display-Ansteuerung kein

Signal mehr liefert, lädt sich C 7 über R 22 langsam auf, und der Low-Pegel am Ausgang gibt den Oszillator frei. Nach einem Reset, d. h. einer Neuinitialisierung des Controllers, stellen sich die zuvor beschriebenen Betriebsbedingungen wieder ein.

Im Einschaltmoment sorgt die Dimensionierung der Oszillatorschaltung für einen definierten Power-On-Reset.

Der Infrarot-Fernbedienungsempfänger des Typs SFH 506-30 befindet sich unten links, liefert digitale Signale und ist mit Port 3.3 des Mikrocontrollers verbunden.

Zum Schluß der Schaltungsbeschreibung wollen wir noch kurz auf das unten rechts eingezeichnete Netzteil eingehen. Die 230 V-Netzwechselspannung wird an ST 1 und ST 4 angelegt und gelangt über die Sicherung SI 1 auf den Netztransformator sowie die Schaltkontakte des Leistungsrelais.

Die sekundärseitige Wechselspannung wird mit D 28 bis D 31 gleichgerichtet, mit C 24 gepuffert und Pin 1 des Spannungsreglers IC 8 zugeführt. Ausgangsseitig steht dann eine stabilisierte Gleichspannung von 5 V zur Versorgung der Schaltung bereit.

Während die keramischen Abblockkondensatoren C 28 bis C 33 direkt an den einzelnen integrierten Schaltkreisen angeordnet sind, befinden sich C 25 bis C 27 zur Störunterdrückung im Netzteil. Weitere Bauelemente zur Entstörung sind die Transil-Schutzdiode D 32 und die Spule L 1.

Im zweiten Teil dieses Artikels folgt die Beschreibung des Nachbaus und der Inbetriebnahme dieses interessanten Bausatzes. **ELV**