



Hält Einbrecher fern!

Jemand zu Hause?

TV-Simulator zur Anwesenheitssimulation

Mit mehreren farbigen LEDs wird in einem dunklen Raum der Betrieb eines Fernsehgerätes simuliert. Somit wird einem möglichen Einbrecher oder sonstigen Personen vorgetäuscht, dass ein TV-Gerät eingeschaltet ist und sich somit Personen im Raum befinden. Die Elektronik des sich bei Dunkelheit automatisch einschaltenden TV-Simulators hat eine wesentlich geringere Stromaufnahme als ein echtes TV-Gerät. Über einen Funkschalter (FS20 oder HomeMatic) kann dieses Gerät auch in ein vorhandenes Alarmsystem für eine komplette Anwesenheitssimulation integriert werden.

Da oder nicht da?

Anwesenheitssimulationen sind ein probates Mittel, um Einbrecher und Diebe fernzuhalten, wenn man nicht zu Hause ist und die üblichen Abläufe wie Öffnen und Schließen von Rollläden, Ein- und Ausschalten des Lichts in verschiedenen Räumen, Fernsehen usw. nicht ablaufen können.

Nahezu jede Haussteuerung, viele Rollladensteuerungen, Alarmanlagen, Zeitschalter verfügen über Anwesenheitssimulationsprogramme. So hat jede bessere Rollladensteuerung z. B. einen Zufallsablauf: Jeden Tag hebt und senkt sie etwa die Rollläden in einem zufälligen Zeitabstand rund um die eingestellte Standardzeit, um auch bei einer mehrtägigen Observation wirkungsvoll individuell-manuelle Öffnungs- und Schließzeiten vorzutäuschen. Auch Beleuchtungssteuerungen für diese Aufgabe funktionieren ähnlich, sind

sie zusätzlich mit intelligenten Zufallsschaltungen kombiniert (z. B. Aussparung unsinniger Zeiten).

Genau in diese Reihe von Anwesenheitssimulationen passt unser TV-Simulator. Er simuliert das typische Flackern eines TV-Bildschirms bei Helligkeits- und Farbwechseln im Bild. Gegen eine helle Fläche wie eine Wand gerichtet, ist der Lichteffect, solange man den „Verursacher“ nicht direkt sehen kann, von einem laufenden Fernsehgerät nicht zu unterscheiden. Sowohl farblich als auch im zeitlichen Ablauf erzeugt ein Mikroprozessor ein Zufallsmuster, das über eine relativ große Fläche verteilte, leistungsfähige LEDs verschiedener Lichtfarben abstrahlen. Über einen integrierten Dämmerungsschalter erfolgt das automatische Einschalten erst nach Absinken der Raumhelligkeit unter einen gewissen Wert.

Wer das Ganze perfektionieren will, schließt das Gerät entweder an eine Zeitschaltuhr an, die insgesamt nur einen begrenzten Einschaltzeitraum zulässt (eine die ganze Nacht laufende Simulation ist relativ durchschaubar), oder an eine Hauszentrale (z. B. via FS20- oder HomeMatic-Aktor), die auch die o. a. Schaltzeiten für Beleuchtungen, Rollläden usw. steuert.

Gut, man könnte auch das Fernsehgerät selbst laufen lassen. Ganz abgesehen davon, dass das nicht

Daten

Spannungsversorgung:	12–15 Vdc
Stromaufnahme:	max. 250 mA
LEDs:	9x Weiß 6x Blau 6x Rot
Sonstiges:	integrierter Helligkeitssensor
Abm. Gehäuse (B x H x T):	142 x 57 x 24 mm

unbeaufsichtigt erfolgen sollte (sich von selbst entzündende Elektronikgeräte stellen einen erheblichen Anteil an den Brandschadensbilanzen der Feuerwehren), es wäre auch pure Energieverschwendung: Ein 80-cm-Flachbildschirm nimmt bis zu 150 W im Betrieb auf, unser TV-Simulator nur 4 bis 6 W. Das über 3 Wochen Urlaub gerechnet, ergibt nebenbei schon ein paar Euro Ersparnis pro Jahr. Entscheidend ist aber der Sicherheitsaspekt, der TV-Simulator trägt wesentlich und recht perfekt dazu bei, ein belebtes Haus vorzutäuschen.

Schaltung

Die Schaltung des TV-Simulators ist, wie man in Bild 1 erkennt, mit relativ wenigen Bauteilen realisiert. Herzstück der Schaltung ist der Mikrocontroller IC 1 vom Typ ATmega 88, der die Steuerung der insgesamt 21 Leuchtdioden (LEDs) übernimmt. Ein Zufallsgenerator in der Firmware des Controllers sorgt über die Portanschlüsse PD 3, PD 5 und PD 6 und die Treibertransistoren T 1 bis T 3 für die Ansteuerung der LEDs.

Die LEDs (D 1 bis D 21) sind zu Gruppen mit jeweils 3 LEDs in Reihe zusammengeschaltet. Die Widerstände R 2 bis R 8 dienen der Strombegrenzung. Da weiße LEDs besonders empfindlich gegenüber Spannungsspitzen bzw. statischen Aufladungen sind, ist dieser LED-Strang (D 13 bis D 21) zusätzlich mit einer Transilschutzdiode (D 22) „abgesichert“, die, einfach gesagt, bei Überspannung niederohmig wird, siehe dazu auch „Elektronikwissen“. Der Fototransistor T 4 dient als Helligkeitsschalter und sorgt dafür, dass die LEDs nur bei Dunkelheit aktiviert werden. Die am Kollektorwiderstand R 10 abfallende Spannung ist proportional zur Umgebungshelligkeit. Mit dem integrierten A/D-Wandler des Controllers (Eingang ADC 0) wird di-

ese Spannung ausgewertet und entsprechend werden die LEDs erst bei Dunkelheit eingeschaltet.

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Buchse BU 1. Die Betriebsspannung, die im Bereich von 12 bis 15 V Gleichspannung liegen kann, wird mit dem Spannungsregler IC 2 auf die für den Controller erforderliche Spannung von 5 V stabilisiert. Der am Eingang vorhandene Widerstand R 9 ist ein PTC-Widerstand, der als Sicherung fungiert. Im Fehlerfall der Schaltung (z. B. Kurzschluss auf der Platine) begrenzt dieser Widerstand den Betriebsstrom auf ca. 100 mA. Wird der Kurzschluss entfernt, nimmt dieser PTC wieder seinen ursprünglichen relativ geringen Widerstand an. Die Sicherung (umgangssprachlich auch nach einem der verbreitetsten Markennamen Polyswitch genannt) ist sozusagen reversibel, wird also nicht zerstört wie eine Schmelzsicherung.

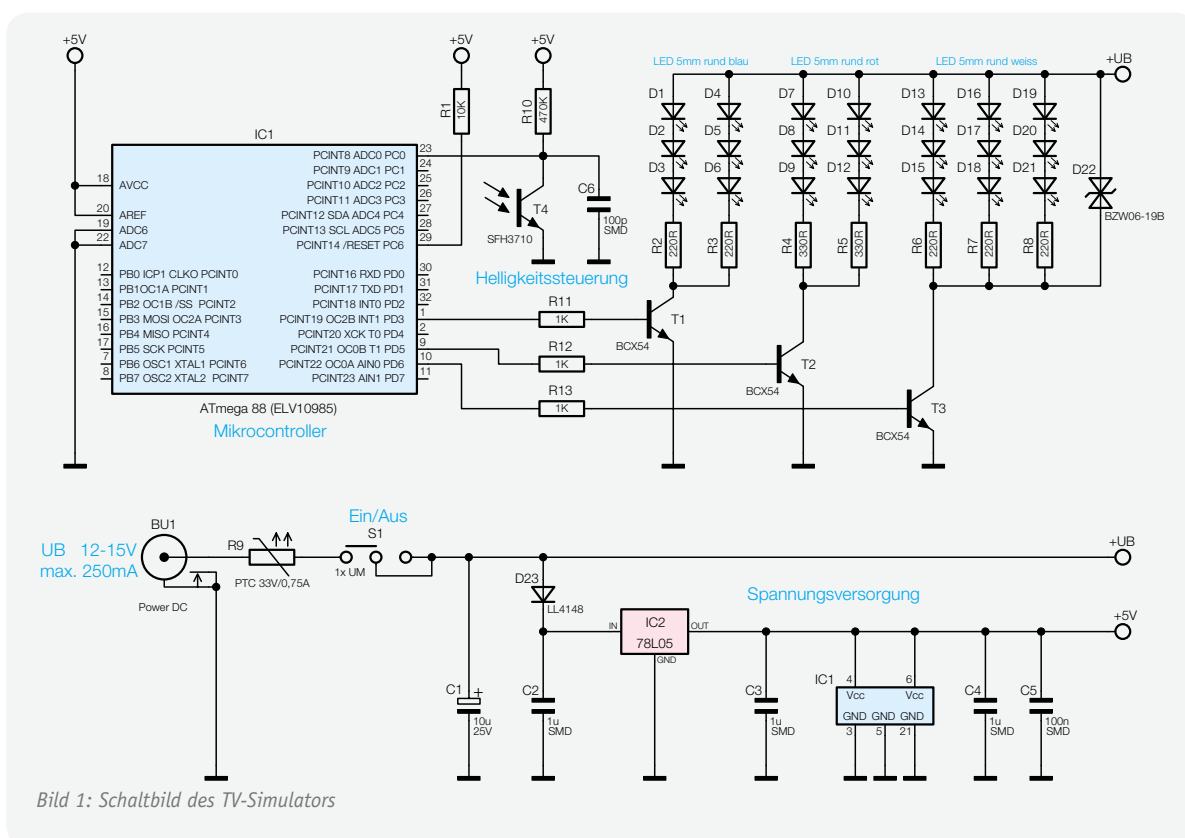
Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich sehr einfach, da sämtliche SMD-Bauteile bereits vorbestückt sind. Es sind nur noch einige bedrahtete Bauelemente sowie die LEDs auf der Bestückungsseite der Platine zu montieren.

Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans. Die Bauteilanschlüsse werden entsprechend dem Rastermaß abgewinkelt und durch die im Bestückungsdruck vorgegebenen Bohrungen geführt. Nach dem Verlöten der Anschlüsse auf der Platinenunterseite (Lötseite) werden überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider sauber abgeschnitten, ohne die Lötstelle selbst dabei zu beschädigen.

Während es bei der Transilodiode nicht auf Einhaltung einer bestimmten Polarität ankommt, ist beim Einsetzen des Elkos C 1 auf die richtige Polung zu achten. Elkos sind dabei in der Regel am Minus-Anschluss gekennzeichnet. Wie man im Platinenfoto erkennt, ist C 1 zudem liegend (Anschlüsse abgewinkelt) zu montieren.

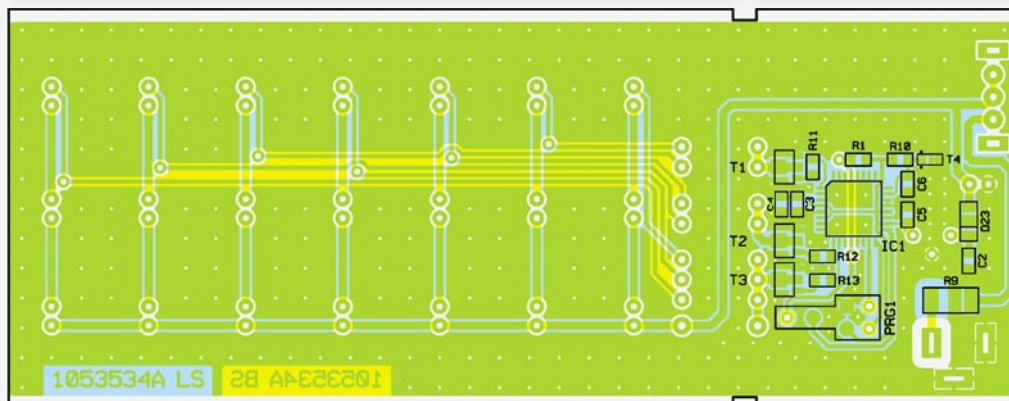
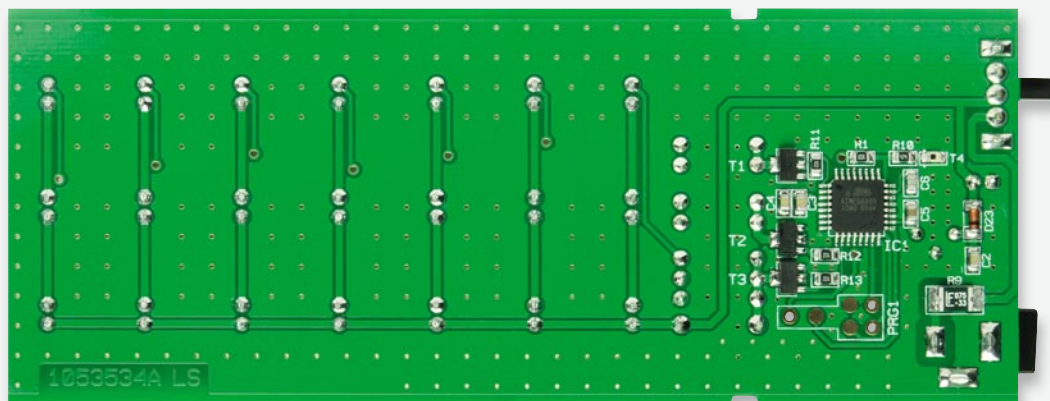
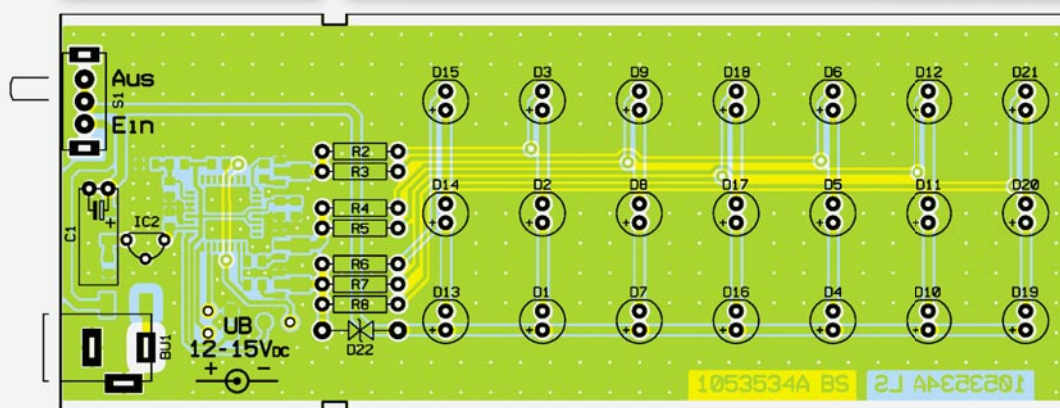
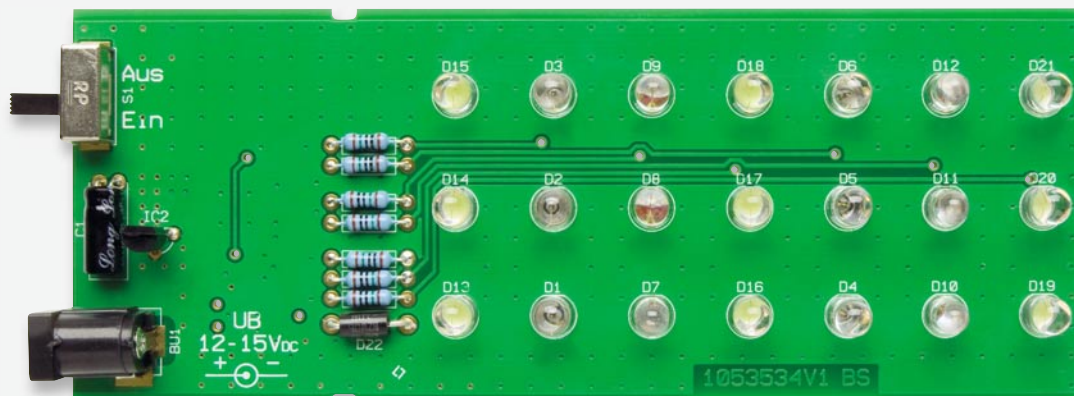
Die Leuchtdioden (LEDs) müssen ebenfalls polrichtig eingesetzt werden. Die Polung ist an dem etwas längeren Anschlussdraht, der die Anode (+) kennzeichnet, zu erkennen bzw. an der abgeflachten Gehäuseseite, hier liegt die Katode (-). Die LEDs müssen nicht zwingend direkt auf der Platine aufliegen, sie können auch etwas erhöht eingelötet werden. Hier-



durch ist es möglich, das Strahlungsfeld zu erweitern, indem man den Abstrahlwinkel der LEDs verändert.

Die Einbaulage des Spannungsreglers IC 1 ist durch

den Bestückungsdruck eindeutig markiert. Zum Abschluss der Bestückungsarbeiten sind schließlich der Schalter S 1 und die Buchse BU 1 zu bestücken. Der

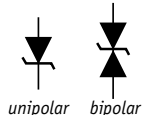


Platinenfoto mit zugehörigem Bestückungsplan, oben die mit bedrahteten Bauteilen bestückte Oberseite, unten die SMD-Seite (Unterseite)

Transildiode ist der umgangssprachlich eingebürgerte Marken-Name für Transient Voltage Suppressor Diodes (TVS). Sie sind für den Schutz empfindlicher Elektronikbauteile gegen kurzzeitige Transienten (Überspannungsspitzen) vorgesehen, wie sie durch Blitzeinschläge, elektrostatische Entladungen, Lastwechsel oder Schaltvorgänge mit induktiven Komponenten auftreten. Sie werden ab einem definierten Spannungswert leitend, aufgrund ihres Aufbaus und der Aufgabe, Überspannungs-Impulse abzuleiten, erfolgt dies sehr schnell, bevor hohe Spannungen entstehen können. In Flussrichtung verhält sich eine TVS-Diode wie eine „normale“ Diode. In Sperrichtung kommt die spannungsbegrenzende Eigenschaft (ähnlich einer Z-Diode) zum Einsatz. Hierbei dürfen kurzzeitig sehr hohe Ströme fließen.

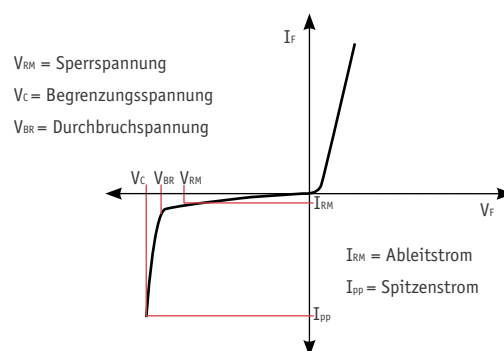
Hinweis: Liegt die Überspannung länger als die vom Hersteller vorgegebene maximale Zeit an, wird die TVS zerstört. Für längere bzw. dauerhafte Überspannungen müssen z. B. VDRS (Varistoren) eingesetzt werden. Die Diode wird für Gleichspannungsanwendungen als unipolarer und für Wechselspannungsanwendungen als bipolarer Typ angeboten. Sie wird parallel zum zu schützenden Bauteil bzw. Signalein- oder -ausgang geschaltet.

Schaltzeichen:

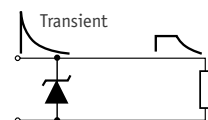


unipolar bipolar

Kennlinie einer unipolaren TVS:



Wirkungsweise: Transient begrenzte Spannung



Einbau der Platine in das Klarsichtgehäuse geschieht ganz ohne Verschrauben und ist schnell bewerkstelligt. Wichtig hierbei ist, dass die Lötstellen der bedrahteten Bauteile nur eine maximale Höhe von 1,5 mm aufweisen dürfen, da sich das Gehäuse ansonsten nicht zusammenschieben lässt. Eventuell muss die Lötstelle, z. B. an der Buchse BU 1, abgeflacht werden. Abschließend wird die Platine in die Gehäuseoberschale gelegt und danach werden beide Gehäusehälften zusammengeschoben.

Installation

Zum Betrieb der Schaltung ist ein DC-Netzteil mit einer Spannung von 12 V bis 15 V und einem minimalen Ausgangsstrom von 250 mA erforderlich (z. B. Steckernetzteil). Um das Netzteil nicht an den Rand seiner Leistungsfähigkeit zu bringen, sollte man besser ein Netzteil mit mindestens 500 mA Ausgangsstrom verwenden. Wie schon erwähnt, besitzt die Schaltung einen Helligkeitssensor, der ein automatisches Einschalten während der Dunkelheit erlaubt. Um eine optische Rückkopplung mit den auf der Vorderseite befindlichen LEDs zu vermeiden, ist dieser Sensor auf der Platinenrückseite angebracht. Die Schaltschwelle ist fest vorgegeben und kann nur durch die Position bzw. den Aufstel-

lungsort des Gerätes verändert werden. Legt man das Gehäuse flach auf einen ebenen Untergrund, wird der Lichtsensor immer abgedeckt, und das schaltet das Gerät sofort ein. Lässt man Umgebungslicht an die Gehäuserückseite, indem man das Gehäuse z. B. etwas schräg stellt, ist die Helligkeitsautomatik aktiv. **ELV**



Hinweis zum Aufstellungsort:

Das Gerät sollte so platziert werden, dass es von außen nicht einsehbar ist und die LEDs in Richtung der Zimmerdecke oder Wand weisen. Hierdurch werden eine indirekte Beleuchtung und ein realistischer Beleuchtungseffekt erzielt.

Widerstände:

PTC 33 V 0,75 A	R9
220 Ω	R2, R3, R6–R8
330 Ω	R4, R5
1 kΩ SMD 0805	R11–R13
10 kΩ SMD 0805	R1
470 kΩ SMD 0805	R10

Kondensatoren:

100 pF SMD	C6
100 nF SMD 0805	C5
1 μF SMD 0805	C2–C4
10 μF 25 V	C1

Halbleiter:

ELV10985 SMD	IC1
78L05	IC2
BCX54 SMD	T1–T3
SFH3710	T4
BZW06-19B	D22
LL4148	D23
LED, 5 mm, Blau	D1–D6
LED, 5 mm, Rot	D7–D12
LED, 5 mm, Weiß	D13–D21

Sonstiges:

Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU1
Schiebeschalter, 1x um, winkelprint	S1
1 Profil-Gehäuse, transparent	

