

fischer[®]technik hobby 4



Elektronik

Steuern und Regeln durch Licht, Wärme und Schall

electronics

controlling and regulating by light, heat and sound

electronique

commande et réglage par la lumière, la chaleur et le son

elettronica

comandare e regolare con luce, calore ed onde sonore

elektronika

sturen en regelen door licht, warmte en geluid



Art.-Nr. 6 39540 7

fischer[®]technik hobby4

**das Programm der unbegrenzten Möglichkeiten
the programme with unlimited possibilities
le programme aux possibilités illimitées
il programma dalle infinite possibilità
het programma van de onbegrensde mogelijkheden**

Handhabung der Bauelemente
mit Konstruktionsvorschlägen

Manipulation of the components,
together with model suggestions

Maniement des éléments avec
propositions de construction

Maneggio degli elementi
con proposte di costruzioni

Toepassing van de bouwelementen
met constructievoorbeelden



Vorwort

Der Experimentier- und Modellbaukasten hobby 4 erschließt das interessante Gebiet der elektronischen und optoelektronischen Steuerung und Regelung von Einzelgeräten und Modellanlagen. Die hier beschriebenen Modelle baut man mit hobby 1 und 2. Das Material des Elektromechanik-Baukastens hobby 3 wird nicht unbedingt benötigt, jedoch werden die mit diesem Baukasten erworbenen schaltungstechnischen Erfahrungen vorausgesetzt. Besondere Kenntnisse der Halbleiter-Physik und der Schaltungsdimensionierung sind nicht erforderlich.

Als Energiequelle benutzt man das ft-Netzgerät mot. 4. Notfalls kann die Stromversorgung der Elektronik-Bausteine auch mit einer 9-Volt-Batterie und die der Lampen und Motore mit einer 4,5-Volt-Flachbatterie oder einem ft-Batteriestab erfolgen.

Dieses Baukastenbuch vermittelt dem Erfahrenen die Handhabung der elektronischen und optischen Bauelemente des Baukastens. Zugleich gibt es dem Anfänger die ersten Einblicke in die zahllosen Möglichkeiten dieser Technik. Er sollte sich möglichst bald den Band 4-1 der hobby Experimentier- und Modellbücher beschaffen, da in diesem die Wirkungsweise der einzelnen Schaltungen ausführlich erläutert ist. Auch der Experte findet dort zahlreiche Anwendungen und Anregungen.

Die Schaltungen und Versuche dieses Buches sollten auf alle Fälle in der angegebenen Reihenfolge erprobt werden. Sie werden bei der Durcharbeitung viel Spaß haben.

Foreword

The experiment and model construction kit "hobby 4" covers the interesting field of electronic and optoelectronic control and regulation of instruments and plant. The models described here can be constructed with hobby Kits 1 and 2. The material of the electromechanics kit hobby 3 is not absolutely essential, but the knowledge and experience acquired with this kit in the formation of circuits is however necessary. Special knowledge of semiconductor physics and circuit dimensioning is not necessary.

The ft transformer mot. 4 is used as power source. If necessary a 9 volt battery can be used to supply power to the electronic unit, and a 4.5 volt flat battery can be used to power the bulbs and motors.

This kit manual will instruct the experienced fishchertechnik model builder in the use of the electronic and optical components of the kit. It also provides the beginner with an introduction to the countless possibilities offered by these techniques. He should obtain book 4-1 of the experiment and model books as soon as possible, since it describes in detail the functioning of the individual circuits. The expert will also find many applications and stimulating suggestions in book 4-1.

The circuits and experiments described in this manual must be worked through in the given sequence. You will get a lot of fun and satisfaction out of this.

Avant-propos

La boîte de construction et d'expérimentation hobby 4 permet l'exploration du domaine de la commande électronique et opto-électronique d'appareils individuels et d'installations modèle complètes. La construction mécanique des modèles ici décrits se fait à l'aide des boîtes hobby 1 et 2. Le matériel de la boîte d'électromécanique hobby 3 n'est pas nécessaire à leur réalisation; l'expérience de la technique des circuits électriques que confère hobby 3, cependant, est supposée acquise. Des connaissances spécialisées en physique des solides (semi-conducteurs) et en analyse de circuits ne sont pas nécessaires.

Comme source d'énergie vous utiliserez le transformateur fischertechnik mot.4. Si nécessaire, l'alimentation des modules électroniques peut être assurée à l'aide d'une pile 9 Volts, celle des lampes et moteurs à l'aide d'une pile plate de 4,5 Volts.

Ce manuel de construction est destiné à expliciter pour les plus avancés d'entre vous le maniement des composants électroniques et optiques de la boîte de construction. En même temps il permet aux débutants de se familiariser avec les très nombreuses possibilités de sa technique. Ceux-ci devraient se procurer aussi rapidement que possible le volume 4-1 de la collection des manuels d'expérimentation hobby, dans lequel le fonctionnement des divers circuits est expliqué dans le détail. Les experts, eux aussi, y trouveront de nombreuses applications et suggestions.

Les circuits et essais présentés dans ce manuel doivent être impérativement mis en oeuvre dans l'ordre prescrit. A vous de jouer!

Prefazione

La cassetta hobby 4 per esperimenti e la costruzione di modelli rende accessibile l'interessante campo dei comandi elettronici e della regolazione ottico-elettronica di apparecchi e di interi impianti di modelli. I modelli descritti vengono costruiti con gli elementi contenuti nelle cassette hobby 1 e 2. Non è necessario di disporre del materiale contenuto nella cassetta hobby 3, ma è indispensabile che il costruttore abbia una profonda conoscenza delle connessioni elettromeccaniche che appunto si acquisiscono con l'uso di questa cassetta. Non è necessaria alcuna conoscenza particolare della fisica dei semiconduttori e del dimensionamento dei comandi.

Come fonte d'energia si raccomanda l'uso del trasformatore fischertechnik mot.4. All'occorrenza si può usare come fonte di energia per gli elementi elettronici una batteria da 9 V e per le lampadine e per il motore una batteria piatta da 4,5 V.

In questo libro viene spiegato esaurientemente all'esperto l'uso degli elementi elettronici ed ottici contenuti nella cassetta hobby 4. Nel contempo fornisce al principiante una prima idea delle infinite possibilità offerte da questo ramo della tecnica. E' consigliabile di procurarsi il più presto possibile il volume 4-1 della serie: libri per esperimenti e la costruzione di modelli con le cassette hobby, in cui viene spiegato dettagliatamente il funzionamento dei vari comandi. Anche l'esperto troverà in questi libri molti suggerimenti per le varie applicazioni. I vari sistemi di comando e gli esperimenti riportati in questo libro dovrebbero, comunque, essere effettuati nell'ordine indicato. Seguendo le nostre indicazioni troverete senz'altro soddisfazione nel Vostro »lavoro«.

Voorwoord

hobby 4 behandelt het interessante gebied van de elektronika en het optisch-elektronisch besturen en regelen van machines en installaties. De modellen in dit boek zijn met hobby 1 en 2 te bouwen. De onderdelen van hobby 3 zijn daarbij niet nodig, wel wordt er van uit gegaan dat u de nodige ervaring hebt met de schakeltechnieken die in hobby 3 zijn besproken. Kennis van de fysica der halfgeleiders en de schakelalgebra is echter niet vereist.

Als energiebron wordt een ft-trafo mot.4 gebruikt. Eventueel kunt u voor de elektronische basisbouwsteen een 9 V batterij gebruiken en voor lampen en motoren een 4,5 V batterij nemen.

Dit boek bespreekt de toepassing van de elektronische en optische bouwelementen van hobby 4. Het geeft de beginner een indruk van de vele mogelijkheden. In deel 4-1 van de serie »Experimenten en Modellen«-boeken worden de verschillende schakelingen uitvoerig verklaard. Wie zich wat meer in de elektronika wil verdiepen moet dit boek zeker aanschaffen.

Ook voor de gevorderden biedt dit boek talrijke toepassingen en opgaven. Het is verstandig de schakelingen en proeven in dit boek in de aangegeven volgorde af te werken. Tenslotte wensen wij u veel plezier.

Inhalt

Seite

2	Vorwort
6	Stromversorgung
8	Relaisbaustein mit Verstärker
10	Relaiskontakte
12	Fotowiderstand
14	Lichtschanke mit Relaisbaustein
16	Diebstahlsicherung
18	Lichtschanke mit Linsen
20	Linse Lampen
22	Reflex-Lichtschanken
24	Grundbaustein
26	Dämmerungsschalter
28	Lichtleitstäbe
30	Temperaturwächter
32	Feuchtigkeitwächter
34	Lügendetektor
36	Schaltabstand
38	Impulsspeicher
40	Lichtvorhang
42	Steuerung durch Schall
44	Steuerung durch Magnet
46	Verzögerungsschaltungen
48	Taktgeber – Tongenerator
50	Lichtgesteuerter Ton
52	Warngerät
54	Elektronik-Bausteine
56	Experimentier- und Modellbücher
58	Auszüge aus hobby 4-1 und 4-2
60	Stückliste hobby 4
64	Schaltzeichen

Contents

Page

2	Foreword
6	Power supply
8	Relay unit
10	Relay contacts
12	Photoconductive cell
14	Light barrier with relay unit
16	Burglar alarm
18	Light barrier with lenses
20	Lens bulbs
22	Reflected light barriers
24	Basic unit
26	Street lighting switch
28	Light-conducting rods
30	Temperature control
32	Humidity control
34	Lie detector
36	Differentiated switch control
38	Pulse storage
40	Light curtain
42	Control by sound
44	Control by magnet
46	Delay circuits
48	Timing pulse generator and sound generator
50	Light-controlled sound signal
52	Warning monitor
54	Electronic unit
56	Experiment and model books
58	Extract from hobby 4-1 and 4-2
60	Parts list hobby 4
64	Symbols

Table des matières

Page	
1	Avant-propos
6	Alimentation
8	Module électronique relais avec amplificateur
10	Contacts relais
12	Photo-résistance
14	Barrière photo-électrique avec module électronique relais
16	Antivol
18	Barrière photo-électrique à lentilles
20	Lampes à lentille convergente
22	Barrière photo-électrique réflex
24	Module électronique de base
26	Interrupteur crépusculaire
28	Conducteurs de lumière
30	Contrôleur de température
32	Contrôleur d'humidité
34	Détecteur de mensonges
36	Commutation différentielle
38	Mémoire d'impulsions
40	Rideau de lumière
42	Commande électro-acoustique
44	Commande magnétique
46	Lignes de retard
48	Rythmeur — Générateur d'audio-fréquences
50	Son commandé par la lumière
52	Avertisseur
54	Modules électroniques
56	Manuels d'expérimentation
58	Extraits de hobby 4-1 et 4-2
60	Nomenclature hobby 4
64	Symboles graphiques

Indice

pag.	
2	prefazione
6	alimentazione di corrente
8	relais
10	contatti del relais
12	resistenza fotoelettrica
14	relais fotoelettrico
16	dispositivo antifurto
18	relais fotoelettrico con lenti
20	lampadine a lente
22	relais fotoelettrico a riflessi
24	elemento base
26	interruttore automatico crepuscolare
28	aste conduzione luce
30	termostato
32	dispositivo per il controllo automatico del l'umidità
34	rivelatore di segnalazioni errate
36	distanza funzionamento comando
38	memoria d'impulsi
40	tendina luminosa
42	comando per mezzo di onde sonore
44	comando per mezzo di magneti
46	comandi ad effetto ritardato
48	generatore d'impulsi e di suoni
50	suono comandato da raggi luminosi
52	segnale di avvertimento
54	elementi elettronici
56	libri per esperimenti e la costruzione di modelli
58	estratto dai libri hobby 4-1 e 4-2
60	distinta contenuto hobby 4
64	simboli

Inhoud

pag.	
2	Voorwoord
6	Stroomvoorziening
8	Relais bouwsteen
10	Relais kontakten
12	Foto-elektrische cel
14	Lichtstraalonderbreker en relais bouwsteen
16	Beveiliging tegen diefstal
18	Lichtstraalonderbreker en lens
20	Lenslampen
22	Reflex lichtstraalonderbreker
24	Elektronika basisbouwsteen
26	Daglichtschakelaar
28	Lichtgeleider
30	Temperatuurwaker
32	Vochtigheidswaker
34	Leugendetektor
36	Schakelafstand
38	Vasthouden van een signaal of impuls
40	Lichtschermb
42	Besturing met geluid
44	Besturing met een magneet
46	Vertragingsschakelingen
48	Pulsgever — toongenerator
50	Besturing van de toonhoogte met licht
52	Alarminstallatie
54	Elektronika bouwstenen
56	»Experimenten en Modellen«boeken
58	Uittreksel uit hobby 4-1 en 4-2
60	Onderdelenlijst hobby 4
64	Schakelsymbolen

Power supply

To operate all ft electronic units you require a pure d. c. voltage of approx. 9 v. This is supplied by the rectifier unit when its sockets marked ~ are connected up to the a. c. voltage or d. c. voltage sockets of a mot. 4 transformer, as shown in Figures (1) or (2). **Important:** model railway transformers generally supply a voltage which is much too high! Direct connection to a mains socket can kill!

It is best to connect up the rectifier unit to an a. c. voltage or to a second transformer, e. g. to transformer mot. 8, as shown in Figure (3). Then an optimal voltage can be set with the knob for the other connected-up consumers. The circuit diagram is shown in Figure (4).

When connecting up, the polarity of the transformer is of no importance. The 4 diodes — symbols (5) — ensure that the d. c. voltage supplied always has the same polarity. Check this by connecting up a motor as shown in Figure (6). It always turns in the same direction. The “+” or the “-” socket must never be connected to the transformer!

Alimentation

L'alimentation de tous les modules électroniques fischertechnik doit se faire obligatoirement sous une tension continue filtrée d'environ 9 Volts. Une telle tension est délivrée par le module redresseur si les bornes caractérisées par le signe ~ de celui-ci sont raccordées selon fig. (1) ou (2) à la sortie alternative ou continue d'un transformateur mot. 4. **Attention: les transfos de chemin de fer électrique fournissent en général une tension trop élevée!** De même le branchement direct sur une prise secteur peut mettre votre vie en danger!

Vous brancherez de préférence votre module électronique redresseur sur la sortie alternative ou encore sur un deuxième transformateur comme par exemple le transformateur mot. 8 (fig. 3). Vous pourrez alors régler la tension d'alimentation des autres organes utilisateurs branchés sur le transformateur à l'aide du bouton de réglage de celui-ci. Voir schéma électrique à la fig. (4).

La polarité de la connexion sur le transformateur est indifférente. Les quatre diodes — symbole graphique (5) — assurent une polarité uniforme de la tension continue délivrée. Assurez-vous-en en branchant un moteur selon la fig. (6). Il tournera toujours dans le même sens. Dans aucun cas les bornes «+» ou «-» du module ne devront être reliées au transformateur!

Alimentazione di corrente

Per l'alimentazione di tutti gli elementi elettronici fischertechnik è necessaria una pura corrente continua di ca. 9 Volt. Questa corrente viene fornita dall'elemento raddrizzatore, collegando le prese contraddistinte da ~, conformemente alle illustrazioni (1) o (2), con le prese per corrente alternata o per corrente continua di un trasformatore mot. 4. **Attenzione:** i trasformatori per trenini elettrici hanno di solito una tensione troppo alta! Il collegamento diretto con una presa della corrente normale di rete potrebbe avere conseguenze fatali!

Preferibilmente si collegherà l'elemento raddrizzatore con la presa di corrente alternata oppure con un secondo trasformatore, per es. mot. 8 (ill. 3). Così si potrà regolare nel modo migliore, per mezzo della manopola, la tensione degli altri elementi collegati. Nell'illustrazione (4) si vede lo schema elettrico.

Nell'allacciamento la polarità del trasformatore non ha alcuna importanza. I 4 diodi — simbolo (5) — fungono da regolatore, di modo che la corrente continua che viene messa a disposizione ha sempre la stessa polarità. Fate la prova e cioè allacciate un motore secondo l'illustrazione (6). Noterete che gira sempre nella stessa direzione. In nessun caso si devono collegare le prese »+« o «-« con il trasformatore!

Stroomvoorziening

Voor alle ft-elektronika bouwstenen is een afgevlakte gelijkspanning nodig van ongeveer 9 V. Deze verkrijgen we door de met gemerkte bussen van de gelijkrichter bouwsteen aan te sluiten op de wisselspanning- of de gelijkspanningsbussen van de trafo mot. 4. Zie figuur (1) en (2).

Let op: de transformator van een elektrische trein levert meestal een veel te hoge spanning. Direkte aansluiting van de el. basisbouwsteen op een stopcontact van het huisnet is levensgevaarlijk.

Bij voorkeur sluiten we de gelijkrichter bouwsteen aan op de wisselspanning of op een tweede transformator b. v. de mot. 8. Zie figuur (3).

De spanning voor de andere aangesloten stroomverbruikers kunnen we dan precies instellen met de draaiknop. Figuur (4) geeft het stroomloopschema. Op de polariteit van de trafo hoeven we bij het aansluiten niet te letten. De 4 dioden-schakelsymbool (5) — zorgen er voor dat de geleverde gelijkspanning steeds dezelfde polariteit heeft.

Dit kunt u nagaan door volgens figuur (6) een motor aan te sluiten. Deze draait steeds in dezelfde richting.

In geen geval mag de + of de -bus op de trafo worden aangesloten.

Stromversorgung

Zum Betrieb aller ft-Elektronik-Bausteine benötigt man eine reine Gleichspannung von etwa 9 Volt. Sie wird vom Gleichrichterbaustein zur Verfügung gestellt, wenn seine mit ~ gekennzeichneten Buchsen nach Bild (1) oder (2) an die Wechselspannungs- oder Gleichspannungsbuchsen eines Netzgerätes mot. 4 angeschlossen werden. Ach-

tung: Eisenbahntrafos haben meistens eine viel zu hohe Spannung! Der direkte Anschluß an eine Netz-Steckdose könnte lebensgefährlich sein!

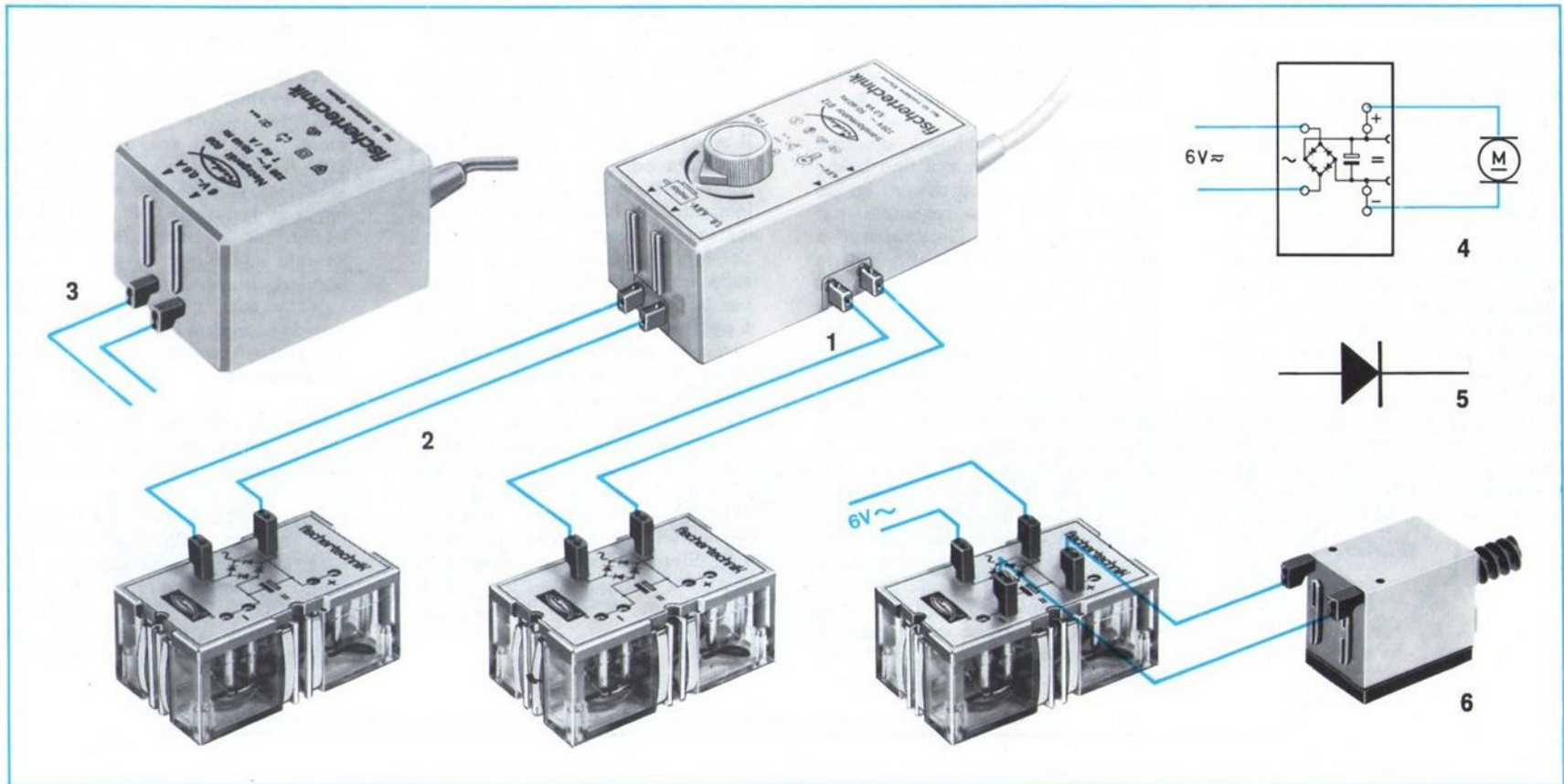
Vorzugsweise wird man den Gleichrichterbaustein an Wechselspannung oder an ein zweites Netzgerät, z. B. an das Netzgerät mot. 8 nach

Bild (3) anschließen. Dann kann die Spannung für die anderen angeschlossenen Verbraucher mit dem Drehknopf optimal eingestellt werden. Den Stromlaufplan zeigt Bild (4).

Beim Anschließen braucht die Polarität des Netzgerätes nicht beachtet zu werden. Die 4 Dioden –

Schaltzeichen (5) – sorgen dafür, daß die zur Verfügung gestellte Gleichspannung stets gleiche Polarität hat. Überzeugen Sie sich durch Anschluß eines Motors nach Bild (6). Er dreht sich stets in derselben Richtung.

In keinem Falle darf die „+“- oder die „-“-Buchse mit dem Netzgerät verbunden werden!



Relay unit

This unit contains a relay which is controlled via a built-in amplifier. The relay has 2 changeover contacts.

After connecting the relay unit to the rectifier unit and inserting a red intermediate plug as shown in Figure (7), the amplifier is automatically switched on. The units can be plugged together on any of their 4 sides.

If the input socket "E" of the relay unit is connected to a "-" socket on the rectifier or relay unit, e. g. by the on-pushbutton switch as shown in Figure (8), the relay picks up. The picking up and dropping out of the relay are clearly audible. A bulb connected to the transformer via the relay contact a_1 - a_2 lights up when E is not connected up or on-pushbutton (8) is not pressed or E is connected to "+". Figure (9) shows the inside of the rectifier and of the relay units. Since the circuit diagram does not show how the amplifier is constructed in detail, this circuit diagram is not complete. The functions are however clearly evident. We can therefore call this circuit diagram a "working circuit diagram".

Module électronique relais avec amplificateur

Dans ce module se trouve un relais qui est commandé par l'intermédiaire d'un amplificateur incorporé. Le relais est équipé de deux inverseurs.

La mise en oeuvre de l'amplificateur se fait automatiquement par enfichage du module électronique relais sur le module électronique redresseur et mise en place d'une fiche de raccordement rouge selon fig. (7). Il est indifférent par lequel de leurs quatre côtés vous raccordez vos modules électroniques.

Si vous reliez la borne d'entrée «E» du module relais à une borne «-» du module redresseur ou du module relais, par exemple par l'intermédiaire de l'interrupteur à rappel représenté à la fig. (8), le relais est excité. L'excitation et de même la désexcitation du relais est clairement perceptible. Une lampe que vous aurez branchée sur le transformateur par l'intermédiaire du contact relais a_1 - a_2 sera allumée si «E» n'est pas connecté, l'interrupteur à rappel (8) pas actionné ou «E» relié au «+». La fig. (9) montre la constitution interne du module électronique redresseur et du module électronique relais. Comme le schéma ne montre, toutefois, pas la constitution de l'amplificateur, notre schéma n'est en réalité qu'un schéma d'interconnexion qu'on peut aussi appeler «schéma de principe».

Relais

Questo elemento contiene un relais che viene comandato attraverso un amplificatore incorporato. Il relais ha due contatti di commutazione. Dopo aver collegato il relais con l'elemento raddrizzatore ed aver inserito la spina rossa di contatto (ill. 7), l'amplificatore entra automaticamente in funzione. Non ha importanza da quali dei 4 lati i due elementi vengono uniti tra di loro.

Collegando la presa d'entrata »E« del relais con una presa »-« dell'elemento raddrizzatore o del relais, per es. per mezzo del tasto per la chiusura del circuito (ill. 8), il relais scatta. Gli scatti del relais (chiusura ed apertura del circuito) sono nettamente percettibili. Una lampadina collegata con il trasformatore attraverso i contatti ala 2 del relais si accende se E non risulta collegato oppure se il tasto per la chiusura del circuito (8) non è premuto oppure se E è collegato con una presa »+«. Nell'illustrazione (9) si vede l'interno dell'elemento raddrizzatore e del relais. Dato che dallo schema elettrico non risultano chiaramente i dettagli particolari della struttura dell'amplificatore non si deve dare a questo schema elettrico la definizione »schema del circuito elettrico«. Si rileva però chiaramente il suo funzionamento - per cui la definizione: »schema del funzionamento«.

Relais bouwsteen

Deze bouwsteen bevat een relais dat via een ingebouwde versterker wordt bestuurd. Het relais heeft 2 omschakelcontacten. De relaisbouwsteen verbinden we met de gelijkrichter bouwsteen door beide aan elkaar te schuiven en de rode verbindingsstekker op zijn plaats te schuiven. Zie figuur (7). De versterker is dan automatisch ingeschakeld. Het maakt geen verschil aan welke van de vier kanten de bouwstenen met elkaar worden verbonden. Als we de ingangsbuis E van de relais bouwsteen met een »-« bus verbinden van de gelijkrichter- of de relaisbouwsteen, b. v. met een aan-druknop (zie figuur 8), dan trekt het relais. Het aantrekken en terugvallen van het relais is duidelijk te horen. Een lamp die via het relaiscontact a_1 - a_2 met de trafo is verbonden, brandt als E niet wordt ingeschakeld, anders gezegd, als we de aan-druknop (8) niet indrukken, oftewel wanneer E met + is verbonden.

Figuur (9) laat zien hoe de gelijkrichter bouwsteen en de relais bouwsteen er van binnen uitzien.

Omdat het schakelschema niet laat zien hoe de versterker tot in onderdelen is opgebouwd, mogen we het geen stroomloopschema noemen. De werkwijze is echter duidelijk, het schema wordt dan ook wel functie- of werkschema genoemd.

Relaisbaustein

Dieser Baustein enthält ein Relais, das über einen eingebauten Verstärker gesteuert wird. Das Relais besitzt 2 Umschalt-Kontakte.

Nach dem Anstecken des Relaisbausteins an den Gleichrichterbaustein und Einfügen eines roten Zwischensteckers nach Bild (7) ist der Verstärker automatisch einge-

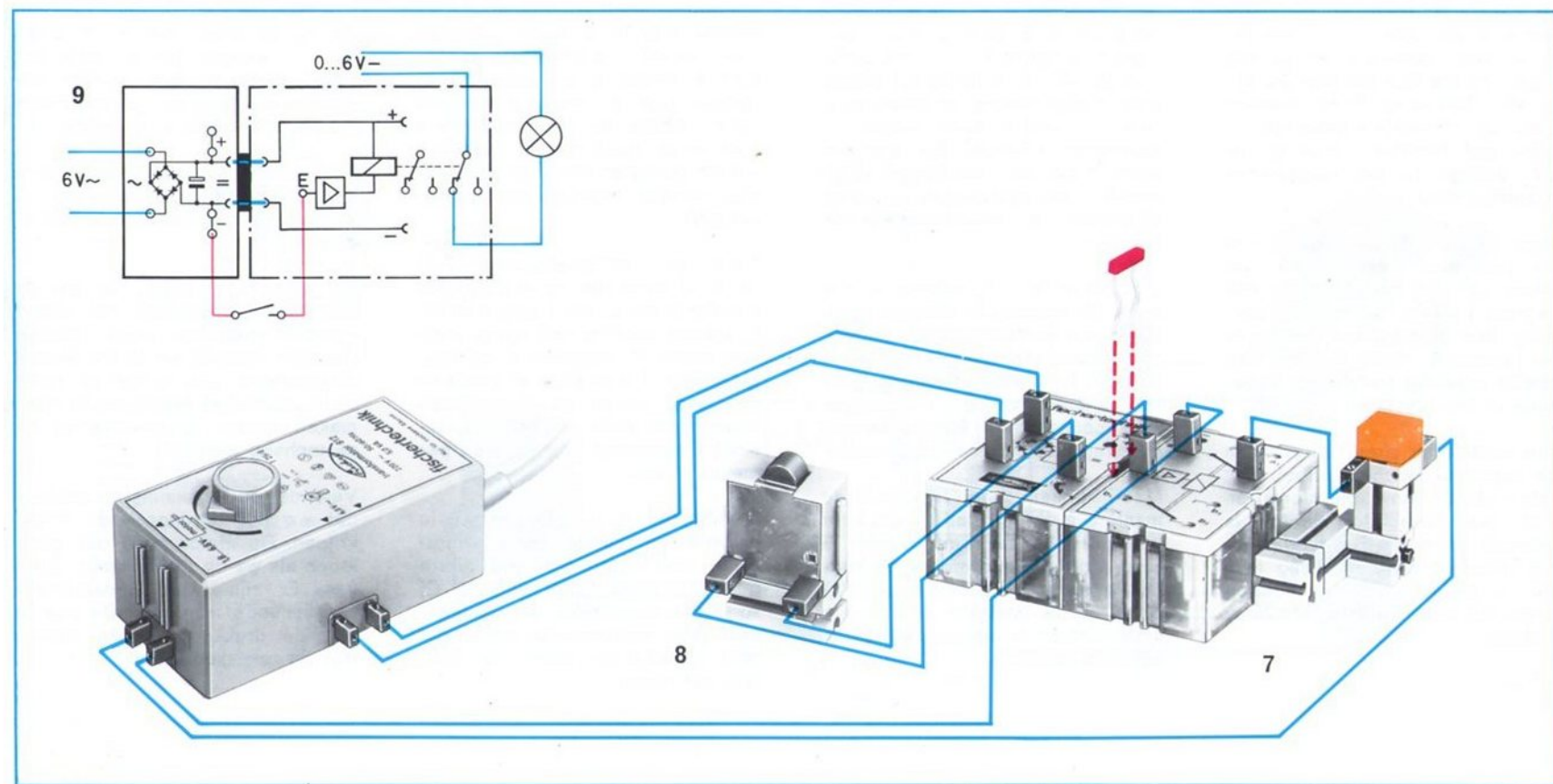
schaltet. Es ist gleichgültig, an welcher ihrer 4 Seiten die Bausteine zusammengefügt werden.

Verbindet man die Eingangsbuchse „E“ des Relaisbausteins mit einer „-“-Buchse am Gleichrichter- oder Relaisbaustein, z. B. durch den Ein-Taster nach Bild (8), so zieht das Relais an. Das Anziehen und auch

das Abfallen des Relais ist gut hörbar. Eine über den Relaiskontakt a_1 - a_2 an das Netzgerät geschaltete Lampe leuchtet, wenn E nicht beschaltet oder der Ein-Taster (8) nicht gedrückt oder E mit „+“ verbunden ist.

Bild (9) zeigt das Innere des Relaisbausteins. Da aus dem Schalt-

bild nicht hervorgeht, wie der Verstärker im einzelnen aufgebaut ist, darf man dieses Schaltbild nicht „Stromlaufplan“ nennen. Die Wirkungsweise ist jedoch klar erkennbar. Deshalb trägt dieses Schaltbild den Namen: „Wirkschaltbild“.



Relay contacts

The expert will use a test bulb to quickly confirm the indications of the circuit diagram in relation to the relay contacts. One of the countless possible applications is shown in Figure (11) and working circuit diagram (10).

If the pushbutton is not pressed the motor runs and the bulb connected up via b_1 - b_2 to the a. c. voltage lights up. When the pushbutton is pressed E is connected to "—" and the relay picks up. The motor and the bulb are then switched off. The other bulb however lights up. (Parallel connection of bulbs and rectifier circuit to the a. c. voltage of the transformer is permissible.)

Since Figure (11) also shows how the individual components are "wired up" to one another, this diagram is also a "wiring diagram". Using this diagram we can make the necessary wiring connections without requiring any deeper knowledge of the functions involved.

Now modify the circuit to produce the opposite switching effect. The motor should now therefore run when the pushbutton switch is pressed! There are two fundamentally different ways of doing this. One is by using the pushbutton switch, the other by using the relay contacts.

Contacts relais

L'expert aura vite fait de vérifier à l'aide d'une lampe témoin la disposition des contacts relais représentés au schéma électrique. La fig. (11) montre une des nombreuses possibilités d'application dont le schéma de principe est représenté à la fig. (10). Tant que l'interrupteur à rappel n'est pas actionné, le moteur tourne et la lampe connectée par l'intermédiaire du contact b_1 - b_2 sur la tension alternative est allumée. Si on actionne l'interrupteur à rappel le «—» est appliqué sur «E» et le relais est excité, c'est à dire moteur et lampe coupés. Par contre l'autre lampe est maintenant allumée. (Le branchement en parallèle des lampes et du module redresseur sur la sortie alternative du transformateur est permise.)

Comme la fig. (11) montre la manière de réaliser le câblage entre les divers composants, on appelle ce schéma «schéma de câblage». Grâce à lui il est possible d'établir les interconnexions nécessaires sans connaître le fonctionnement du circuit de manière approfondie.

Modifiez maintenant le circuit de manière à obtenir l'effet contraire: une pression sur l'interrupteur à rappel devra donc mettre en marche le moteur! Il existe deux solutions, l'une mettant en oeuvre l'interrupteur à rappel, l'autre les contacts relais.

Contatti del relai

Con una lampadina di controllo l'intenditore troverà rapidamente la conferma di quanto egli aveva rilevato dallo schema dei contatti del relai. Una delle molte possibilità di applicazione è riportata nell'illustrazione (11) con il relativo schema del funzionamento (10). Non premendo il tasto, il motore gira e la lampadina, collegata con la corrente alternata attraverso i contatti b_1 - b_2 , si accende. Premendo il tasto, E viene collegato con «—» ed il relai scatta. Il motore si ferma e la lampadina si spegne; però in cambio si accende l'altra lampadina. (Le lampadine e l'elemento raddrizzatore possono essere collegati anche in parallelo alla corrente alternata del trasformatore).

Dato che dall'illustrazione (11) risulta chiaramente come si devono «cablare» tra di loro i vari elementi, questa illustrazione viene definita anche 10 «schema di cablaggio». Con il suo aiuto si possono effettuare, anche senza profonda conoscenza delle relative connessioni, i necessari collegamenti per mezzo di cavi.

Modificate ora il collegamento in modo da ottenere l'effetto contrario e cioè il motore deve girare quando il tasto viene premuto! Ci sono due possibilità ben distinte: una viene realizzata per mezzo del tasto e l'altra per mezzo dei contatti del relai.

Relaiskontakten

Met een proeflamp kunnen we de werking van de relaiskontakten volgens het schema snel nagaan. Een van de vele toepassingen van de relais bouwsteen laat figuur (11) met het bijbehorende schema (10) zien.

Als we de drukknop niet bedienen, dan loopt de motor en brandt de lamp die over b_1 - b_2 op de wisselspanning is aangesloten. Drukken we op de knop, dan wordt E op de «—» aangesloten en trekt het relai. Motor en lamp worden uitgeschakeld, daarvoor in de plaats gaat de andere lamp branden.

(Het parallel schakelen van lampen en gelijkrichter bouwsteen op de wisselspanning van de trafo is toegestaan).

Uit figuur (11) blijkt hoe we de aparte bouwelementen met elkaar moeten verbinden door draden. Daarmee noemen we dit een bedradingsschema. We kunnen daarmee de noodzakelijke draadverbindingen maken zonder dat we precies de samenhang weten.

Verander de schakeling nu zodanig dat we het tegengestelde effect krijgen. De motor moet dan gaan lopen als we op de drukknop drukken. Er zijn twee fundamenteel verschillende manieren. De ene is met de drukknop en de andere met de relaiskontakten.

Relaiskontakte

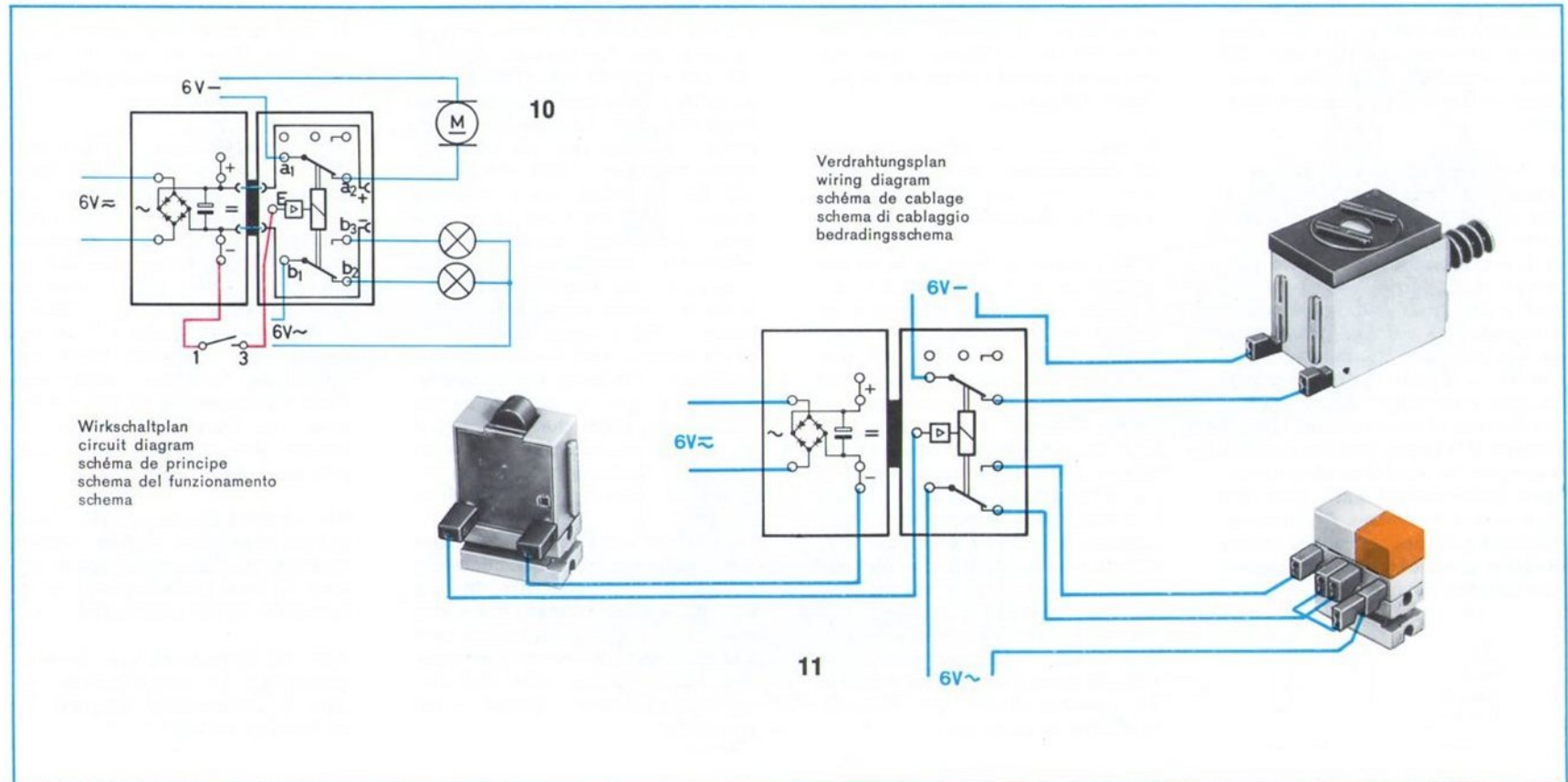
Dem Kenner wird eine Prüflampe schnell bestätigen, was ihm im Schaltbild die Relaiskontakte versprochen haben. Eine der unzähligen vielen Anwendungsmöglichkeiten zeigt das Bild (11) und der dazugehörige Wirkschaltplan (10).

Wenn man den Taster nicht drückt, läuft der Motor und die über b_1 - b_2

an Wechselspannung geschaltete Lampe leuchtet. Bei Druck auf den Taster wird E an „-“ gelegt und das Relais zieht an. Der Motor und die Lampe werden damit ausgeschaltet; dafür leuchtet jetzt die andere Lampe. (Parallele Anschaltung von Lampen und Gleichrichterbaustein an die Wechselspannung des Netzgerätes ist erlaubt.

Da aus Bild (11) hervorgeht, wie man die einzelnen Bauelemente miteinander zu „verdrahten“ hat, nennt man dieses Bild auch den „Verdrahtungsplan“. Mit seiner Hilfe kann man auch ohne tiefere Kenntnis der Zusammenhänge die notwendigen Kabelverbindungen herstellen.

Ändern Sie bitte die Schaltung so, daß der gegenteilige Schalteffekt eintritt. Der Motor soll also bei Druck auf den Taster laufen! Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Wege: Die eine Möglichkeit schafft man mit dem Taster, die andere mit den Relaiskontakten.



Photoconductive cell

Now connect one of the photoconductive cells from your kit in series to a bulb, as shown in Figures (12) and (13). Use a lens bulb for this.

Only if the light-sensitive layer of the photoconductive cell is exposed to a very bright light, its internal resistance is so small that the bulb connected in series to it gives a dim light. Its internal resistance fluctuates depending on illumination power between approximately 200 ohm (including protective resistance in housing) and several Megohm.

A photoconductive cell can even control the relay from hobby Kit 3, with circuit (14). If we mount a bulb at an appropriate distance in front of a photoconductive cell, we produce a "light barrier". In model (15) such a light barrier is continuously interrupted by a rotating disk. Wire up the model so that the counter shown in Figure (16) or an ft counter mechanism e-m 6 counts the number of interruptions. Circuit diagram (17) shows that the electromagnet of the model counter undergoes pole-reversal each time the light barrier is broken. A rotatably-mounted permanent magnet facing the pole shoes of the electromagnet actuates the counter disk.

Photo-résistance

Branchez l'une des photo-résistances de votre boîte de construction en série avec une lampe d'après les fig. (12) et (13). Eclairiez la photo-résistance à l'aide d'une ampoule à lentille convergente. Ce n'est que quand la couche sensible de la photo-résistance est fortement éclairée que sa résistance interne est assez petite pour permettre à la lampe de briller. La valeur de sa résistance interne varie selon l'éclairage entre environ 200 Ohms (résistance de protection incorporée comprise) et plusieurs Mégohms.

Si votre photo-résistance est convenablement connectée, elle pourra même commander le relais hobby 3 (fig. 14). Assurez-vous-en!

Si l'on place en face de la photo-résistance et à une distance appropriée une lampe électrique on obtient une «barrière photo-électrique». Dans le modèle (15) une telle barrière photo-électrique est régulièrement interrompue par un disque tournant. Effectuez le câblage du modèle de telle manière que le compteur d'après fig. (16) ou un compteur fischertechnik e-m 6 enrégistre le nombre des interruptions. Le schéma électrique (17) montre que la polarité de l'électro-aimant du compteur «fabriqué maison» est inversée à chaque interruption de la barrière photo-électrique. C'est un aimant permanent articulé devant les pièces polaires de l'électro-aimant qui actionne le disque du compteur.

Resistenza fotoelettrica

Collegate in serie, secondo le illustrazioni (12) e (13), una lampadina ed una delle due resistenze fotoelettriche della Vostra cassetta. Usate una lampadina a lente. Sol tanto se lo strato sensibilissimo della resistenza fotoelettrica viene illuminato da una luce molto intensa, la resistenza all'interno è tanto bassa che la lampadina collegata in serie con la resistenza fotoelettrica può accendersi debolmente. La sua resistenza interna varia, a seconda dell'illuminazione, da circa 200 Ohm (compresa la resistenza protettiva nella scatola) a parecchi megaohm. Con il collegamento secondo l'illustrazione (14) una resistenza fotoelettrica può persino comandare il relais della cassetta hobby 3. Fate Voi stessi la relativa prova. Installando davanti ad una resistenza fotoelettrica, a distanza adeguata, una lampadina elettrica, si ha un «relais fotoelettrico». Nel modello (15) il raggio luminoso del relais fotoelettrico viene interrotto continuamente da un disco rotante. Effettuate ora il cablaggio del modello in modo che il contatore di cui alla illustrazione (16) o un contatore fischertechnik e-m 6 registrino il numero delle interruzioni.

Lo schema elettrico (17) dimostra che l'elettromagnete del contatore costruito da Voi inverte le sue polarità ad ogni interruzione del raggio luminoso. Un magnete permanente montato in modo girevole davanti alle scarpe polari dell'elettromagnete aziona il quadrante del contatore.

Foto-elektrische cel

Schakel volgens figuur (12) en (13) een lamp in serie met één van de twee foto-elektrische cellen uit de doos. Belicht de cel met een lenslamp. Alleen wanneer de lichtgevoelige laag van de foto-elektrische cel zeer sterk wordt belicht, wordt zijn weerstand zo klein dat de in serie geschakelde lamp zwak kan gaan branden.

De inwendige weerstand schommelt al naar de belichting tussen ongeveer 200 Ohm (inclusief de ingebouwde beveiligingsweerstand) en verscheidene Meg-Ohm.

Een foto-elektrische cel kan volgens schakeling (14) zelfs het relais van hobby 3 besturen. U kunt zich daarvan met een eenvoudige proef overtuigen. Als we op een bepaalde afstand van de foto-elektrische cel een lamp zetten, dan krijgen we een lichtbarrière, de z.g. lichtstraalonderbreker. In model (15) onderbreekt een draaiende schijf een dergelijke lichtstraal regelmatig. Maak de bedrading zo dat het telwerk van figuur (16) of een ftelwerk e-m 6 het aantal onderbrekingen registreert.

Het stroomloopschema (17) toont dat de polarisatie van de elektromagneet in het zelfgebouwde telwerk bij elke onderbreking van de lichtstraal wordt omgekeerd.

Voor de poolschoen van de elektromagneet zit een draaibaar gelagerde permanente magneet die de telschijf bedient.

Fotowiderstand

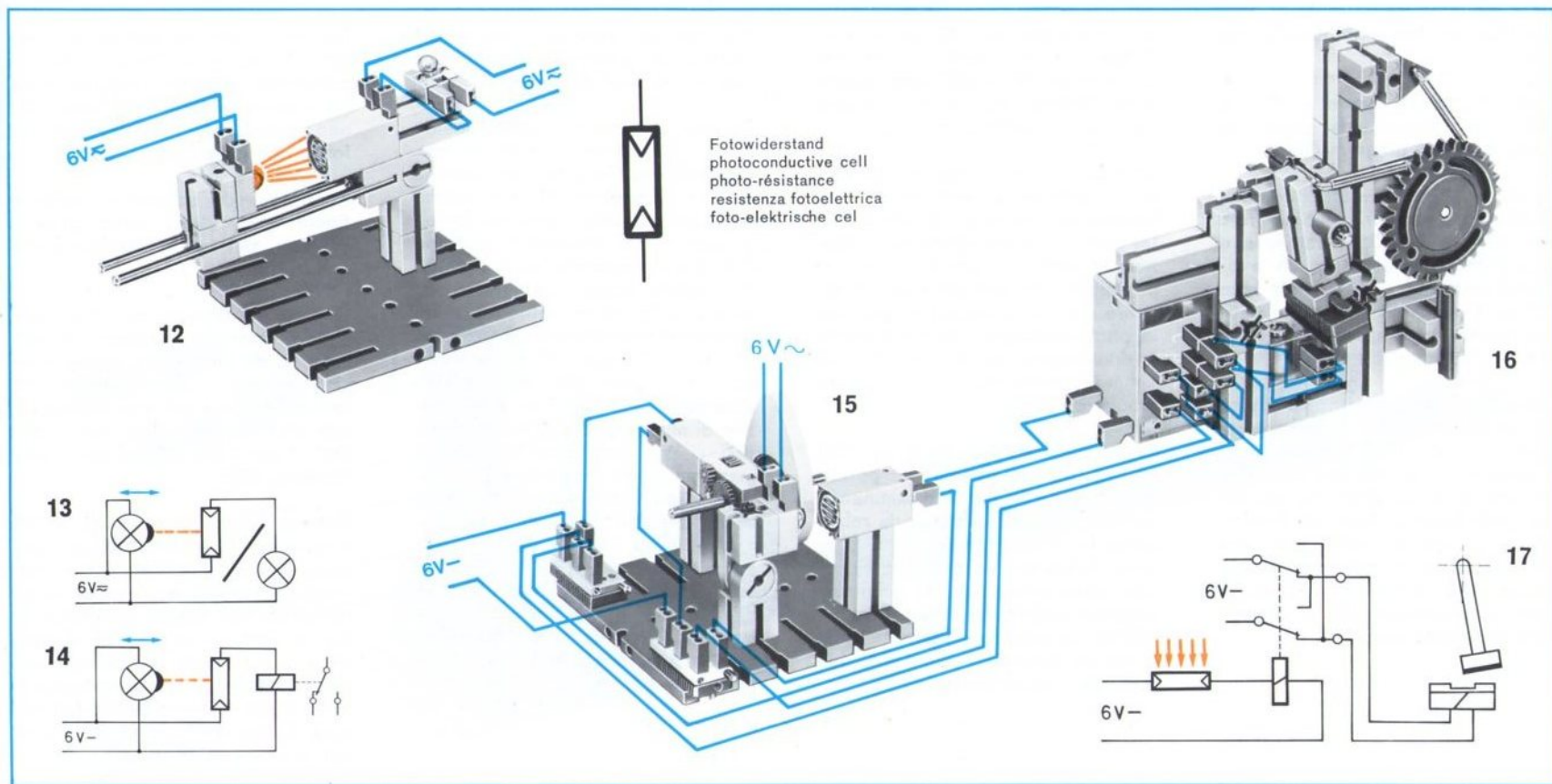
Schalten Sie bitte nach Bild (12) und (13) in Reihe zu einer Lampe einen der zwei Fotowiderstände Ihres Baukastens. Beleuchten Sie bitte diese mit einer Linienlampe. Nur wenn die lichtempfindliche Schicht des Fotowiderstandes sehr hell beleuchtet wird, ist sein Innenwiderstand so klein, daß die mit ihm in Reihe geschaltete Lampe

schwach leuchten kann. Sein Innenwiderstand schwankt je nach Beleuchtung zwischen etwa 200 Ohm (einschl. Schutzwiderstand im Gehäuse) und mehreren Meg-Ohm.

Ein Fotowiderstand kann nach Schaltung (14) sogar das Relais aus hobby 3 steuern. Überzeugen Sie sich.

Baut man vor einem Fotowiderstand im geeigneten Abstand eine Glühlampe auf, so entsteht eine „Lichtschranke“. Im Modell (15) wird eine solche Lichtschranke regelmäßig von einer sich drehenden Scheibe unterbrochen. Verdrahten Sie das Modell so, daß das Zählwerk nach Bild (16) oder ein ft-Zählwerk e-m 6 die Anzahl der Un-

terbrechungen zählt. Der Stromlaufplan (17) zeigt, daß der Elektromagnet des selbstgebauten Zählwerks bei jeder Unterbrechung der Lichtschranke umgepolt wird. Ein vor den Polschuhen des E-Magneten drehbar gelagerter Dauermagnet betätigt die Zähl-scheibe.



Light barrier with relay unit

The photoconductive cell of a light barrier can control our relay directly only when it is alternately exposed to very bright light. This was shown by models (14) to (17). For light barriers with a larger distance between bulb and light receiver use the relay unit. The photoconductive cell is connected to sockets "E" and "minus". Due to the built-in amplifier the relay picks up already at medium illumination of the photoconductive cell.

Test the circuit shown in Figure (18) which corresponds exactly to working circuit diagram (19).

To prevent light from other sources (daylight or other bulbs) from interfering with a light barrier and impairing its functioning, an anti-interference cap with a 4 mm hole (20) or 1 mm hole (21) or an anti-interference tube are fitted in front of the photoconductive cell.

Using the test set-up shown Figure (23) we determine the maximum distance at which a bulb can be placed in relation to the cell and the relay will still pick up after the barrier has been broken. Test this first of all using simple bulbs with the different types of anti-interference device. The method of measurement is described fully in experiment and model book 4-1.

Barrière photo-électrique avec module électronique relais

Comme les modèles (14) à (17) ont montré, la photo-résistance d'une barrière photo-électrique ne pourra commander notre relais directement que si elle est très fortement éclairée. Pour des barrières photo-électriques présentant une distance importante entre la source lumineuse et la photo-résistance vous devrez utiliser le module relais. La photo-résistance est connectée sur «E» et le «-». Grâce à l'amplificateur incorporé au module le relais sera excité même par un éclairage modéré de la photo-résistance.

Vérifiez le circuit de la fig. (18) qui correspond exactement au schéma de principe (19). Pour éviter que la barrière photo-électrique ne soit perturbée par des lumières parasites (lumière du jour ou lumière d'autres sources) on protège la photo-résistance par une coiffe à diaphragme de 4 mm (20), de 1 mm (21) ou encore, par une coiffe tubulaire (22).

Le montage d'essai de la fig. (23) permet de déterminer la portée maximale de la barrière lumineuse permettant la réexcitation du relais après le rétablissement de la barrière. Faites-en l'essai en n'utilisant pour commencer que les lampes à calottes sphériques et les diverses coiffes. La mesure est décrite dans le détail dans le volume 4-1 des manuels d'expérimentation.

Relais fotoelettrico

La resistenza fotoelettrica di un relais fotoelettrico può comandare direttamente il nostro relais soltanto se riceve una luce intermittente molto intensa. Lo dimostrano i modelli (14) - (17). Per relais fotoelettrica con distanze più grandi tra lampadina e ricevitore userete il nostro elemento relais. La resistenza fotoelettrica viene collegata con le prese »E« e »-«. Grazie all'amplificatore incorporato il relais da noi installato scatta già quando la resistenza fotoelettrica riceve una luce di media intensità.

Provate l'effetto del collegamento di cui all'illustrazione (18) che corrisponde esattamente allo »schema del funzionamento« (19). Per evitare che luce estranea (luce del giorno o altre fonti luminose) possano disturbare il normale funzionamento del nostro relais fotoelettrico si monta sulla parte anteriore della resistenza fotoelettrica uno schermo con foro ϕ 4 mm (20) oppure con foro ϕ 1 mm (21) oppure uno schermo a tubo (22). Con il dispositivo di misura di cui all'illustrazione (23) si può verificare la distanza massima della lampadina per garantire che il relais scatti di nuovo al termine dell'interruzione del raggio luminoso. Fate per ora la prova soltanto con lampadine normali, usando i vari schermi. Nel libro per esperimenti e la costruzione di modelli 4-1 è descritto dettagliatamente come si effettua la suddetta misurazione.

Lichtstraalonderbreker en relais bouwsteen

Het relais van hobby 3 kunnen we alleen direkt met de foto-elektrische cel besturen als we deze afwisselend zeer sterk en zwak belichten. Dit hebben we gezien in de modellen (14) tot (17). Voor lichtstraalonderbrekers met een grotere afstand tussen lamp en foto-elektrische cel gebruiken we de relais bouwsteen.

De cel sluiten we aan op de busen »E« en »-«. Dank zij de ingebouwde versterker trekt het relais (van de bouwsteen) nu reeds bij een gemiddelde belichting van de foto-elektrische cel.

Kontroleer de schakeling volgens figuur (18), deze komt precies overeen met het werkschema van figuur (19).

Om te voorkomen dat licht van andere bronnen (daglicht of een lamp in de kamer) de goede werking verstoort, zetten we op de foto-elektrische cel een stoorlichtkap met een opening van 4 mm (20) of van 1 mm (21), of een stoorlichtbuis (22).

Met het meettoestel van figuur (23) kunnen we de grootste afstand bepalen van de gloeilamp tot de cel, waarbij het relais trekt zodra we de lichtstraal niet langer onderbreken. Ga dit zelf na en gebruik daarbij alleen de normale gloeilampen en de verschillende stoorlichtkappen. In het »Experimenten- en Modellen«-boek hobby 4-1 worden de metingen precies beschreven.

Lichtschranke mit Relaisbaustein

Der Fotowiderstand einer Lichtschranke kann unser Relais nur dann direkt steuern, wenn er sehr stark beleuchtet wird. Dies haben die Modelle (14) bis (17) gezeigt. Für Lichtschranken mit größerem Abstand zwischen Lampe und Lichtempfänger benutzen Sie den Relaisbaustein. Der Fotowiderstand wird an Buchse „E“

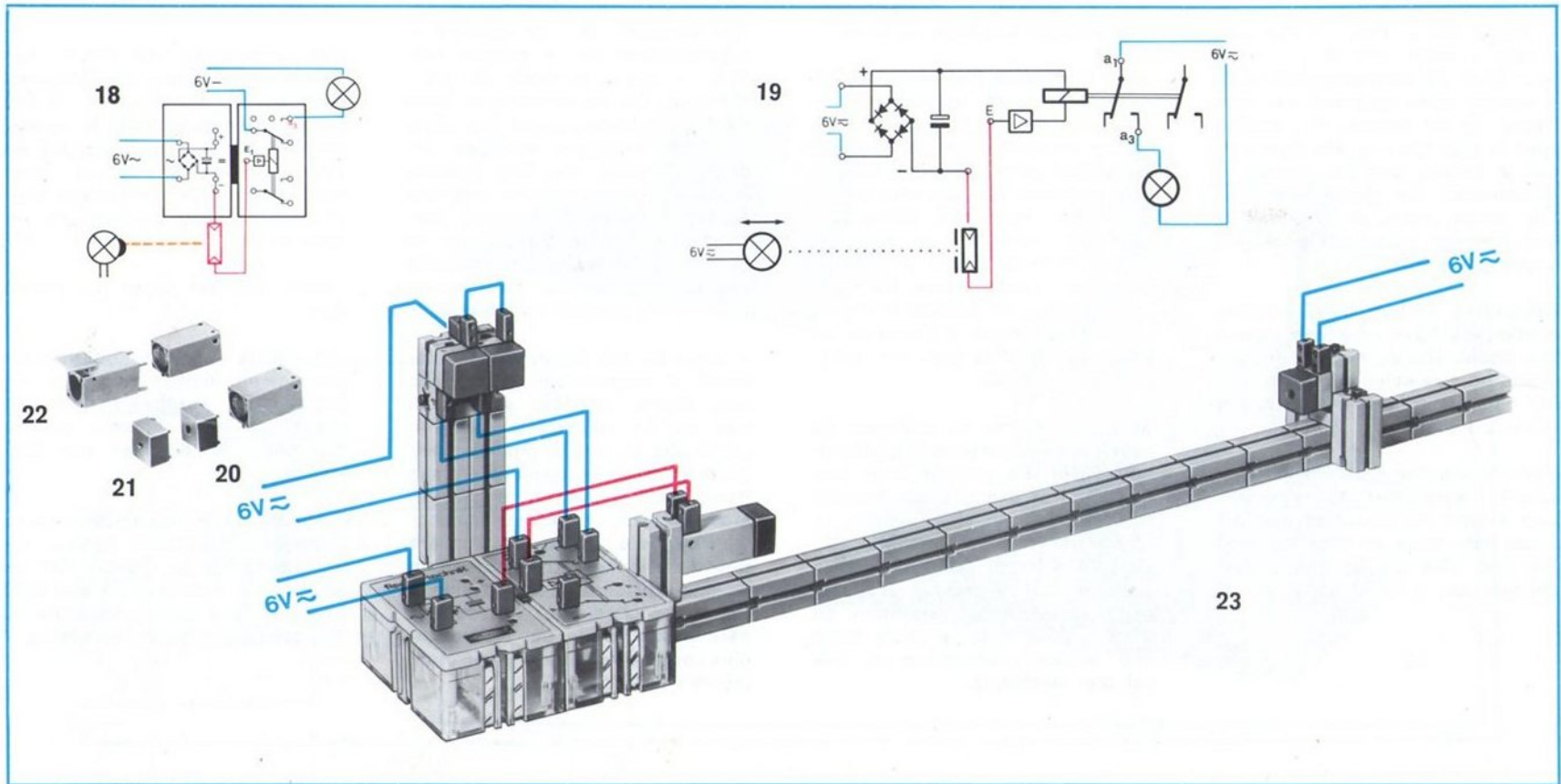
und „-“ angeschlossen. Dank des eingebauten Verstärkers zieht das eingebaute Relais schon bei mittlerer Beleuchtung des Fotowiderstandes.

Erproben Sie die Schaltung nach Bild (18), die genau dem Wirkschaltbild (19) entspricht.

Damit nicht etwa Fremdlicht (Tageslicht oder das Licht anderer Lichtquellen) das einwandfreie Arbeiten einer Lichtschranke beeinflusst, setzt man vor den Fotowiderstand eine Störlichtkappe mit 4 mm (20) oder 1 mm Bohrung (21) oder einen Störlichttubus (22).

Mit der Meß-Vorrichtung nach Bild

(23) ermittelt man, wie weit eine Glühlampe höchstens entfernt sein darf, damit nach Beendigung einer Lichtschranken-Unterbrechung das Relais wieder anzieht. Erproben Sie dies zunächst nur unter Verwendung einfacher Glühlampen mit den verschiedenen Störlicht-Vorsätzen. Im Experimentier- und Modellbuch 4-1 ist die Messung genau beschrieben.



Burglar alarm

Light barriers are also used to guard doors and windows.

If the light barrier is broken an alarm light comes on or a siren motor is automatically switched on. Valuable articles and even entire rooms can be given additional protection by fitting doors or shutters etc. which drop when the barrier is broken.

In model (24) a "ring", in this case simply a small tyre, is protected from theft. An electromagnet holds a shutter open provided the light barrier is not broken. If someone tries to take the ring, the light barrier is broken and the magnet is deactivated. The shutter immediately drops under its own weight and the ring is safe. Figure (25) shows the shutter.

Depending on how many building blocks you have, you can extend the model. The shutter can for example be concealed so that it cannot be seen by those who do not know it is there.

Perhaps you can draw the working circuit diagram for this. You can also extend the circuit so that the alarm light stays on after the thief has fled. This can be done either mechanically or electrically.

Antivol

Les barrières photo-électriques sont utilisées entre autres pour la surveillance de portes et de fenêtres etc.

Dès l'interruption du faisceau lumineux de la barrière un voyant d'alarme est allumé ou une sirène automatiquement mise en marche. Pour la protection d'objets de valeur les barrières photo-électriques sont, en général, encore assistées d'un système à guichet ou autre.

Dans le modèle (24) une «bague» — représentée par un petit pneu — est protégée de la mainmise du voleur. Un électro-aimant maintient le guichet ouvert tant que le faisceau lumineux de la barrière photo-électrique n'est pas interrompu. Quelqu'un tente-t-il de saisir la bague, le faisceau est interrompu et l'électro-aimant coupé. Par suite de son poids le guichet tombe et soustrait la bague à l'emprise du voleur. Le guichet seul est représenté à la fig. (25).

Selon vos stocks en éléments de construction vous pouvez améliorer le modèle. Le guichet peut être disposé, par exemple, de manière à n'être pas visible. Réalisez le schéma de principe correspondant! Essayez d'élargir votre circuit de manière que le voyant d'alarme reste allumé après le départ du voleur. Vous avez le choix entre une solution mécanique et une solution électrique!

Dispositivo antifurto

Relais fotoelettrici vengono usati anche per sorvegliare porte e finestre ecc.

Se il raggio luminoso viene interrotto si accende una spia d'allarme oppure viene azionata automaticamente una sirena a motore. Oggetti preziosi e persino locali interi vengono protetti inoltre per mezzo di botole o simili.

Nel modello (24) un «anello» — rappresentato da un piccolo cerchio — viene protetto da mani estranee. Un elettromagnete tiene aperta una botola finché non viene interrotto il raggio luminoso. Se qualcuno vuole prendere l'anello, il raggio luminoso viene interrotto ed il magnete rimane senza corrente. Per effetto della forza di gravità la botola cade e chiude l'accesso all'anello. Illustrazione (25) = vista parziale della botola.

A seconda del numero degli elementi a disposizione il modello può essere ampliato ancora. Si può, per es. montare la botola in modo che la stessa rimanga invisibile a chi non conosce la sua posizione. Provate ora di fare Voi stessi lo schema del funzionamento. Riuscirete, inoltre, ad ampliare il modello in modo che anche dopo la fuga del ladro la spia d'allarme rimanga accesa. Ciò si può ottenere in due modi — per via meccanica oppure collegando diversamente i vari comandi.

Beveiliging tegen diefstal

Lichtstraalonderbrekers zijn te gebruiken voor het bewaken van deuren en ramen enz. Als de lichtstraal onderbroken wordt dan gaat er een alarmsignaal branden of zal een sirene automatisch in werking treden. Waardevolle voorwerpen en zelfs hele ruimtes worden bovendien beveiligd met zgn. klap- of valdeksels. In model (24) is een ring — een kleine band — tegen wegnemen beveiligd.

Een elektromagneet houdt een deksel open zolang de lichtstraal niet wordt onderbroken. Zodra iemand de ring probeert te pakken onderbreekt hij de lichtstraal en krijgt de elektromagneet geen stroom meer. Het deksel valt door zijn gewicht naar beneden en beschermt de ring.

Figuur (25) laat alleen het deksel zien.

Afhankelijk van de bouwstenen die u heeft, kunt u het model uitbreiden. Bij voorbeeld door het deksel zo in te bouwen dat de niet-ingewijde dit niet kan herkennen.

Probeer ook het schakelschema te ontwerpen. Daarnaast kunnen we de schakeling zo maken, dat de lamp na de vlucht van de dief blijft branden. Er is een mechanische en een schakeltechnische oplossing.

Diebstahlsicherung

Lichtschranken benutzt man auch zur Überwachung von Türen und Fenstern usw.

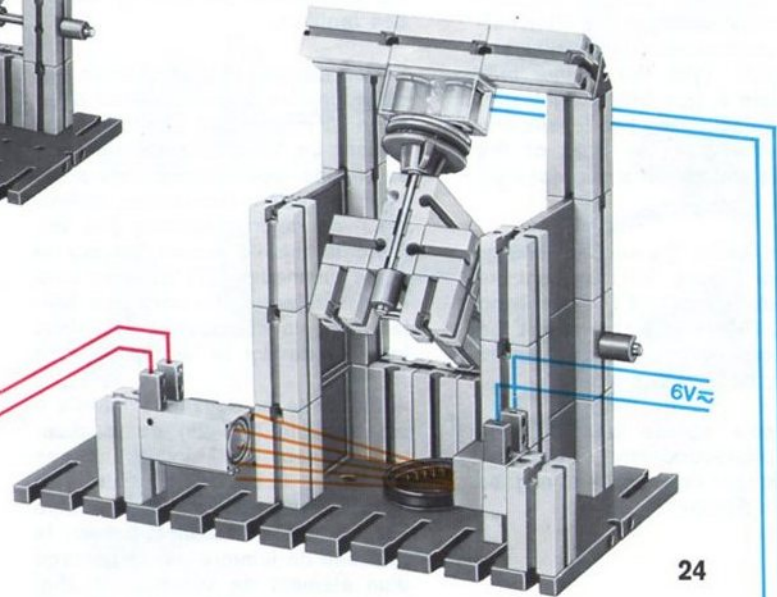
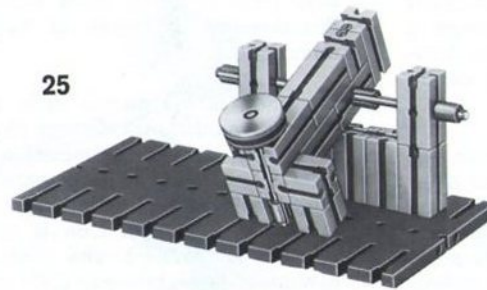
Wird die Lichtschranke unterbrochen, so leuchtet eine Alarmlampe auf oder ein Sirenenmotor schaltet sich selbsttätig ein. Wertvolle Gegenstände sichert man zusätzlich noch durch Fallklappen o. ä.

Beim Modell (24) wird ein „Ring“ – dargestellt durch einen kleinen Reifen – vor dem Zugriff geschützt. Ein Elektromagnet hält eine Klappe so lange offen, solange die Lichtschranke nicht unterbrochen ist. Greift jemand nach dem Ring, so wird die Lichtschranke unterbrochen und damit der Magnet stromlos. Die Klappe fällt infolge ihres Gewichts

sofort nach unten und schützt den Ring. Bild (25) zeigt die Klappe allein.

Je nach Besitz an Bausteinen kann das Modell noch weiter ausgestaltet werden. Man kann die Klappe z. B. so einbauen, daß sie der Uneingeweihte nicht erkennen kann.

Vielleicht entwerfen Sie den Wirkschaltplan dazu. Es wird Ihnen auch gelingen, die Schaltung so zu erweitern, daß die Alarmlampe nach der Flucht des Diebes weiter leuchtet. Es gibt einen mechanischen und einen schaltungstechnischen Lösungsweg.



6V~

6V~

6V-

24

Light barrier with lenses

The two lenses in the kit have different focal lengths of 35 and 70 mm. To learn about these you use a simple "optical bench" shown in Figures (26) to (30). As tracks you can use the coupling shafts from hobby Kit 3. Use blocks "15" as sliding "riders". Make sure that the lenses are mounted vertically and centrally on the "riders". The filament of the bulb (not a lens bulb) must be exactly opposite the centre of the lens.

If you place the thicker of the two lenses at a distance of approximately 35 mm in front of a bulb, you obtain a pencil parallel of rays (sufficiently accurate for illuminating a photoconductive cell), see Figure (26). With the thinner lens you obtain a less bright light spot (27); by placing the two lenses one behind the other in front of the bulb (28) you obtain a brighter light spot.

You can, using the second lens as shown in Figure (29), concentrate the beam in front of the receiving surface. Figure (30) shows that the beam can even be transmitted through the hole in a block.

If you now replace the flat block by a photoconductive cell, you obtain longer light barriers, e. g. as shown in Figure (31).

Barrière photo-électrique à lentilles

Les deux lentilles de la boîte de construction se différencient par leurs distances focales qui sont respectivement de 35 et 70 mm. Pour se familiariser avec les dispositifs nous allons utiliser un «banc optique» selon fig. (26) à (30). Les rails de guidage sont les barres distributrices de la boîte hobby 3. Les «cavaliers» réglables sont des éléments de 15. Veillez à ce que les lentilles soient disposées verticalement au milieu des cavaliers. Le filament incandescent des lampes (pas de la lampe à lentille convergente) doit se trouver exactement en face du centre des lentilles.

Si l'on dispose la plus épaisse des deux lentilles à une distance d'environ 35 mm devant une lampe, on obtient un faisceau parallèle (tout au moins suffisamment parallèle pour les effets d'éclairage recherchés) de rayons lumineux (fig. 26). Avec la lentille moins épaisse la tache lumineuse (27) obtenue sera moins brillante; elle sera plus brillante si vous disposez les deux lentilles devant la lampe (fig. 28).

A l'aide de la deuxième lentille il est possible (fig. 29) de focaliser le faisceau lumineux avant son arrivée sur la surface à éclairer. Un effet de diaphragme comparable est obtenu en faisant passer le faisceau de lumière par le perçage d'un élément de construction (fig. 30). Si vous remplacez le panneau par une photo-résistance vous obtenez une barrière photo-électrique de grande portée comme p. e. celle de la fig. (31).

Relais fotoelettrico con lenti

Le due lenti della Vostra cassetta si distinguono tra di loro per la loro distanza focale di rispettivamente 35 e 70 mm. Per conoscere il loro effetto ci si serve di un semplice «banco ottico» di cui alle illustrazioni (26) — (30). Come guide si utilizzano gli assi di raccordo contenuti nella cassetta hobby 3. I «corsoi» sono rappresentati da elementi »15«. Fate attenzione che le lenti siano montate in verticale e perfettamente centrate sui corsoi. Il filamento a spirale della lampadina (non a lente) deve trovarsi direttamente di fronte al centro della lente.

Mettendo la più grossa delle due lenti ad una distanza di circa 35 mm di fronte ad una lampadina si otterrà un fascio di raggi paralleli (sufficientemente preciso per illuminazione), ill. (26). Con la lente più sottile si avrà una macchia luminosa meno intensa. (27); mettendo tutt'e due le lenti in fila di fronte alla lampadina si avrà un effetto luminoso più intenso.

Come è dimostrato nell'illustrazione (29) si può concentrare il fascio di raggi luminosi direttamente davanti alla superficie ricevente. Nell'illustrazione (30) si vede che è persino possibile di far passare il raggio luminoso attraverso il foro di un elemento base.

Sostituendo questo elemento con una resistenza fotoelettrica si può ottenere un relais fotoelettrico a raggio luminoso di grande portata, per es. come nell'illustrazione (31).

Lichtstraalonderbreker en lenzen

De beide lenzen in de doos verschillen in brandpuntsafstand, nl. 35 en 70 mm. Voor de experimenten gebruiken we een eenvoudige optische bank volgens figuur (26) tot (30).

Als schuifrails nemen we de koppelassen van hobby 3. Voor de heen en weer te schuiven »ruiters« gebruiken we bouwstenen 15. Let er op dat de lenzen loodrecht en centrisch (in het midden) op de ruiters staan.

De gloeidraad van de lamp (geen lenslamp) moet precies in het midden van de lens staan. Wanneer we de dikste lens op ongeveer 35 mm voor de lamp zetten, dan ontstaat een (voor belichtingsdoeleinden voldoende) evenwijdige stralenbundel, zie figuur (26). Met de andere lens, die iets dunner is, krijgen we een iets minder heldere lichtvlek (27). Zetten we beide lenzen achter elkaar en voor de lamp (28) dan wordt de lichtvlek het helderst.

Met de tweede lens (29) kunnen we de lichtstralen vlak voor de platte steen bundelen. In figuur (30) zien we hoe we de lichtbundel precies door het gat van een bouwsteen kunnen laten vallen. Als we de platte steen vervangen door een foto-elektrische cel, dan verkrijgen we een lichtstraalonderbreker die op een grotere afstand werkt. Zie figuur (31).

Lichtschranke mit Linsen

Die zwei Linsen des Baukastens unterscheiden sich durch die Brennweite von 35 bzw. 70 mm. Zum Kennenlernen benutzt man eine einfache „optische Bank“ nach Bild (26) bis (30). Als Führungsschiene dienen Kupplungsachsen aus hobby 3. Als verschiebbare „Reiter“ verwendet man Bausteine „15“. Achten Sie darauf, daß die Linsen senk-

recht und „mittig“ auf den Reitern stehen. Die Glühwendel der Lampe (nicht Linsenlampe) muß genau vor der Mitte der Linsen stehen.

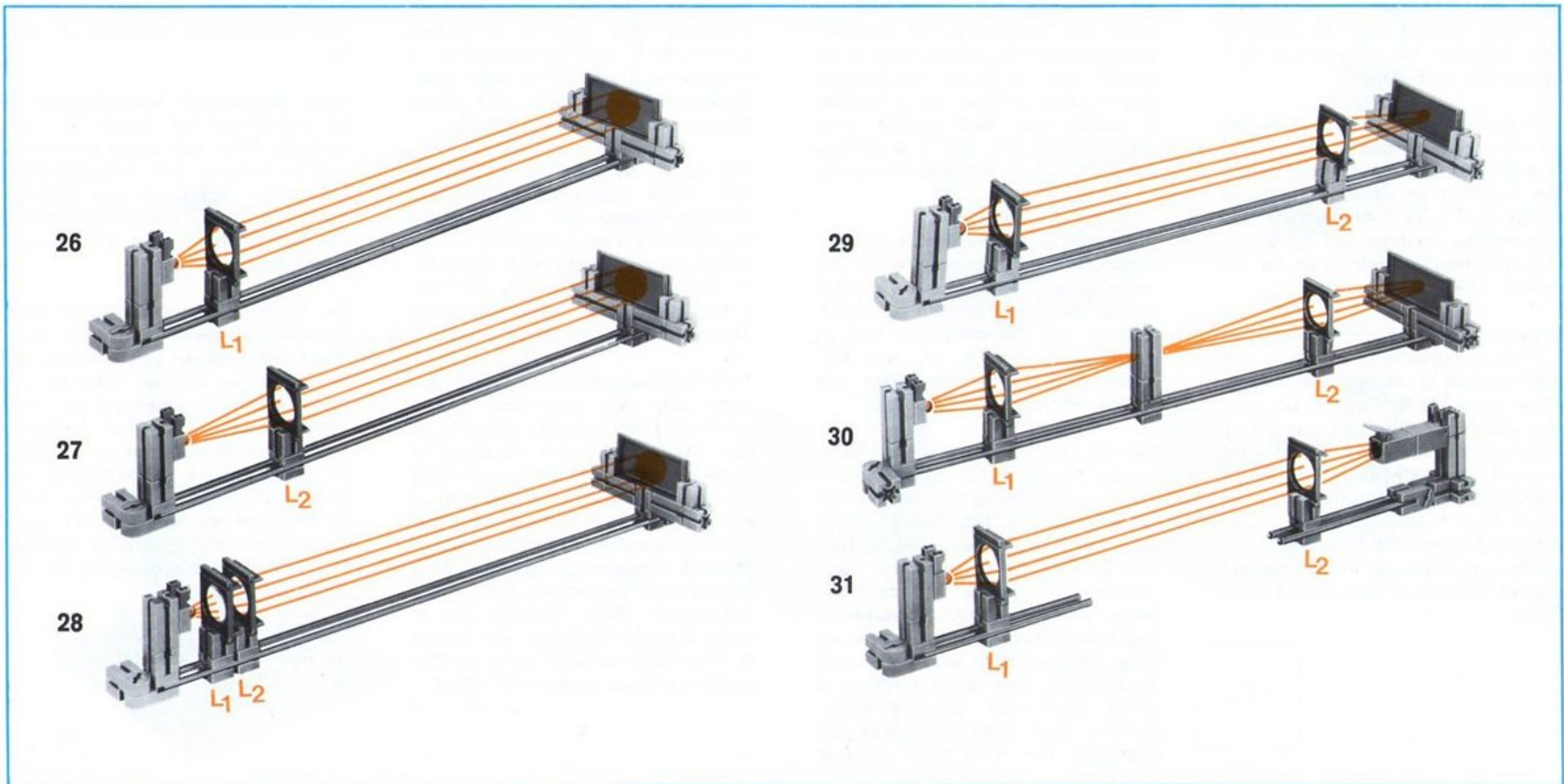
Stellt man die dickere der beiden Linsen im Abstand von etwa 35 mm vor eine Lampe, so entsteht ein (für Beleuchtungszwecke ausreichend genaues) paralleles Strah-

lenbündel, siehe Bild (26). Mit der dünneren Linse erzielt man einen weniger hellen Lichtfleck (27); durch Hintereinandersetzen der beiden Linsen vor der Lampe (28) einen noch helleren.

Man kann mit der zweiten Linse nach Bild (29) den Lichtstrahl vor der Empfängerfläche bündeln. Bild

(30) zeigt, daß man den Lichtstrahl sogar durch die Bohrung eines Bausteins schicken kann.

Ersetzt man den Flachstein durch einen Fotowiderstand, so erhält man Lichtschranken mit großer Weite, z. B. die nach Bild (31).



Lens bulbs

Lens bulbs give more light than ordinary bulbs not only due to their greater power consumption, but also because in the glass bulb itself there is a lens which collects and concentrates a larger cone of light, see Figure (32). They are therefore particularly suitable for light barriers. Since the coiled filament inside the bulb is never precisely at the focal point of the lens, the lens bulb together with the light module must be adapted and adjusted for long-range light barriers in each case.

For simple purposes, one of the arrangements shown in Figure (33) is sufficient. To accurately centre the bulb on an optical bench as shown in Figure (34) it is best to use pinhole diaphragms or cross-slot diaphragms which can be removed after alignment.

Figures (35) and (36) show two further constructions in which the light module is rotatable on 2 axes. After adjusting the lens to the correct distance, the light module is first turned until the point of light located precisely above or under the optic axis. Compare the transition from Figure (37a) to (37b). Only now move the light spot precisely onto the optic axis by turning around the other axis, see Figure (37c).

Lampes á lentille convergente

La lumière fournie par les lampes à lentille convergente est plus abondante non pas seulement par suite de leur consommation plus élevée mais aussi à cause de leur lentille convergente incorporée qui intercepte un faisceau de lumière important et le focalise (fig. 32). Pour cette raison ces lampes sont particulièrement appropriées pour l'équipement des barrières photo-électriques. Comme, pour des raisons de fabrication, le filament incandescent de ces lampes ne se trouve pas toujours exactement aligné avec le foyer de la lentille, la lampe doit être ajustée avec son socle si elle doit être utilisée dans une barrière photo-électrique importante.

Pour des applications plus simples l'une des dispositions de la fig. (33) fera l'affaire. Pour le centrage précis de la lampe sur un banc optique (fig. 34) on utilise soit un diaphragme simple ou un diaphragme à fente cruciforme qui seront retirés après l'ajustage.

Les fig. (35) et (36) montrent deux autres constructions dans lesquelles le socle de lampe est orientable autour de deux axes. Après avoir réglé la distance de la lentille à sa valeur correcte, on commence par ajuster le socle de lampe de telle manière à placer la tache lumineuse à la verticale de l'axe optique soit au-dessus soit au-dessous. Voir les fig. (37a) à (37b). Ce n'est qu'alors qu'on l'amène par rotation autour du deuxième axe dans l'axe optique (fig. 37c).

Lampadine a lente

Le lampadine a lente danno una luce più intensa delle normali lampadine elettriche, ma non soltanto a causa del maggiore assorbimento di corrente. Nella loro ampolla si trova una lente che raccoglie in un fascio un vasto cono di luce, ill. (32). Per questo motivo sono particolarmente adatte per i relais fotoelettrici. Dato però che il filamento a spirale non si trova mai perfettamente al fuoco della lente, bisogna orientare ogni volta la lampadina a lente ed il cubo luminoso per la proiezione giusta della luce, specialmente nei modelli con relais fotoelettrici a grande distanza.

Per scopi semplici è sufficiente una delle disposizioni riportate nell'illustrazione (33). Per centrare esattamente una lampadina su un banco ottico (ill. 34), sarà opportuno di usare un diaframma con foro o con intaglio a croce, che potrà essere tolto dopo l'allineamento.

Nelle illustrazioni (35) e (36) si vedono altre due costruzioni con il cubo luminoso montato girevole su due assi. Dopo aver regolato la lente sulla distanza giusta si gira il cubo luminoso in modo che il punto luminoso si trova esattamente sopra o sotto l'asse ottico. Confrontate a questo proposito il passaggio dall'illustrazione (37a) all'illustrazione (37b). Soltanto ora si porta il punto luminoso, per mezzo di rotazione sull'altro asse, esattamente nell'asse ottico — ill. (37c).

Lenslampen

Lenslampen geven niet alleen meer licht dan de normale gloeilamp omdat zij meer stroom gebruiken. In het glas zit tevens een lens die het licht bundelt, zie figuur (32). We kunnen de lenslamp dan ook zeer goed gebruiken voor een lichtstraalonderbreker. De gloeidraad zit niet precies in het brandpunt van de lens en daarom moeten we de lamp met de lichtsteen bij gebruik in grote lichtstraalonderbrekers nauwkeurig afstellen of richten.

Voor eenvoudige toepassingen is de opstelling van figuur (33) voldoende. Voor het exact centreren van de lamp op een optische bank kunnen we het beste een diafragma met een gat of een kruis nemen. Na het richten halen we dit gewoon weg.

De figuren (35) en (36) laten twee constructies zien waarbij de lichtsteen om 2 assen kan draaien. Na het instellen van de lens op de juiste afstand draaien we de lichtsteen eerst zo tot het lichtpunt precies boven of onder de optische as ligt. Vergelijk de overgang van figuur (37a) naar (37b). Pas daarna brengen we het lichtpunt door draaien om de andere as precies in die lijn van de optische as, zie figuur (37c).

Linsenlampen

Linsenlampen geben nicht nur wegen der höheren Stromaufnahme mehr Licht als einfache Glühlampen. In ihrem Glaskolben sitzt eine Linse, die einen großen Lichtkegel erfaßt und bündelt, siehe Bild (32). Deshalb sind sie für Lichtschranken besonders gut geeignet. Da die Glühwendel nie genau im Brennpunkt der Linse steht, muß die

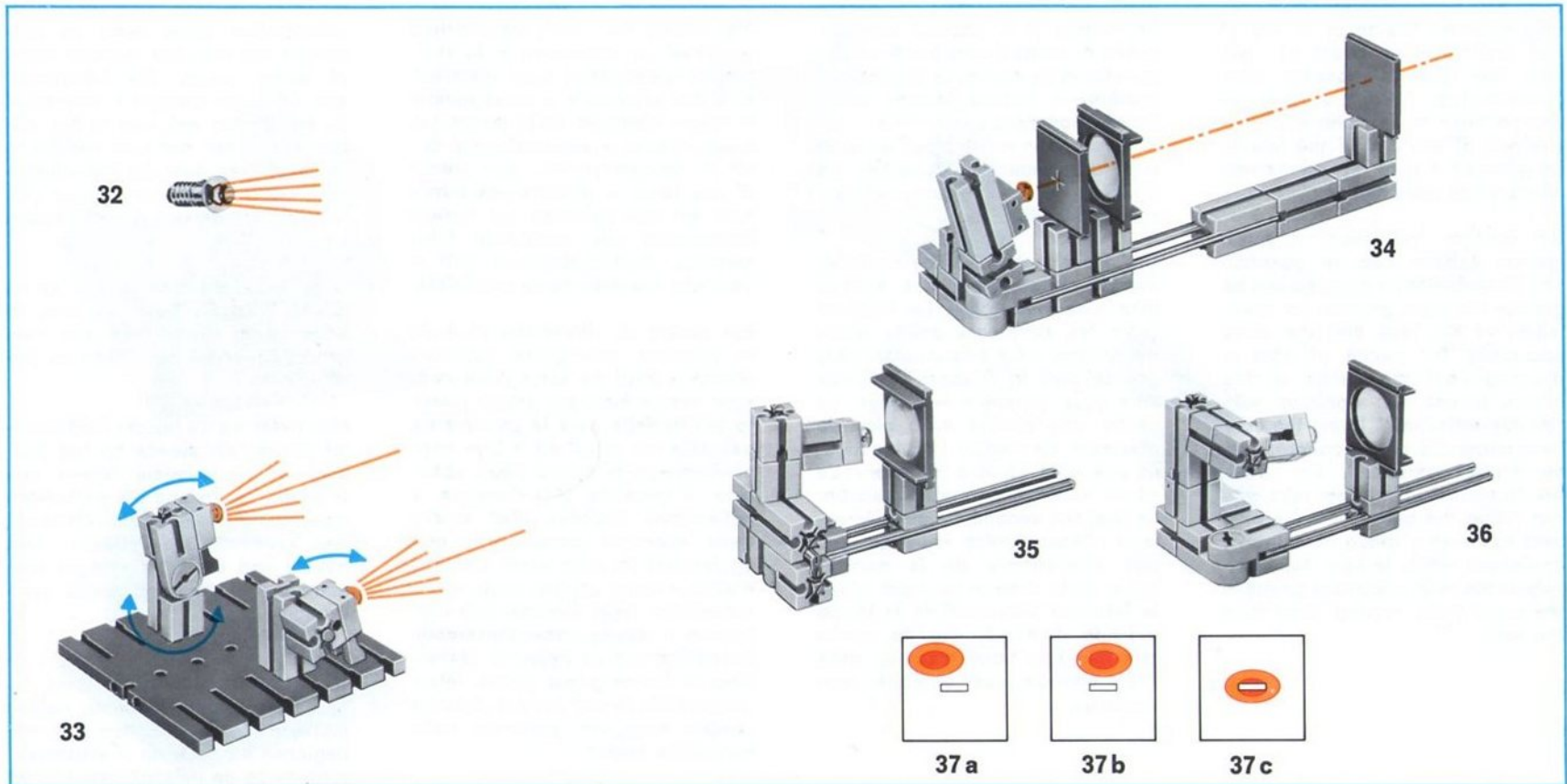
Linsenlampe samt Leuchtstein bei jeder Verwendung in großen Lichtschranken jedesmal besonders ausgerichtet werden.

Für einfache Zwecke genügt eine der Anordnungen nach Bild (33). Zum genauen Zentrieren der Lampe auf einer optischen Bank nach Bild (34) benutzt man am besten Loch-

oder Kreuzschlitzblenden, die nach dem Ausrichten wieder entfernt werden können.

Die Bilder (35) und (36) zeigen 2 weitere Konstruktionen, bei denen der Leuchtstein um 2 Achsen drehbar ist. Nach dem Einstellen der Linse auf den richtigen Abstand dreht man den Leuchtstein zunächst

so, daß der Lichtpunkt genau über oder unter der optischen Achse steht. Vergleichen Sie dazu den Übergang von Bild (37 a) auf (37 b). Erst dann holt man durch Drehung um die andere Achse den Lichtfleck genau in die optische Achse, siehe Bild (37 c).



Reflected-light barriers

The kit contains 2 plane mirrors and 1 concave mirror. Figure (38) shows that parallel rays falling at an angle onto the plane mirror are reflected off as parallel rays. The concave mirror however reflects such rays along a convergent path, i.e. it concentrates them, see Figure (39).

In a simple reflected light barrier, bulb and light-receiver are generally mounted beside or on top of one another. The beam of light from the bulb is, possibly after concentration through a lens, reflected back to the photoconductive cell at the end of the line to be guarded. Figure (40) shows one of the many possibilities.

By multiple reflection a much greater surface can be guarded. The distances to be guarded can be greater the more precise the parallelism of the rays and the more accurately the pencil of light is directed onto the centre of the mirror. Model (41) operates with "double-reflection". Using the concave mirror the area monitored can be further extended. For more practice in handling light rays, you can follow the beam from the bulb best by using a piece of dull-grey cardboard which is held successively at the most important points in the beam path, moving away from the bulb.

Barrière photo-électrique réflex

La boîte de construction comprend deux miroirs plans et un miroir concave. La fig. (38) montre qu'un faisceau oblique de rayons de lumière parallèles est réfléchi par le miroir plan sous forme de faisceau parallèle. Le miroir concave, par contre, réfléchit ce faisceau sous forme focalisée (fig. 39).

Dans une installation de barrière photo-électrique réflex la source de lumière et le capteur sont disposés en général côte à côte ou l'un au-dessus de l'autre. Le faisceau de lumière — éventuellement après focalisation dans une lentille — est réfléchi par un miroir placé à l'autre bout de l'espace à surveiller. La fig. (40) montre une des nombreuses possibilités.

Un dispositif à réflexions multiples permet de surveiller une surface bien plus importante. La distance entre les différents points actifs du système peut être d'autant plus grande que le faisceau lumineux sera plus parallèle et dirigé au centre des miroirs avec plus de précision. Le modèle (41) fonctionne avec une «double réflexion». Le miroir concave permet d'y ajouter un faisceau secondaire supplémentaire. Ceux d'entre vous qui ont peu d'expérience de la manipulation de la lumière pourront suivre le faisceau provenant de la lampe à l'aide d'un morceau de carton gris mat que vous placerez dans l'axe optique aux endroits convenables.

Relais fotoelettrico a riflessi

Nella Vostra cassetta troverete tra l'altro due specchi piani ed uno specchio concavo. L'illustrazione (38) dimostra che raggi luminosi paralleli vengono riflessi da uno specchio piano come raggi paralleli e con lo stesso angolo dei raggi incidenti. Lo specchio concavo, invece, riflette i raggi paralleli in modo «convergente» e cioè concentrandoli in un punto — ill. (39).

Nei modelli con relai fotoelettrico a riflessi la lampadina e la resistenza fotoelettrica sono installate di solito affiancate o sovrapposte. Il raggio luminoso della lampadina viene riflesso — eventualmente dopo il concentramento per mezzo di una lente — all'estremità terminale del suo percorso per essere convogliato alla resistenza fotoelettrica. Nell'illustrazione (40) è riportata una delle tante possibilità.

Per mezzo di riflessione multipla si possono sorvegliare superfici grandi. I tratti da sorvegliare possono essere tanto più grandi, quanto più perfetta sarà la conduzione parallela dei raggi ed il loro concentramento al centro dello specchio. Il modello (41) funziona a «riflessione doppia». Per mezzo dello specchio concavo si può aggiungere un altro tratto. Chi non è ancora molto esperto negli esperimenti con raggi luminosi può controllare il raggio proveniente dalla lampadina con un pezzo di cartoncino di colore grigio opaco, interrompendolo in vari punti a distanza sempre maggiore partendo dalla lampadina stessa.

De reflex lichtstraalonderbreker

De doos bevat 2 vlakke spiegels en een holle spiegel. Figuur (38) toont dat schuin invallende, evenwijdig lopende lichtstralen ook weer evenwijdig worden teruggekaatst.

De holle spiegel daarentegen weerkaatst de stralen »convergerend«, hij concentreert de stralen, zie figuur (39).

Bij de eenvoudige reflex lichtstraalonderbreker staan lamp en ontvanger van het licht meestal naast of ander elkaar. De lichtstralen van de lamp worden — eventueel na eerst door een lens te zijn gebundeld — aan het eind van de te bewaken weg naar de foto-elektrische cel teruggekaatst. Figuur (40) laat een van de vele mogelijkheden zien.

Door het licht een aantal keren tussen spiegels heen en weer te laten gaan, kunnen we een veel groter oppervlak bestrijken en beschermen.

Hoe beter we de bundel licht parallel houden en steeds op het midden van de spiegels richten, des te groter de afstand die we kunnen overbruggen. Het model (41) werkt met »tweevoudige reflexie«. Met behulp van de holle spiegel kunnen we de afstand nogmaals overbruggen.

Wie niet gewend is met licht te werken, kan het door de lamp uitgestraalde licht het beste volgen met een stuk grijs karton dat — te beginnen bij de lamp — achtereenvolgens op de belangrijkste punten in de lichtbundel wordt gehouden.

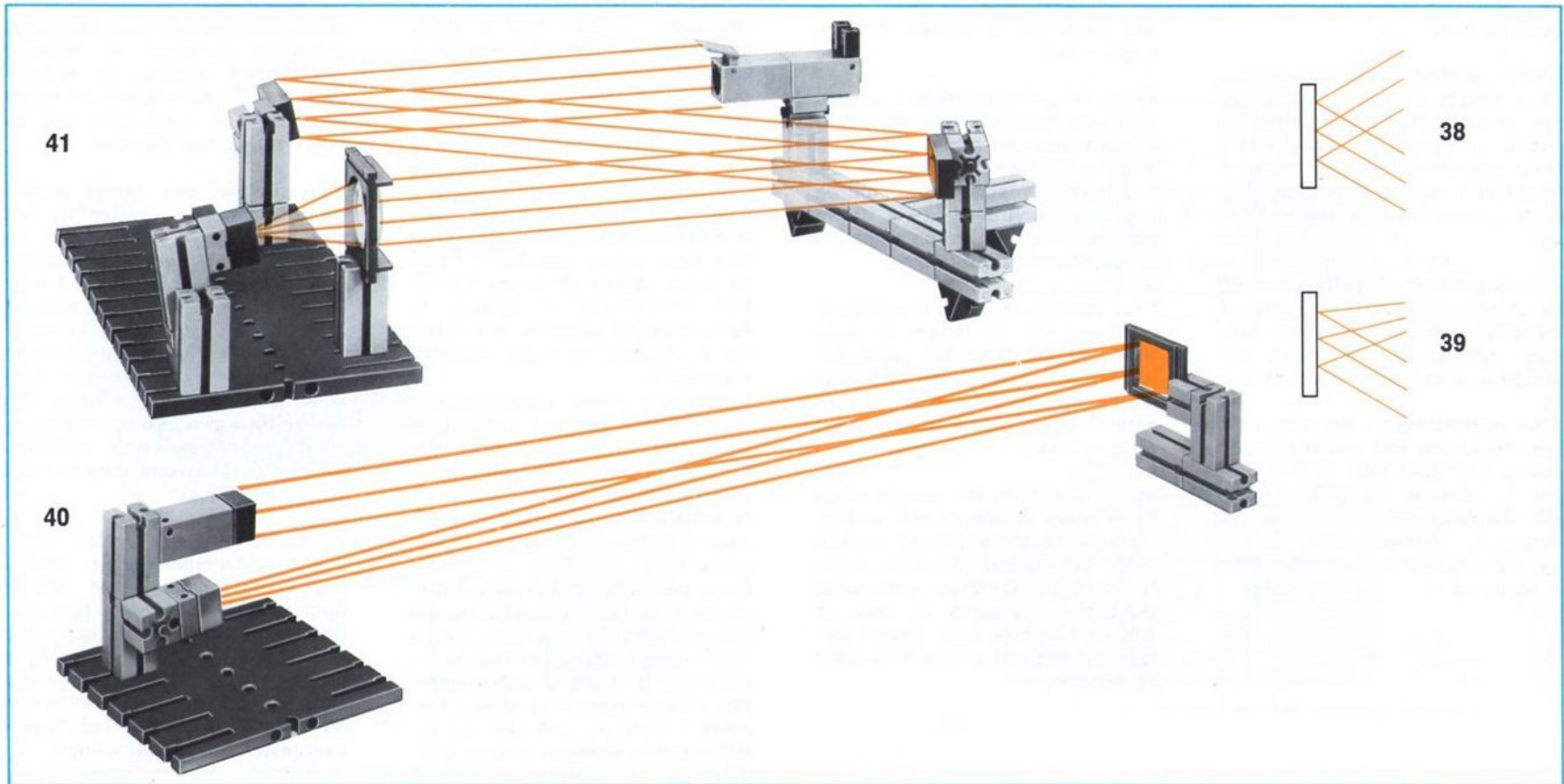
Reflex-Lichtschranken

Der Baukasten enthält 2 Plan- und einen Hohlspiegel. Bild (38) zeigt, daß schräg auffallende, parallele Lichtstrahlen vom Planspiegel wieder als parallele Strahlen reflektiert werden. Der Hohlspiegel reflektiert solche Strahlen jedoch „konvergierend“, d. h. er konzentriert sie, siehe Bild (39).

Bei einer einfachen Reflex-Lichtschranke stehen Lampe und Lichtempfänger meist neben- oder übereinander. Der Lichtstrahl der Lampe wird – eventuell nach einer Bündelung durch eine Linse – am Ende der zu überwachenden Strecke zum Fotowiderstand zurückgestrahlt. Bild (40) zeigt eine der vielen Möglichkeiten.

Durch Mehrfachreflexion kann eine noch viel größere Fläche überwacht werden. Die zu überwachenden Strecken können um so größer sein, je besser das Strahlenbündel parallel geführt und jeweils auf die Mitte des Spiegels ausgerichtet ist. Das Modell (41) arbeitet mit „Zweifach-Reflexion“. Mit Hilfe des Hohlspiegels läßt sich eine weitere

Strecke hinzufügen. Wer noch wenig Übung im Umgang mit Lichtstrahlen hat, verfolgt den von der Lampe kommenden Strahl am besten mit einem mattgrauen Karton, der – von der Lampe her kommend – nacheinander an den wichtigsten Stellen in den Strahlengang gehalten wird.



Basic unit

This versatile unit can function as a limit value switch, a differentiated limit value switch, a pulse store, a timing pulse generator, and a time switch. As control sensor, mechanical pushbutton switches and other switches, photoconductive cells, thermistors, conductivity probes and other variable resistors can be used. It is not however suitable for direct control of bulbs, magnets and motors. For this the relay unit must be used.

Before starting with your experiment, plug in the single bulb 6 V/20 mA and fit the rotary knob as shown in Figure (42). The rotary knob must turn from 1 to 10. Don't forget the red intermediate plug when connecting up to the rectifier unit!

First test the circuit (43). When the on-pushbutton switch is pressed the pilot bulb must come on. You must not of course forget the bridge from socket 7 to socket 9.

After connecting up the relay unit, test the circuit (44) and the circuit shown in Figure (45). In (44) output A_1 controls the relay unit in (45) the relay unit is controlled by output A_2 "inverse" to A_1 . In the second circuit the inverse function is obtained.

Module électronique de base

Ce module extrêmement polyvalent est, au choix, détecteur à seuil, mémoire d'impulsion, rythmeur, temporisateur. Les capteurs de commande utilisés seront des interrupteurs mécaniques, des sondes de conductivité, des photo-résistances, des thermistances et d'autres résistances variables. Le module de base ne peut toutefois commander directement lampes, électro-aimants ou moteurs. Pour ce faire, il lui faut adjoindre le module électronique relais.

Avant les premiers essais, mettez en place l'ampoule enfichable 6 V/20 mA fournie en accompagnement et le bouton de commande (fig. 42). La plage de réglage du bouton de commande doit aller de 1 à 10. Ne pas oublier de mettre en place les fiches de connexion rouges!

Pour commencer, vous essaierez le montage (43). Le voyant de contrôle du module doit s'allumer lorsque vous actionnez l'interrupteur à rappel. Vous n'aurez, bien entendu, pas oublié le strap qui relie le 7 au 9!

Après connexion du module relais essayez les montages (44) et (45). Dans le montage (44) le module relais est commandé par la sortie A_1 , dans le (45) il est commandé par la sortie «inverse» A_2 . Dans ce dernier montage vous devrez obtenir un résultat contraire à celui du premier.

Elemento base

Questo elemento serve per molti usi e può essere utilizzato — a scelta — come interruttore del valore limite — interruttore del valore limite con comando a funzionamento distanziato — memoria d'impulsi — generatore d'impulsi — interruttore a tempo. Come tastatori per i comandi si possono usare tasti ed interruttori meccanici — resistenze fotoelettriche — conduttori termici — sonde di conduttività ed altre resistenze variabili. Non è, però, adatto per il comando diretto di lampadine, magneti e motori. In questi casi deve essere usato anche il relai.

Prima di effettuare la prima prova bisogna inserire, come indicato nell'illustrazione (42), la lampadina a baionetta 6 V/20 mA, fornita sciolta e fissare la manopola. Quest'ultima deve essere montata in modo da poter essere girata da 1 a 10. Non dimenticate di inserire la spina rossa di raccordo per stabilire il contatto tra i due elementi elettronici!

Fate come primo esperimento il collegamento indicato nell'illustrazione (43). Premendo il tasto per la chiusura del circuito, la lampadina di controllo deve accendersi. Naturalmente non dovete dimenticare il ponte dalla presa 7 alla presa 9.

Dopo aver collegato il relai all'elemento base provate di realizzare il collegamento del circuito (44) e (45). Nell'esempio (44) l'uscita A_1 comanda il relai e nell'esempio (45) invece assolve la stessa funzione l'uscita A_2 »inversa« ad A_1 . Nel secondo esempio si deve quindi avere un risultato contrario al primo.

Elektronika basisbouwsteen

Deze basis bouwsteen is naar keuze te gebruiken als grenswaarde schakelaar, grenswaarde schakelaar met schakelafstand, signaal- of puls-vasthouder, pulsgever of tijdschakelaar. Als sensors kunnen we mechanische drukknoppen en schakelaars gebruiken of foto-elektrische cellen, warmte weerstanden en andere veranderlijke weerstanden.

De elektronika basisbouwsteen is echter niet geschikt voor het direkt schakelen (besturen of regelen) van lampen, motoren en elektromagneten. Daarom wordt de basisbouwsteen in combinatie met de relai bouwsteen gebruikt.

Alvorens met ons eerste experiment te beginnen, zetten we het controlelampje 6 V/20 mA op z'n plaats en bevestigen we de draaiknop. Deze moeten we van 1 naar 10 kunnen draaien. Tevens mag bij de aansluiting op de gelijkrichter bouwsteen de rode verbindingsstekker niet vergeten worden. Test eerst de schakeling van figuur (43). Als we de aan-drukknop indrukken, moet het controlelampje oplichten. Vergeet de brugverbinding van bus 7 naar bus 9 niet!

Na aansluiting van de relai bouwsteen controleren we de schakelingen van figuur (44) en (45). In figuur (44) bestuurt de uitgang A_1 de relai bouwsteen, in figuur (45) de uitgang A_2 . Deze uitgang A_2 is de invers (de tegengestelde) van uitgang A_1 . Daarom moeten we in de tweede schakeling het tegenovergestelde resultaat krijgen.

Grundbaustein

Dieser vielseitige Baustein ist wahlweise Grenzwertschalter – Grenzwertschalter mit Schaltabstand – Impulsspeicher – Taktgeber – Zeitschalter. Als Steuerfühler können mechanische Taster und Schalter – Leitfähigkeits-Sonden – Fotowiderstände – Heißleiter und andere veränderliche Widerstände verwendet werden. Er ist jedoch nicht zur

direkten Steuerung von Lampen, Magneten und Motoren geeignet. Dazu muß der Relaisbaustein mit eingesetzt werden.

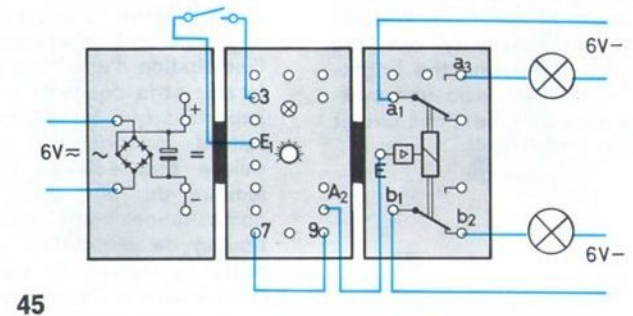
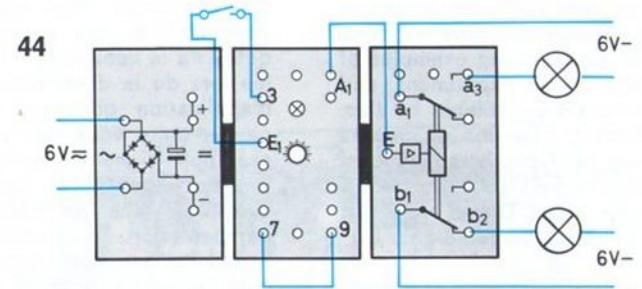
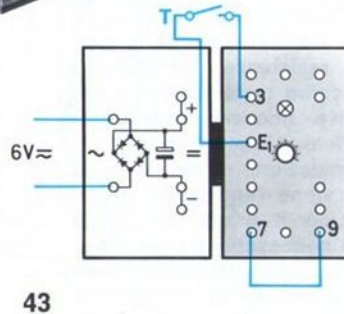
Vor der ersten Erprobung bitte nach Bild (42) die einzeln beiliegende Stecklampe 6 V/20 mA einstecken und Drehknopf aufsetzen. Der Drehknopf muß sich von 1 bis

10 drehen lassen. Roten Zwischenstecker beim Anschluß an den Gleichrichterbaustein nicht vergessen!

Erproben Sie zuerst die Schaltung (43). Bei Druck auf den Ein-Taster muß das eingebaute Signallämpchen leuchten. Natürlich dürfen Sie die Brücke von Buchse 7 nach Buchse

9 nicht vergessen.

Nach Anschluß des Relaisbausteins erproben Sie bitte die Schaltung (44) und die nach Bild (45). In (44) steuert der Ausgang A_1 den Relaisbaustein, in (45) der zu A_1 „inverse“ Ausgang A_2 . In der zweiten Schaltung muß sich das entgegengesetzte Ergebnis einstellen.



Street-lighting switch

If you have any experience with electronics, you will see from Figure (46) that the basic unit functions as an operational amplifier. If you are not yet familiar with this, you can learn about the functions from the tests in experiment and model book 4-1.

To build models all you need to know is the functions which can be performed by the basic unit and how in each individual case the unit and control elements are to be wired up. We shall not therefore go into the internal details of the circuit in the following examples of application. The experiment and model books are available for this. The following selection of circuits comprises all typical applications, apart from circuits with two photoconductive cells. These are dealt with in book 4-2, page 18.

The street-lighting switch (47) automatically switches street lighting (48) on at dusk and off at dawn. The photoconductive cell used as a control sensor must only be lit by natural light. Otherwise mistakes will be made in switching. You set the "response-sensitivity" with the rotary knob, this being the brightness at which the basic unit switches the relay unit. Test this circuit thoroughly for yourself.

Interrupteur Crépusculaire

L'expert en électronique comprendra au vu de la fig. (46) que le module de base fonctionne comme amplificateur opérationnel. Pour les débutants, son fonctionnement est explicité par une série d'essais dans le volume 4-1 des manuels d'expérimentation.

Pour la réalisation des modèles il vous suffit de savoir quels sont les problèmes que vous pouvez solutionner à l'aide du module de base et de quelle manière vous devrez réaliser les câblages dans chaque cas particulier. Pour cette raison nous n'allons pas entrer dans le détail de la constitution des modules lors de la description des cas d'application qui vont suivre. A ceux d'entre vous que cela intéresse nous signalons qu'ils pourront trouver réponse à toutes leurs questions dans les manuels d'expérimentation. La sélection de montages que nous vous présentons ci-après comprend toutes les applications typiques à l'exception des montages à deux photo-résistances, qui sont traités à la page 18 du volume 4-2 des manuels d'expérimentation.

L'interrupteur crépusculaire (47) met sous tension automatiquement l'installation d'éclairage public (48) le soir et la coupe le matin. Il est important que la photo-résistance faisant fonction de capteur ne puisse être éclairée que par la lumière du jour, pour éviter les commutations intempestives. Le bouton de commande permet de régler la «sensibilité de réponse», c'est à dire le degré d'éclairement de la photo-résistance qui déclenchera l'inversion du relais par l'intermédiaire du module de base.

Interruttore automatico crepuscolare

Chi ha già una certa esperienza nel campo elettronico vede subito dall'illustrazione (46) che l'elemento base funge da amplificatore dell'operazione. L'inesperto può farsi una cultura sul suo funzionamento in base agli esperimenti riportati nel libro per esperimenti e la costruzione di modelli 4-1. Per la costruzione di modelli basta sapere quali compiti si possono assolvere con l'elemento base e come si deve fare il cablaggio dei vari elementi elettronici e dei comandi. Per questo motivo non si tratterà nei seguenti esempi di applicazione più dettagliatamente il problema del collegamento interno. A questo scopo sono a Vostra disposizione i libri per esperimenti e la costruzione di modelli. La seguente selezione di collegamenti comprende tutte le applicazioni tipiche, ad eccezione dei collegamenti con due resistenze fotoelettriche, che sono spiegati nel volume 4-2 a pag. 18.

L'interruttore automatico crepuscolare (47) accende automaticamente la sera l'illuminazione stradale e la spegne automaticamente la mattina. La resistenza fotoelettrica utilizzata come tastatore per i comandi deve ricevere soltanto la luce del cielo. Altrimenti si avranno delle segnalazioni errate. Con la manopola viene regolata la sensibilità e cioè il grado d'intensità della luce necessario perché l'elemento base trasmetta il comando di scatto al relais. Vi consigliamo di ripetere varie volte questa prova.

Daglichtschakelaar

Wie iets van elektronika afweet, ziet dat in figuur (46) de basis bouwsteen als bedieningssignaal-versterker werkt. Hoe een en ander precies werkt, kunt u te weten komen met proeven die in het »Experimenten en Modellen«boek hobby 4-1 worden beschreven.

Voor de bouw van modellen is het voldoende om te weten welke vraagstukken we met de basisbouwsteen op kunnen lossen en hoe we voor elk model de bedrading moeten aanbrengen tussen de verschillende elementen.

Daarom wordt in de volgende voorbeelden niet op details van de schakeling zelf ingegaan. Deze staan in de »Experimenten en Modellen«boeken.

De volgende schakelvoorbeelden geven alle kenmerkende toepassingen, uitgezonderd die met 2 foto-elektrische cellen. Deze vindt u op pagina 18 van hobby 4-2.

De daglichtschakelaar (47) dient om 's avonds de straatverlichting (48) automatisch aan te doen en 's ochtends weer uit te schakelen. Als sensor gebruiken we de foto-elektrische cel die alleen door het daglicht mag worden beïnvloed, anders krijgen we verkeerde reacties. Met de draaiknop wordt de »reactie-gevoeligheid« ingesteld. Dat betekent dat we vastleggen bij welke hoeveelheid daglicht de basisbouwsteen de relais bouwsteen moet schakelen.

Experimenteer uitvoerig met deze schakeling.

Dämmerungsschalter

Der in der Elektronik Erfahrene erkennt aus Bild (46), daß der Grundbaustein als Operationsverstärker arbeitet. Seine Wirkungsweise erfährt der noch Unerfahrene anhand von Versuchen im Experimentier- und Modellbuch 4-1.

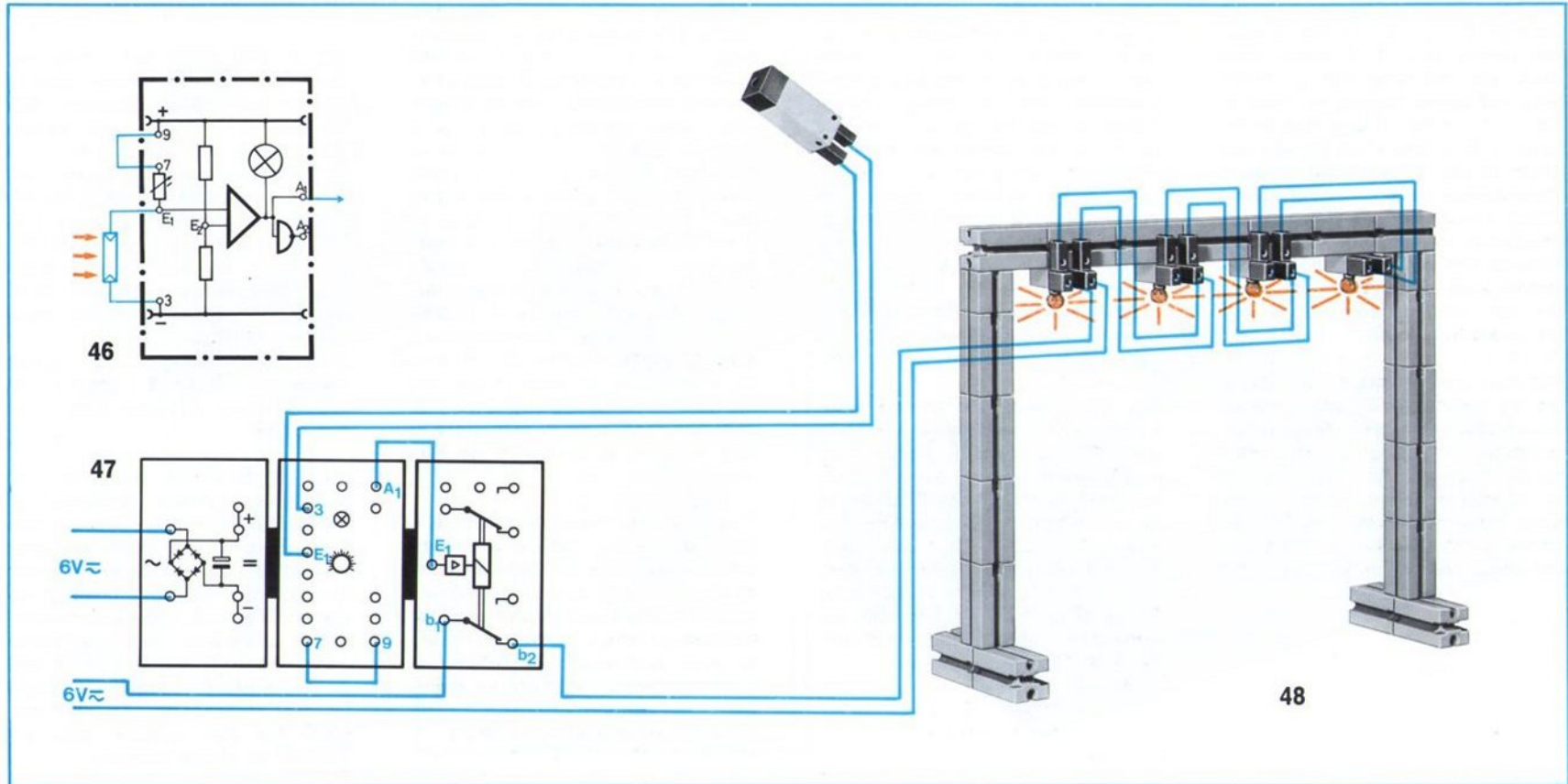
Zum Bau von Modellen genügt es zu wissen, welche Aufgaben mit

dem Grundbaustein gelöst werden können und wie in jedem einzelnen Fall die Verdrahtung der Bausteine und Steuerelemente vorzunehmen ist. Deshalb wird in den folgenden Anwendungsbeispielen nicht weiter auf das Innere der Schaltung eingegangen. Dazu stehen die Experimentier- und Modellbücher zur Verfügung. Die folgende Schaltungs-

auswahl erfaßt alle typischen Anwendungen, außer Schaltungen mit 2 Fotowiderständen. Diese sind im Band 4-2, Seite 18, zusammengefaßt.

Der Dämmerungsschalter (47) schaltet die Straßenbeleuchtung (48) automatisch abends ein und morgens aus. Der als Steuerfühler benutzte Fotowiderstand darf nur vom

Himmelslicht beleuchtet werden. Andernfalls kommt es zu Fehlschaltungen. Mit dem Drehknopf wird die „Ansprech-Empfindlichkeit“ eingestellt, d. h. die Beleuchtungsstärke des Fotowiderstands festgelegt, bei der der Grundbaustein den Relaisbaustein schaltet. Erproben Sie bitte diese Schaltung ausgiebig.



Light-conducting rods

Light-conducting rods and angular rods conduct the light arriving at their front end to the other end all the better the less their surfaces are scratched and roughened. Therefore handle these plexiglass rods with care.

In the model of a light-controlled feed unit (49) for a paper cutting machine, the light conducted through an angular rod passes through the paper to the photo-conductive cell. The motor runs until a non-transparent strip printed onto the paper passes in front of the 1 mm hole of the anti-interference light cap. This brakes the motor by short, circuiting. To start again, press the pushbutton switch briefly. This bridges the photo-conductive cell. Figure (50) shows assembly stage 1, Figure (51) assembly stage 2, for the model. You can set the response sensitivity with the rotary knob.

The rods can be shaped as required by heating over a gas flame (be careful not to hold the rod too close to the flame because the material could soften too quickly) or over a heating plate (don't place the rod on the plate!). Cut off front ends as flat as possible and polish. Avoid too sharp bends.

Conducteurs de lumière

Les conducteurs de lumière droits et coudés transmettront la lumière d'autant plus facilement que leur surface sera moins rayée et rugueuse. Vous veillerez donc à manipuler ces composants en plexiglas avec la précaution qui s'impose.

Dans le dispositif d'avance automatique à commande optique (49) pour massicot la lumière transmise par le conducteur de lumière éclaire la photo-résistance à travers le papier. Le moteur tournera donc jusqu'à ce qu'une raie opaque imprimée sur le papier vienne barrer le diaphragme de 1 mm de la coiffe. Le moteur est alors arrêté par court-circuit. Pour le redémarrer pressez brièvement l'interrupteur à rappel pour court-circuiter la photo-résistance. La fig. (50) montre la première phase de construction, la fig. (51) la seconde. Le bouton de commande permet, ici encore, de régler la «sensibilité de réponse».

Les conducteurs de lumière peuvent être formés selon n'importe quel gabarit si vous les chauffez prudemment à l'aide d'un brûleur à gaz (attention à la distance: le plexiglas pourrait ramollir trop vite!) ou sur une plaque chauffante (ne pas poser le conducteur dessus!). Evitez les rayons de courbure trop faibles et veillez à ce que les surfaces de coupure aux extrémités soient planes et polies.

Aste conduzione luce

Le aste conduzione luce diritte ed ad angolo convogliano la luce dall'estremità frontale all'altra estremità e la loro funzione sarà tanto più efficace quanto più intatta e liscia sarà la loro superficie. Si raccomanda quindi di trattare con la massima cura queste aste di plexiglas.

Nel modello di un dispositivo di avanzamento (49) di una macchina tagliacarte comandata per mezzo di raggi luminosi la luce arriva alla resistenza fotoelettrica attraverso un'asta conduzione luce ad angolo che passa attraverso la carta. Il motore gira fino al momento in cui una striscia non trasparente stampata sulla carta viene a trovarsi proprio davanti al foro di 1 mm dello schermo protettivo della resistenza fotoelettrica. Il motore viene quindi «frenato in corto circuito». Per far ripartire il motore bisogna premere brevemente il tasto. Nell'illustrazione (50) si vede la prima fase di costruzione del modello e nell'illustrazione (51) la seconda fase. Con la manopola si può regolare la sensibilità di reazione.

Riscaldandole sopra una fiamma a gas (attenzione, tenerle a dovuta distanza, perchè il materiale potrebbe diventare tenero troppo velocemente) o sopra la piastra di un fornello (evitare il contatto diretto!) le aste si possono modellare in qualsiasi forma. Praticare un taglio piano sull'estremità frontale e lucidare. Evitare raggi troppo stretti.

Lichtgeleiders

hobby 4 bevat twee lichtgeleiders van plexiglas, een rechte staaf en één met een bocht van 90°. De lichtstralen die op de ene kopse kant binnentreden komen er aan de andere kant weer uit. We kunnen er een lichtbundel mee om een hoek geleiden.

Voorzichtig behandelen want krasen op de oppervlakte zijn nadelig voor het geleidingsvermogen.

Figuur (49) toont het model van een met licht bestuurd papier-toevoer van een snijmachine. Een lichtbundel valt via de haakse lichtgeleider door het papier op de foto-elektrische cel. De motor loopt totdat een op het papier gedrukte streep die geen licht doorlaat, voor het gat (1 mm) van de stoorlichtkap komt. De motor wordt daardoor kortgesloten en snel afgeremd. Om opnieuw te starten, drukken we de drukknop kort in. De foto-elektrische cel wordt daarmee overbrugd. Figuur (50) geeft bouw-fase 1, figuur (51) bouw-fase 2 van het model.

Met de draaiknop wordt de »reaktie-gevoeligheid« ingesteld. De lichtgeleiders kunnen we in elke vorm buigen. Dit doen we door de staaf te verwarmen boven een gasvlam (afstand houden anders wordt het materiaal te snel zacht) of boven een elektrische verwarmingsplaat (nooit er op leggen). De staven mogen op lengte worden afgesneden: Zo vlak mogelijk en het snijvlak polijsten. Vermijd te kleine bochten.

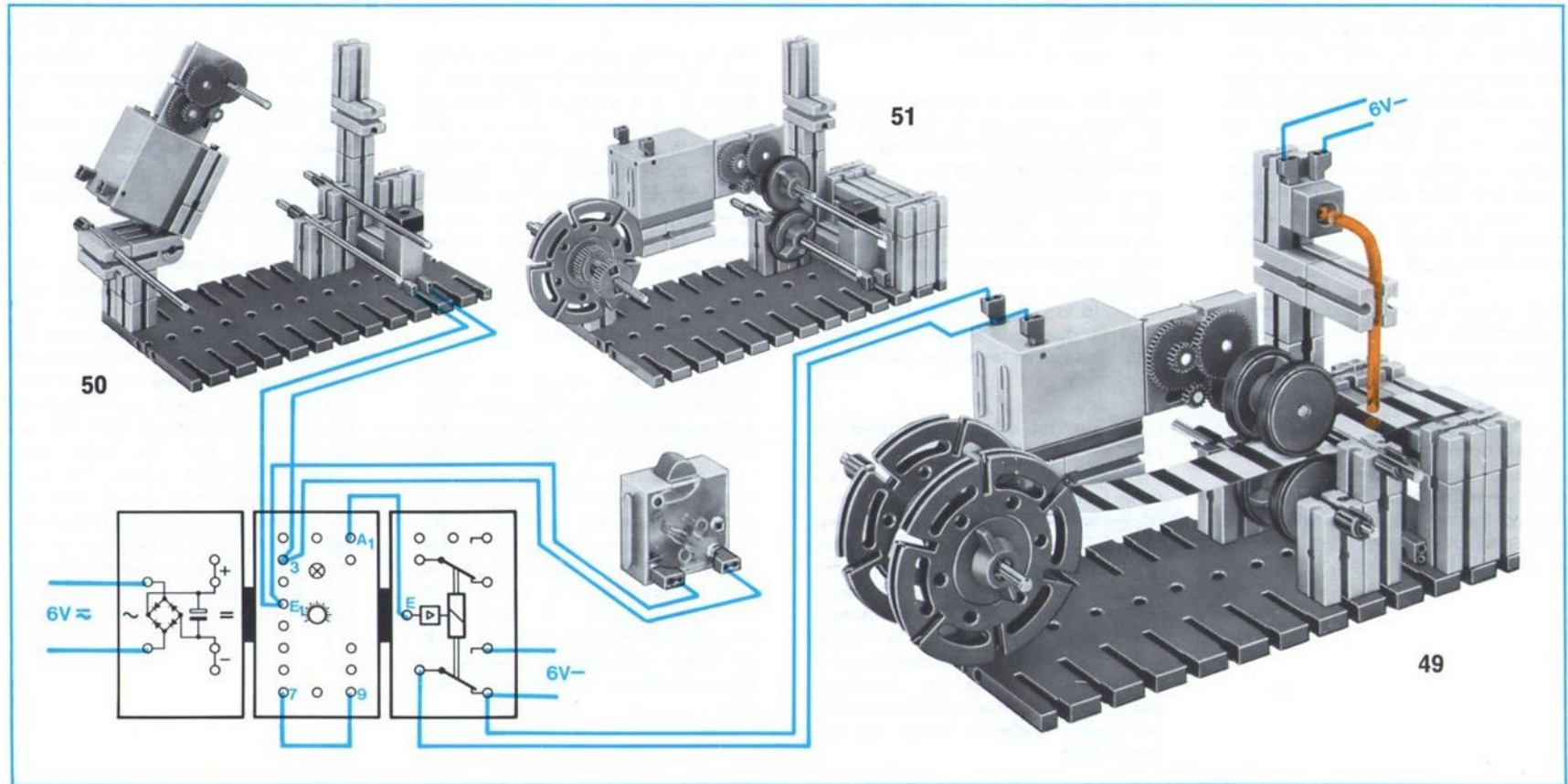
Lichtleitstäbe

Lichtleitstäbe und Lichtleitwinkel leiten das auf eine Stirnseite auftreffende Licht um so besser zum anderen Ende, je weniger ihre Oberfläche zerkratzt und aufgeraut ist. Behandeln Sie bitte deshalb die aus Plexiglas gefertigten Stäbe vorsichtig.

Beim Modell einer lichtgesteuerten Vorschubeinrichtung (49) für eine Papier-Schneidemaschine beleuchtet das in einem Lichtleitwinkel geführte Licht durch das Papier hindurch den Fotowiderstand. Der Motor läuft so lange, bis ein auf das Papier aufgedruckter lichtundurchlässiger Streifen vor die 1-mm-Bohrung der Störlichtkappe

kommt. Der Motor wird dadurch „kurzschluß-gebremst“. Zum erneuten Start Taster kurz drücken. Dadurch wird der Fotowiderstand überbrückt. Bild (50) zeigt Baustufe 1, Bild (51) Baustufe 2 des Modells. Mit dem Drehknopf wird die „Ansprech-Empfindlichkeit“ eingestellt.

Die Stäbe lassen sich durch Erhitzen über einer Gasflamme (Vorsicht, Abstand halten, das Material könnte zu schnell weich werden) oder über einer Heizplatte (nicht auflegen!) in jede Form bringen. Stirnflächen möglichst plan abschneiden und polieren. Zu kleine Biegeradien vermeiden.



Temperature control

In working circuit diagram (52) and in the related wiring diagram (54) a "thermistor" (53) is used as a control sensor. The red-black-red colour code indicates that its resistance is approximately 2 kilo-ohm at 20° C. The more it is heated up the more its resistance value drops. In other words the hotter it is the better it conducts the electric current.

As a first test of the thermistor, connect up at E₁ and 3 and turn the rotary knob, starting at 10, just far enough to extinguish the pilot light on the basic unit, and no further. If we now heat the thermistor, e. g. by warming it in the hand, the pilot light should come on after a few seconds. After cooling to initial temperature the bulb must go off again.

This effect is used, among other applications, for electronic temperature monitors. In model (55), a thermistor monitors the temperature of the air above the bulbs. When the rotary knob on the basic unit is correctly set, the accumulation of heat under an inserted plate should switch the basic unit. Extend the circuit with a relay unit which switches a red warning light or a ventilator.

Contrôleur de température

Le schéma de principe (52) et le schéma de câblage (54) correspondant comprennent une thermistance (53) faisant office de capteur de commande. Le code couleurs rouge-noir-rouge nous dit que sa résistance par une température ambiante de 20° C est d'environ 2 Kiloohms. Cette résistance est inversement proportionnelle à la température du composant, c'est à dire que celui-ci conduira d'autant mieux le courant électrique qu'il sera plus chaud.

Pour les premiers essais, branchez la thermistance sur E₁ et 3 et tournez le bouton de commande, qui se trouvera sur le 10 lors du branchement, vers le 1 jusqu'à obtenir «tout juste» l'extinction du voyant de contrôle du module de base. Si vous chauffez maintenant la thermistance, p. e. en la touchant du doigt, le voyant devra s'allumer au bout de quelques secondes. Après refroidissement le voyant s'éteindra à nouveau.

C'est sur cet effet qu'est basé le principe du fonctionnement du contrôleur électronique de température. Dans le modèle (55) la température de l'air au-dessus des lampes électriques est contrôlée par une thermistance. Si le bouton de commande du module de base est correctement réglé, l'accumulation de chaleur sous le volet devra provoquer la commutation du module. Complétez ce montage par un module relais qui commande un voyant d'alarme rouge ou un ventilateur.

Termostato

Nello schema del funzionamento (52) e nel relativo schema di cablaggio (54) è stato inserito un »conduttore termico« (53) che funge da tastatore. Il codice dei colori: rosso-nero-rosso significa che la sua resistenza a 20° C è di circa 2 chilo-Ohm. Aumentando la sua temperatura diminuisce il suo valore di resistenza. Più caldo diventa, meglio si presta a far passare la corrente.

Per la prima prova bisogna collegare il conduttore termico con le prese E₁ e 3 e girare la manopola — partendo da 10 — fino al punto esatto in cui si spegne la lampadina do controllo nell'elemento base. Riscaldando ora il conduttore termico per es. toccandolo con la mano, la lampadina deve accendersi dopo pochi secondi. Dopo il suo raffreddamento fino alla temperatura iniziale, la lampadina deve spegnersi nuovamente.

Questo effetto viene tra l'altro utilizzato nel termostato elettronico. Nel modello (55) il conduttore termico sorveglia la temperatura dell'aria sopra le lampadine elettriche. Regolando giustamente la manopola dell'elemento base, la lampadina deve accendersi a causa dell'accumularsi di aria calda dovuto allo spostamento di un pannello orientabile sopra le lampadine. Ampliate il modello, aggiungendo un relais collegato con una spia rossa d'allarme o con un ventilatore.

Temperatuurwaker

In het werkschema (52) en het bijbehorende bedradingschema (54) is een warmte-weerstand als sensor of taster gebruikt. De kleurcode rood-zwart-rood geeft aan dat zijn elektrische weerstand bij 20° C ongeveer 2 kOhm bedraagt. Bij toenemende verwarming daalt de weerstand steeds verder. Hoe warmer hoe beter de elektrische stroom er doorheen kan. Allereerst verbinden we de weerstand met E₁ en bus 3 en draaien we de knop van 10 naar 1 tot het controlelampje van de el-basisbouwsteen net niet meer brandt. Als we nu b. v. met de hand de weerstand verwarmen, dan moet na een paar seconden het lampje gaan branden. Na afkoeling tot de begintemperatuur dooft het lampje weer.

Van dit verschijnsel wordt o. a. gebruik gemaakt in elektronische temperatuurwakers. In model (55) bewaakt een warmte-weerstand de temperatuur van de lucht boven de gloeilampen. Als we het afschermplaatje in de juiste stand draaien boven de weerstand dan zal de temperatuur van de lucht daar stijgen. Bij een juiste instelling van de draaiknop wordt dan de el-basisbouwsteen ingeschakeld. We breiden de schakeling nu uit met de relais bouwsteen die een rode waarschuwinglamp laat branden en tevens een ventilator aanzet.

Temperaturwächter

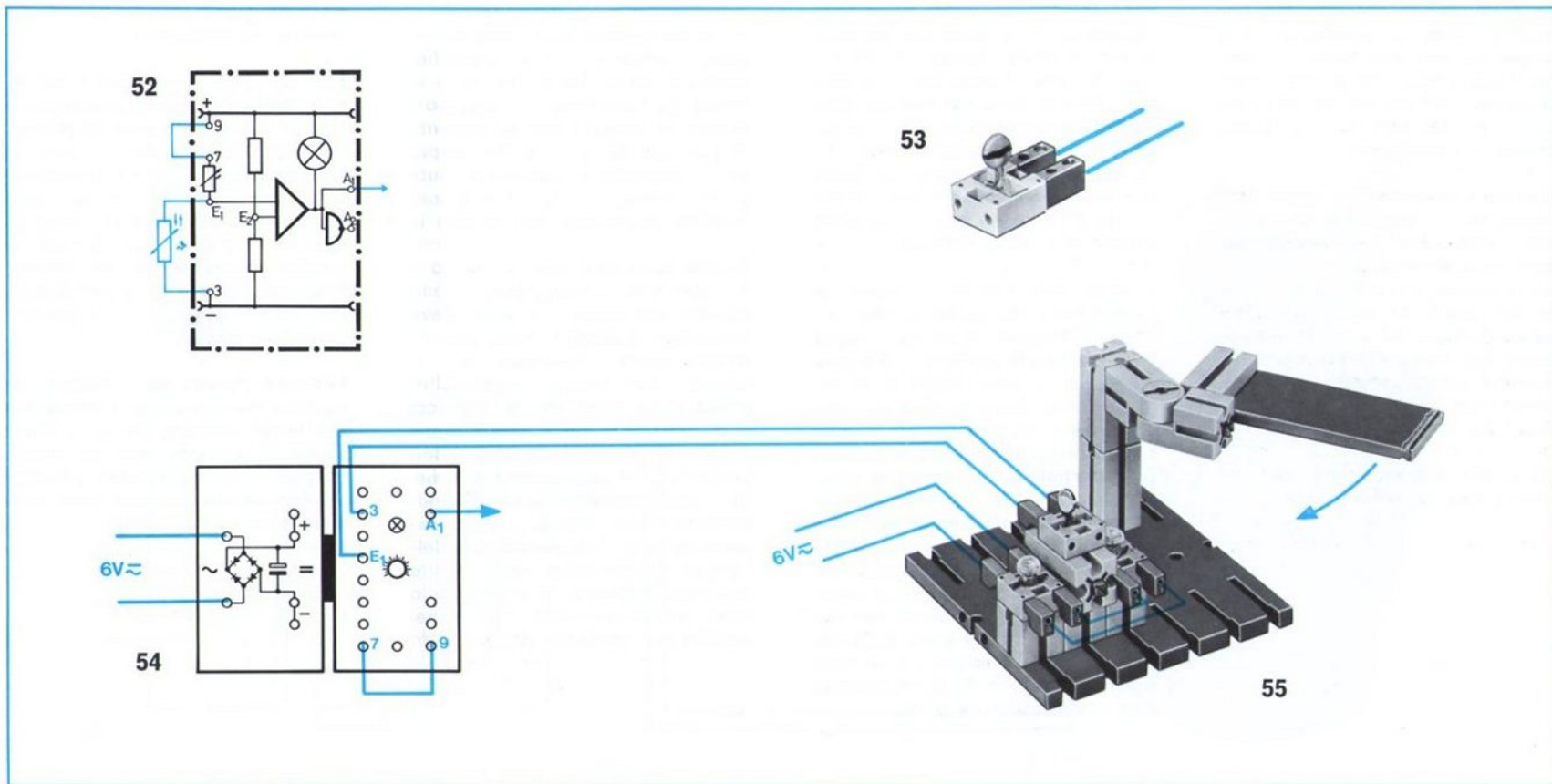
Im Wirkschaltbild (52) und im dazugehörigen Verdrahtungsplan (54) ist ein „Heißleiter“ (53) als Steuerfühler eingesetzt. Der rot-schwarze Farbcodierstreifen besagt, daß sein Widerstand bei 20°C etwa 2 Kilo-Ohm beträgt. Mit zunehmender Erwärmung sinkt sein Widerstandswert. Er leitet elektrischen Strom um so besser, je heißer er wird.

Zur ersten Erprobung den Heißleiter bitte an E₁ und 3 anschließen und Drehknopf – von 10 her kommend – so weit drehen, daß das Signallämpchen im Grundbaustein „gerade nicht mehr“ leuchtet. Erwärmt man nun den Heißleiter, z. B. durch Berühren mit der Hand, so muß nach wenigen Sekunden das Signallämpchen aufleuchten. Nach

Abkühlung auf die Ausgangstemperatur muß das Lämpchen wieder erlöschen.

Dieser Effekt wird u. a. beim elektronischen Temperaturwächter ausgenutzt. Beim Modell (55) überwacht ein Heißleiter die Temperatur der Luft über den Glühlampen. Bei richtiger Einstellung des Dreh-

knopfes im Grundbaustein muß der nach dem Einschwenken einer Klappe auftretende Wärmestau den Grundbaustein schalten. Erweitern Sie bitte die Schaltung durch einen Relaisbaustein, der eine rote Warnlampe oder auch einen Ventilator schaltet.



Humidity control

Two metal rods or bare wires are inserted into the earth in a flower pot (58). Together with the electronic units they monitor the moisture in the soil. Figure (57) shows the wiring diagram, or you can use the working circuit diagram of the basic unit shown in Figure (56).

Strictly speaking it is not the moisture but the electrical resistance of the earth between the two probes which is monitored. The wetter the soil, the lower its electrical resistance. With the rotary knob you can set the correct limit values for humidity for the plants, after a few trial tests.

You must however fit a signal light above the contacts of the relay unit. Remember that the rotary knob must be reset if you modify the distance between the probes or the depth to which they are inserted. Book 4-3 shows an automatic unit which automatically waters the plants. The hose for the water supply is already included in your kit.

Using the same method you can build a rain signaller.

Contrôleur d'humidité

Deux tiges de métal pouvant être aussi des fils électriques dénudés sont enfoncées dans la terre d'un pot de fleurs (58). Par l'intermédiaire des modules électroniques ils surveillent l'humidité de la terre. Le câblage peut être réalisé soit selon la fig. (57) soit selon le schéma de principe du module de base (56).

Très exactement, ce n'est pas l'humidité de la terre, qui est contrôlée, mais la résistance électrique de celle-ci entre les deux sondes. Plus la terre est humide, plus sa résistance électrique est faible. Après quelques essais préliminaires, vous pourrez régler le degré d'humidité convenable pour votre plante à l'aide du bouton de commande du module de base.

Il vous faut encore brancher un voyant par l'intermédiaire des contacts du module relais qui indique que la terre est devenue trop sèche. Attention: si vous modifiez la distance des deux sondes ou leur profondeur de pénétration, il vous faudra régler à nouveau le module de base par son bouton de commande. Dans le volume 4-3 des manuels d'expérimentation nous vous présentons un arrosoir automatique commandé d'après ce principe. Le tube dont vous aurez besoin pour l'alimentation en eau se trouve déjà dans votre boîte de construction. Le même circuit peut également servir à la réalisation d'un «avertisseur de pluie».

Dispositivo per il controllo automatico dell'umidità

Nella terra di un vaso per fiori (58) vengono messe due aste metalliche oppure due pezzi di filo conduttore non isolato. In collegamento con i Vostri elementi elettronici potete sorvegliare l'umidità della terra. Il cablaggio viene fatto secondo l'illustrazione (57) oppure secondo lo schema del funzionamento dell'elemento base (56).

Più precisamente non viene sorvegliata l'umidità, ma la resistenza elettrica della terra tra le due sonde. La resistenza elettrica diminuisce in proporzione all'aumento dell'umidità della terra. Per mezzo della manopola si stabilisce, dopo alcune prove, il valore limite dell'umidità più adatto per la pianta.

Dovete installare ancora una spia di controllo, collegandola con i contatti del relais. La spia dovrà accendersi quando la terra diventa troppo secca. Attenzione: la manopola deve essere regolata di nuovo ogni volta che la distanza o la profondità delle sonde viene cambiata. Nel volume 4-3 viene presentato un apparecchio automatico che provvede da se all'anaffiamento della pianta. Il tubo necessario per l'alimentazione dell'acqua lo troverete nella Vostra cassetta. Secondo lo stesso principio potreste costruire un apparecchio che preavvisa la pioggia.

Vochtigheidsbewaker

In een bloempot met aarde (58) steken we twee metalen staafjes of blanke draad-uiteinden. In verbinding met de el-basisbouwsteen controleren zij de vochtigheidsgraad van de aarde. De bedrading brengen we aan volgens figuur (57) of naar het schema van figuur (56). Eigenlijk wordt niet de vochtigheid maar de elektrische weerstand van de aarde gecontroleerd. Hoe vochtiger de grond, des te kleiner zijn elektrische weerstand.

Met de draaiknop kunnen we na enig zoeken de juiste grenswaarde van de vochtigheid voor de planten instellen. Nu schakelen we over de kontakten van de relais bouwsteen nog een signaallamp, die gaat branden als de grond te droog is. Wanneer we de afstand tussen de draden veranderen of de metalen strippen diepen in de grond steken, dan moeten we ook de draaiknop opnieuw instellen.

In deel 4-3 wordt een automaat besproken die de planten automatisch van water voorziet. De dops bevat reeds de slangen voor de water-toevoer. Volgens hetzelfde principe zouden we een regenmelder kunnen bouwen.

Feuchtigkeitswächter

In die Erde eines Blumentopfes (58) sind 2 Metallstäbe oder blanke Leitungsdrähte gesteckt. In Verbindung mit den Elektronik-Bausteinen überwachen sie die Feuchtigkeit der Erde. Die Verdrahtung nehmen Sie nach Bild (57) oder nach dem Wirkschaltplan des Grundbausteins (56) vor.

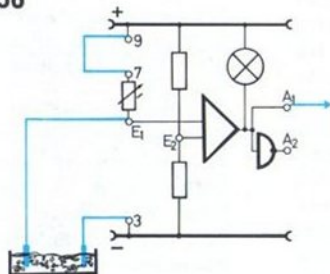
Genau genommen wird nicht die Feuchtigkeit, sondern der elektrische Widerstand der Erde zwischen den beiden Sonden überwacht. Je feuchter der Boden ist, um so kleiner ist sein elektrischer Widerstand. Mit dem Drehknopf stellt man nach einigen Versuchen den für die Pflanze richtigen Feuchtigkeits-Grenzwert ein.

Sie müssen noch über die Kontakte des Relaisbausteins eine Signallampe anschalten. Sie soll aufleuchten, wenn der Boden zu trocken geworden ist. Beachten Sie bitte, daß der Drehknopf neu eingestellt werden muß, wenn Sie den Abstand der Sonden oder deren Einstecktiefe verändern sollten. Im Band 4-3 wird ein Automat vorgestellt,

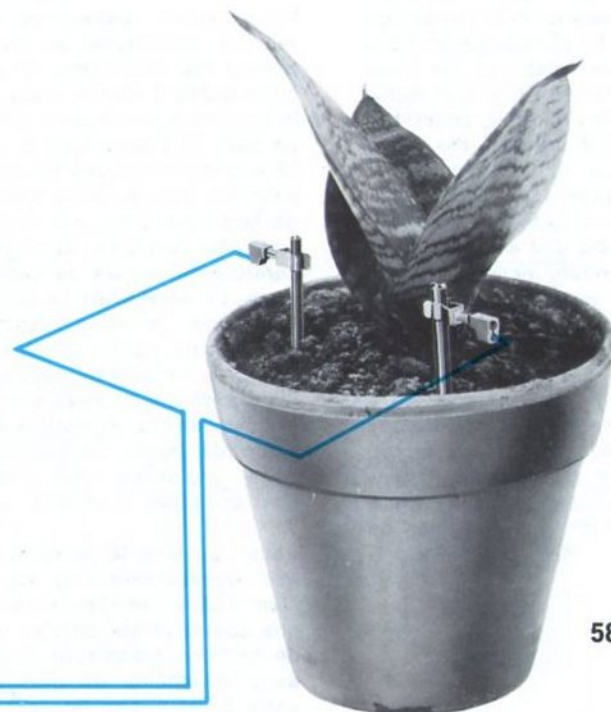
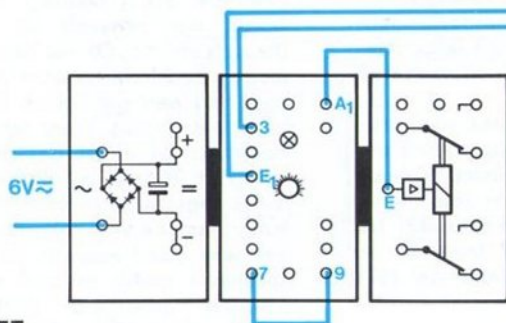
der das Begießen der Pflanze selbständig übernimmt. Der für die Wasserzuführung nötige Schlauch liegt Ihrem Baukasten schon bei.

Nach demselben Verfahren könnten Sie einen Regenmelder bauen.

56



57



58

Lie detector

For very high impedance control sensors we use circuit (59). The wiring up of the basic unit is shown in Figure (60). With this circuit the internal resistance of the control sensor can be up to 500 k Ω . A connected-up photoconductive cell can be used for example as the sensor of a fire and burglar alarm for windowless dark rooms. The circuit responds to the light from a match!

As the sensor of a lie detector you can use the 3-pole distributor plate (61) from hobby kit 3. If you bridge (at position 10 of rotary knob) the insulating zones between the three metal surfaces of the distributor plate with very slightly moist fingers, the pilot light of the basic unit lights up. If you attach the distributor plate, for example with an elastic band, to the palm of your hand, the basic unit will be switched by a sudden increase in the moisture on your skin. Is it really possible to determine the truth of a statement from this?

The generally used symbols for a resistor whose value is modified by the influence of a physical factor, are shown in working circuit diagram (59) between E_1 and 3. Figures (62) and (63) are explained on page 37.

Détecteur de mensonges

Pour les capteurs de commande à haute impédance on utilise le montage (59). La fig. (60) montre le câblage du module de base. Dans ce montage la résistance interne du capteur pourra comporter jusqu'à 500 Kiloohms. Une photo-résistance connectée peut être utilisée p. e. comme capteur d'un avertisseur d'incendie ou d'un dispositif antivol pour enceintes obscures. Le dispositif est assez sensible pour être déclenché par la seule lueur d'une allumette!

Vous pouvez réaliser un «détecteur de mensonges» en prenant la plaque de connexion (61) de la boîte hobby 3 comme capteur. Si — le bouton de commande du module de base se trouvant sur la position 10 — on court-circuite les isolations entre les trois surfaces métalliques de la plaque avec des doigts tant soit peu humides, le voyant de contrôle du module de base s'allumera. Si vous fixez la plaque de connexion, p. e. à l'aide d'un caoutchouc, sur la paume de la main, la moindre augmentation d'humidité de la peau provoquera le basculement du module électronique de base! Croyez-vous que cette indication est suffisante pour connaître la vérité?

Vous trouverez le symbole graphique représentant une varistance, c'est à dire une résistance électrique dont la valeur varie en fonction de certains paramètres physiques, dans le schéma de principe (59) entre E_1 et 3. Les fig. (62) et (63) sont expliquées à la page 37.

Rilevatore di segnalazioni errate

Per tastatori ad alta resistenza si usa il collegamento (59). Il cablaggio viene fatto come indicato nell'illustrazione (60). In questo caso la resistenza interna del tastatore può arrivare fino a 500 k Ω . La resistenza fotoelettrica può essere utilizzata per es. come tastatore di un dispositivo per segnalare incendi o la presenza di ladri in ambienti scuri senza finestre. Questo impianto funziona già con la luce di un fiammifero!

Come »sensore« di un »rilevatore di segnalazioni errate« si può usare la piastra di distribuzione a tre poli (61) contenuta nella cassetta hobby 3. Faccendo contatto (la manopola deve essere in posizione (10) con le dita soltanto leggermente umide sui tratti isolanti tra le tre superfici metalliche delle piastre di distribuzione, la lampadina di controllo nell'elemento base deve accendersi. Fissando, per es., la piastra di distribuzione con un nastro di gomma sul palmo della mano, si invertiranno le polarità dell'elemento base se l'umidità della mano aumenta improvvisamente! Si può trarre da ciò la conclusione sulla veridicità di un risultato?

Il simbolo generale per una resistenza che cambia il suo valore per l'effetto di un valore fisico di qualsiasi genere lo troverete nello schema del funzionamento (59) tra E_1 e 3. A pagina 37 troverete la spiegazione delle illustrazioni (62) e (63).

Leugendetektor

Schakeling (59) wordt gebruikt voor zeer hoog-ohmige sensors of tasters. De bedrading van de el-basisbouwsteen geeft figuur (60). Bij deze schakeling mag de weerstand van de sensor maximaal 500 kOhm bedragen.

De aangesloten foto-elektrische cel kan b.v. worden gebruikt in een brandmelder of een alarminstallatie tegen diefstal voor ruimten zonder vensters. De schakeling reageert zelfs op het licht van een lucifer.

Als sensor voor een leugendetektor kunnen we de driepolige verdeelplaat (61) van hobby 3 nemen.

Overbruggen we (bij stand 10 van de draaiknop) de drie geïsoleerde stukken van de verdeelplaat met onze vingers — ook al zijn deze maar een weinig vochtig — dan licht het controlelampje van de el-bouwsteen op.

We bevestigen de verdeelplaat nu b.v. met een breed elastiek aan de binnenkant van de hand. Wanneer die dan plotseling vochtig wordt, dan schakelt de el-basis bouwsteen om. Of we daaruit iets mogen konkluderen over de waarheid van een getuigenis blijft natuurlijk de vraag. Maar het idee is duidelijk: de angst dat men ontdekt dat je liegt is voldoende om je het angstzweet te doen uitbreken. Het algemene schakelsymbool voor een weerstand waarvan de waarde verandert onder invloed van een fysische grootheid (besturende grootheid) wordt in schema (59) gegeven. Het staat tussen de punten E_1 en 3. De figuren (62) en (63) worden op pagina 37 verklaard.

Lügendetektor

Für sehr hochohmige Steuerfühler benutzt man die Schaltung (59). Die Verdrahtung des Grundbausteins zeigt Bild (60). Bei dieser Schaltung darf der Innenwiderstand des Steuerfühlers bis zu 500 k Ω betragen. Ein angeschlossener Fotowiderstand kann z. B. als Fühler eines Feuer- und Diebstahlmelders für fensterlose, dunkle Räume benutzt wer-

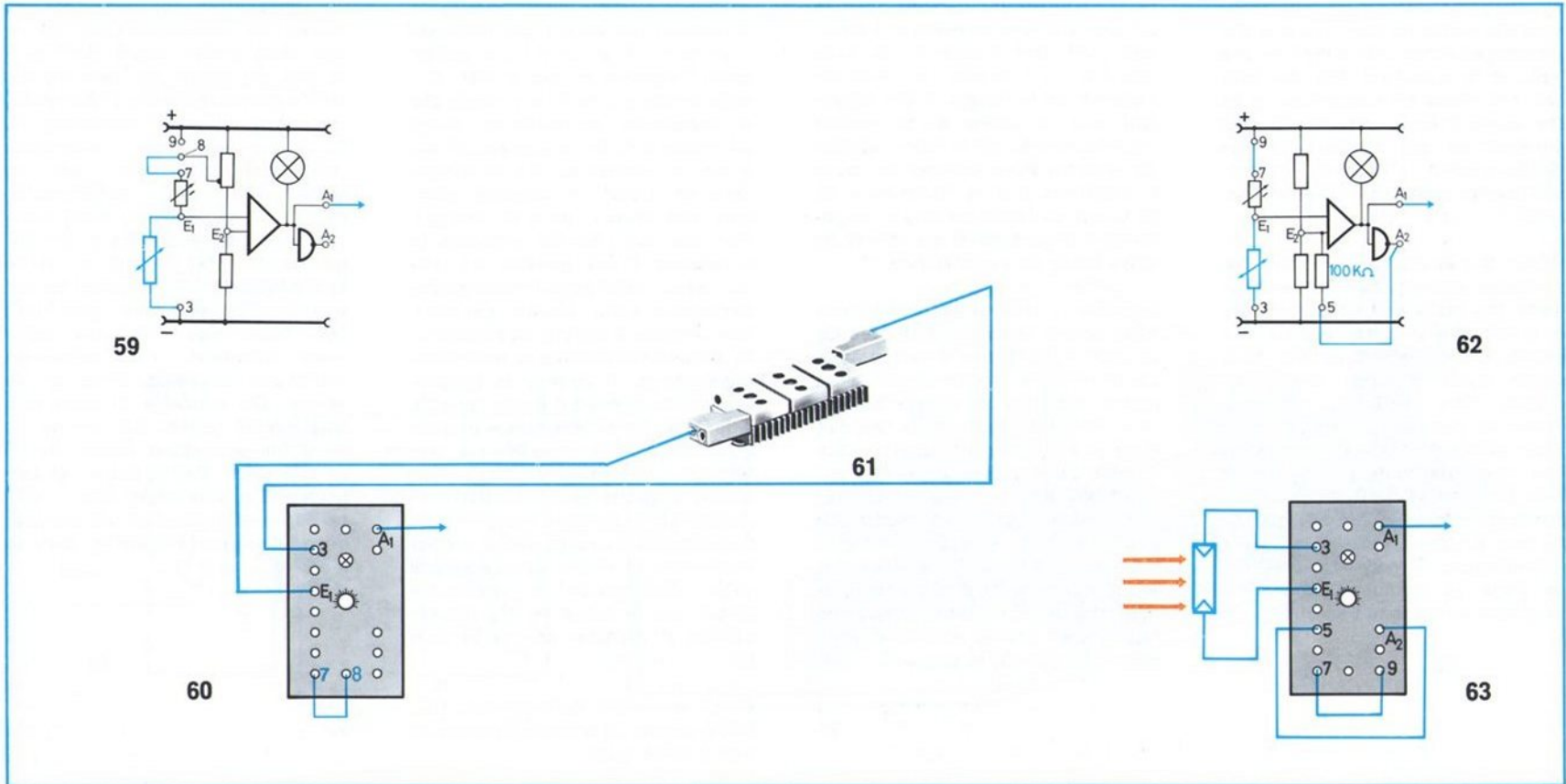
den. Die Schaltung spricht auf das Licht eines Streichholzes an!

Als Fühler eines „Lügendetektors“ kann man die dreipolige Verteilerplatte (61) aus hobby 3 verwenden. Überbrückt man (bei Stellung 10 des Drehknopfes) die Isolationsstrecken zwischen den drei Metallflächen der Verteiler-

platten mit nur geringfügig feuchten Fingern, so leuchtet das Signallämpchen im Grundbaustein auf. Befestigt man die Verteilerplatte z. B. mit einem Gummiband auf der Innenfläche der Hand, so wird bei einer plötzlichen Zunahme der Handfeuchtigkeit der Grundstein umschalten! Ob man daraus auf den Wahrheitsgehalt einer Aussage

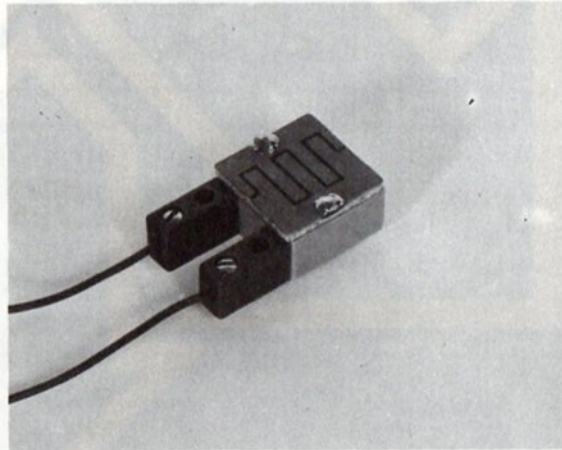
schließen kann?

Das allgemeine Schaltzeichen für einen Widerstand, der seinen Wert durch den Einfluß einer beliebigen physikalischen Größe ändert, finden Sie im Wirkschaltbild (59) zwischen E₁ und 3. Die Bilder (62) und (63) sind auf der Seite 37 erklärt.



Technische Verbesserung

Statt der im Bild (61) gezeigten Platte verwendet man als Fühler den fischertechnik-Feuchtigkeitssensor. Er wird an 2 Buchsen des Gehäuses angeschlossen (siehe Abb.) Dieser Sensor-Baustein eignet sich auch als Fühler für einen Tau- oder Regenmelder.



Anmerkung: Der Sensor liegt am ehemaligen Platz der Störlichtkappe (1,0 ϕ), die jetzt in die Cassette eingelegt ist.

Differentiated switch control

Circuit (62) and (63) on page 35 differ from the circuits previously described in that they have an extra connection A_2-5 . The effect of this is that the changeover and return switching of the basic unit take place at different limit values. This applies even more to circuits (64) and (65).

The principle can best be learned by using the test set-up (66). Connect the motor so that it moves the photoconductive cell away from the bulb. It is important that the bulb and the motor be connected up to the same voltage source. For the moment do not connect up the 22-k Ω -resistor (colour code: red-red-orange-silver) from the kit cassette.

When the motor has moved the photoconductive cell far enough away, the motor is switched off. As a result the voltage source can supply more current to the bulb which burns brighter than previously. The switching operation therefore has an unwanted feedback effect on the control sensor. The motor is switched on again. This is repeated several times. By connecting up the 22-k Ω -resistor to A_2 and E_2 this interference effect is eliminated. Circuits (62) and (63) on page 35 are used when this feedback effect is not so strong.

Commutation différentielle

Le montage (62) (63) de la page 35 est différent de ce que nous venons de voir en ce que les points A_2 et 5 sont strapés. Cette liaison a pour effet de différencier les seuils de basculement lorsque le circuit est établi ou coupé. Cet effet sera encore plus prononcé dans le montage (64) (65).

Le montage d'essai (66) permet de se familiariser rapidement avec le principe de fonctionnement. Le moteur doit être connecté de telle manière qu'il écarte la photo-résistance de la lampe. Il est important que la lampe et le moteur soient branchés sur la même source de tension. Pour commencer nous n'utiliserons pas la résistance de 22 Kiloohms (code couleurs: rouge-rouge-orange-argent) du coffret de votre boîte de construction.

Lorsque le moteur aura suffisamment écarté la photo-résistance de la source lumineuse il sera coupé. La source de tension étant alors moins chargée, la lampe brillera plus fort qu'avant. Il se produit donc une réaction — non souhaitée — de la commutation sur le capteur de commande: le moteur est remis en marche. Ce jeu se reproduira plusieurs fois. Si nous branchons la résistance de 22 Kiloohms entre A_2 et E_2 , cet effet perturbateur est éliminé. Si la réaction est plus faible, vous pouvez utiliser le montage (62) (63) de la page 35.

Distanza funzionamento comando

Il collegamento (62) (63) a pagina 35 si distingue dagli altri per l'ulteriore collegamento tra A_2-5 . Questo collegamento ha per effetto che il cambio delle polarità dell'elemento base avviene al raggiungimento di certi valori limite. Questo particolare si riscontra in misura ancora più pronunciata nei collegamenti (64) (65).

Il metodo più veloce per imparare il principio è di costruire e collaudare l'impianto di prova (66). Dovete montare il motore in modo che la resistenza fotoelettrica venga allontanata dalla lampadina. Attenzione: è importante che la lampadina ed il motore vengano allacciati alla stessa fonte di energia. Per ora non dovete montare la resistenza 22-k Ω (codice dei colori: rosso-rosso-arancione-argento) contenuta nella Vostra cassetta. Non appena il motore ha trasportato abbastanza lontano la resistenza fotoelettrica, il motore si spegne. La fonte di energia è meno caricata e la luce della lampadina diventa quindi più intensa. Ciò ha per effetto — involontariamente — un nuovo impulso (per riflesso) sul tastatore. Il motore viene messo nuovamente in moto viene messo cedimento si ripete ancora alcune volte. Collegando la resistenza 22-k Ω con le prese A_2-E_2 , questo effetto di disturbo non si verifica più.

Ci si serve dei collegamenti (62) (63) a pagina 35 quando la reazione non è tanto forte.

Schakelafstand

De schakeling (62) — (63) op pagina 35 onderscheidt zich van de voorafgaande door de extra verbinding tussen A_2-5 . Hiermee bereiken we dat de terugschakeling van de el-bouwsteen bij verschillende grenswaardes plaats vindt. Dit geldt in nog sterkere mate voor schakeling (64) — (65). Het snelst is het principe te begrijpen met de proefopstelling (66). De motor wordt zo aangesloten dat hij de afstand tussen de foto-elektrische cel en een lamp groter maakt. Belangrijk is ook dat motor en lamp op dezelfde spanningsbron zijn aangesloten. We vergeten voorlopig de 22 kOhm weerstand (kleurcode: rood-rood-oranje-zilver) aan te sluiten. Als de motor de foto-elektrische cel ver genoeg heeft meegenomen dan wordt de motor uitgeschakeld. Het gevolg is dat de spanningsbron minder wordt belast, waardoor de lamp feller gaat branden. Maar dan wordt de motor weer aangezet. De schakeling werkt dus ongewild terug op de sensor. Dit spelletje herhaalt zich nog enkele malen. Als we nu de 22 kOhm weerstand tussen A_2 en E_2 schakelen, dan is het euvel verholpen. De schakeling (62) — (63) op pagina 35 gebruiken we wanneer deze »terugkeer« werking niet zo sterk is.

Schaltabstand

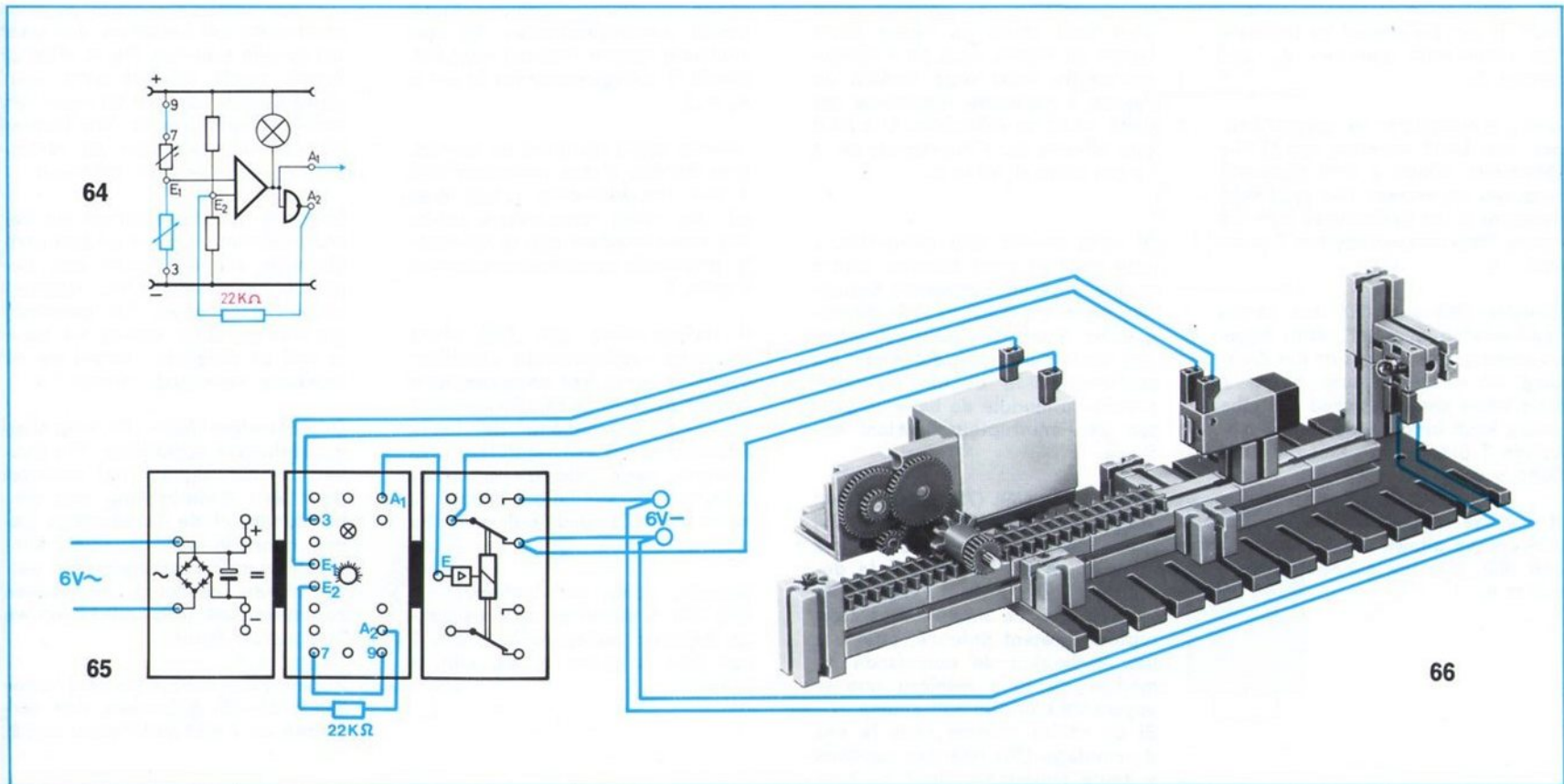
Die Schaltung (62) (63) von Seite 35 unterscheidet sich von den vorherigen durch die zusätzliche Verbindung A_2-5 . Sie bewirkt, daß die Umschaltung und die Rückschaltung des Grundbausteins bei verschiedenen Grenzwerten erfolgt. In noch stärkerem Maße gilt dies für die Schaltung (64) (65).

Am schnellsten lernt man das Prinzip mit der Versuchsanordnung (66) kennen. Bitte den Motor so anschließen, daß er den Fotowiderstand von der Lampe weg transportiert. Wichtig ist, daß Lampe und Motor an dieselbe Spannungsquelle angeschlossen werden. Schließen Sie bitte zunächst den 22-k Ω -Widerstand (Farbcode: rot-rot-orange-

silber) aus der Kassette des Baukastens noch nicht an.

Hat der Motor den Fotowiderstand weit genug entfernt, so wird der Motor abgeschaltet. Dadurch wird die Spannungsquelle weniger stark belastet und die Lampe leuchtet heller als vorher. Der Schaltvorgang wirkt also – ungewünscht –

auf den Steuerfühler zurück. Der Motor schaltet sich erneut ein. Das Spiel wiederholt sich noch einige Male. Bei Anschalten des 22-k Ω -Widerstandes an A_2 und E_2 tritt dieser Stör-Effekt nicht auf. Die Schaltung (62) (63) von Seite 35 benutzt man, wenn die Rückwirkung nicht so stark ist.



Pulse store

Circuits (67) and (68) are called "self-holding circuits". Using a photoconductive cell as control sensor, the circuit can store a light pulse. For this, with pushbutton switch T pressed, set the rotary knob so that the pilot bulb does not come on. If a camera flash is burnt in the room or a pocket torch is briefly shone onto the photoconductive cell, the bulb lights up. The light pulse is therefore "stored". It can be erased by breaking the connection between A₁ and socket 2.

Using a thermistor as control sensor, the brief warming up of the thermistor above a limit temperature can be stored. The limit temperature is set beforehand with the rotary knob and pushbutton T pressed.

Circuits (69) and (70) are called "self-locking circuits". With these an interruption of light or the dropping of a temperature below a limit value can be stored. Set the rotary knob beforehand, with pushbutton T pressed, so that the pilot light is on.

If you use high-impedance control sensors as shown in circuits (59) and (60), 7 is not connected to 9, but to 8.

Mémoire d'impulsions

Le montage (67) (68) est couramment appelé «circuit d'auto-alimentation». Equipé d'une photo-résistance comme capteur de commande ce circuit peut mettre en mémoire une impulsion lumineuse. Le bouton de l'interrupteur T étant enfoncé, réglez le bouton de commande du module de base de telle manière que le voyant de contrôle soit éteint. Tout «événement» lumineux, comme le déclenchement d'un flash photo ou l'éclat d'une lampe de poche, aura pour conséquence la mise sous tension du voyant. L'impulsion lumineuse est donc «mise en mémoire». Elle peut être effacée par l'interruption de la liaison entre A₁ et le 2.

Si vous prenez une thermistance pour capteur vous pourrez mettre en mémoire un événement thermique comme par exemple le dépassement d'une température limite que vous aurez prédéterminée en positionnant le bouton de commande du module de base, le bouton de l'interrupteur T étant enfoncé.

Le montage (69) (70) est ce qu'on appelle un «circuit auto-bloquant». Il permet la mise en mémoire d'une interruption de lumière ou le dépassement d'une température limite vers le bas. Le bouton de l'interrupteur T étant enfoncé, positionnez le bouton de commande du module de telle manière que le voyant de contrôle soit allumé. Si on utilise comme dans le cas du montage (59) (60) des capteurs à haute impédance, le 7 ne sera pas relié au 9 mais au 8.

Memoria d'impulsi

Il collegamento (67) (68) viene chiamato «collegamento autofissante». Usando una resistenza fotoelettrica come tastatore si possono immagazzinare impulsi luminosi. Premendo il tasto T si girerà la manopola finché la lampadina non rimane più accesa. Se ora si accende nell'ambiente una luce molto intensa, diretta verso la resistenza fotoelettrica, la lampadina si accende. L'impulso luminoso viene quindi «immagazzinato». Si può annullare questo impulso interrompendo il collegamento tra le prese A₁ e 2.

Usando come tastatore un conduttore termico si può immagazzinare il suo riscaldamento temporaneo ad una certa temperatura limite, che viene regolata con la manopola, premendo contemporaneamente il tasto T.

Il collegamento (69) (70) viene chiamato «collegamento autobloccante» e serve per immagazzinare l'interruzione di un raggio luminoso oppure il superamento del limite inferiore di una temperatura. Prima bisogna, però, regolare la manopola, tenendo premuto il tasto T, in modo che la lampadina di controllo rimanga accesa.

Usando, come nel collegamento (59) (60), tastatori ad alta resistenza, bisogna collegare la presa 7 non con la presa 9, ma con la presa 8.

Vasthouden van een impuls

De schakeling (67) – (68) noemen we »houd«schakeling. Met een fotoelektrische cel als besturingssensor kan deze schakeling het resultaat van een lichtimpuls vasthouden.

We moeten daarvoor de drukknop indrukken en dan de draaiknop zo instellen dat het controlelampje niet brandt. Als we nu in een vrij donkere kamer met een blitslicht of met een zaklantaarn even de fotoelektrische cel belichten, dan gaat het lampje branden. De lichtflits of impuls wordt als het ware vastgelegd, onthouden in de vorm van een brandend lampje. We kunnen dit weer uitdoen door de verbinding A₁ met bus 2 te verbreken.

Met een warmteweerstand als besturingssensor kunnen we een kortstondige stijging boven een bepaalde grenstemperatuur registreren en vastleggen. De gewenste grenstemperatuur stellen we weer in met de draaiknop terwijl we de drukknop ingedrukt houden.

De schakeling (69) – (70) heet »zelf grendelende« schakeling. We kunnen er het signaal dat ontstaat door een onderbreking van een lichtbundel of de kortstondige daling beneden een bepaalde temperatuur mee vastleggen. Nu zetten we de draaiknop van tevoren zo dat het lampje brandt terwijl we T ingedrukt houden.

Als we hoog-ohmige sensors (schakeling 59–60) gebruiken, dan verbinden we 7 niet met 9 maar met 8.

Impulsspeicher

Die Schaltung (67) (68) nennt man „Selbthalte-Schaltung“. Mit einem Fotowiderstand als Steuerfühler kann die Schaltung einen Lichtimpuls speichern. Dazu bei gedrücktem Taster T Drehknopf so einstellen, daß das Signallämpchen nicht leuchtet. Wird nun im Raum ein Fotoblinker gezündet oder das Licht einer Taschenlampe kurz auf

den Fotowiderstand geworfen, so wird das Lämpchen eingeschaltet. Der Lichtimpuls wird also „gespeichert“. Er kann durch Unterbrechen der Verbindung zwischen A_1 und der Buchse 2 gelöscht werden. Das Signallämpchen erlischt.

Mit einem Heißeiter als Steuerfühler kann man dessen kurzzeitige

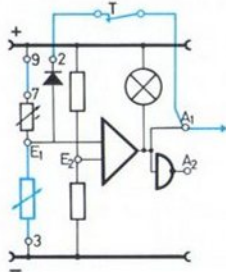
Erwärmung über eine Grenztemperatur speichern. Die Grenztemperatur stellt man vorher bei gedrücktem Taster T mit dem Drehknopf ein.

Die Schaltung (69) (70) nennt man „Selbstsperr-Schaltung“. Mit ihr läßt sich eine Lichtunterbrechung oder die Unterschreitung einer

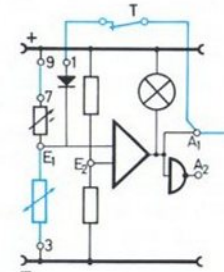
Grenztemperatur speichern. Vorher bei gedrücktem Taster T Drehknopf so einstellen, daß das Signallämpchen leuchtet.

Benutzt man wie bei Schaltung (59) (60) hochohmige Steuerfühler, so wird 7 nicht mit 9, sondern mit 8 verbunden.

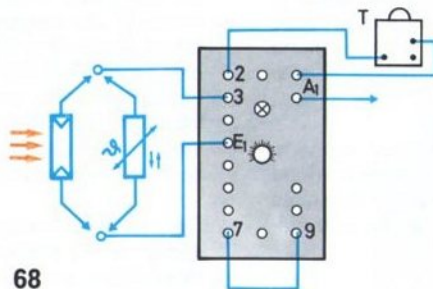
67



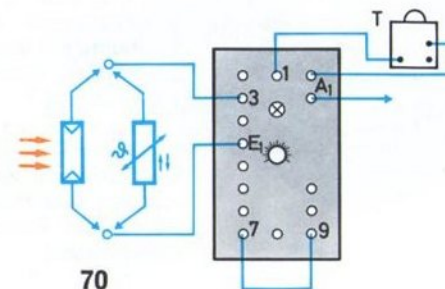
69



68



70



Light curtain

The mirror strip of the kit is flexible, but it should not be bent to excessively sharp curves. It can be bent to a parabola e.g. as shown in Figure (71). If a bulb is inserted at the focal point of this parabola, its light will be reflected in the form of a parallel broad beam. By slight displacement of the bulb, a beam can be obtained as is shown in Figure (71). To observe the beam when adjusting the mirror and the bulb, hold a piece of grey cardboard at widely varying distances from the mirror in the beam path. The lens in front of the photoconductive cell is not absolutely necessary.

The basic unit rotary knob can be set so that a small object moving through the light curtain close to the mirror has no effect, but when it moves through the curtain close to the lens a continuous alarm is set off. The required circuit (72) corresponds to circuits (69) and (70) for storing a light interruption. When setting the rotary knob press pushbutton T.

The response sensitivity can also be adjusted so that any partial interruption of the light curtain actuates the switch.

Rideau de lumière

La bande métallique réfléchissante de votre boîte de construction est flexible mais vous ne devriez choisir de rayon de courbure trop faible. Vous pouvez p. e. lui donner une forme de parabole d'après la fig. (71). Si vous placez une ampoule électrique au foyer de cette parabole, sa lumière sera réfléchiée en un faisceau large et parallèle. Par un déplacement minime de la lampe il est possible d'obtenir une trajectoire des rayons comme celle décrite à la fig. (71). Pour vérifier le trajet de la lumière lors du réglage de la bande et de la lampe on place un carton gris mat à des distances convenables du réflecteur. La lentille devant la photo-résistance n'est pas indispensable.

Vous pouvez régler votre module de base de telle manière qu'un petit objet traversant le rideau de lumière à proximité du réflecteur reste sans effet, alors que si le passage a lieu à proximité de la lentille il déclenche un dispositif d'alarme. Le montage correspondant (72) est semblable au montage (69) (70) pour la mise en mémoire d'une interruption de lumière. Pour positionner le bouton de commande du module, pressez le bouton de l'interrupteur T.

La sensibilité de réponse peut, bien entendu, être réglée de telle manière que toute interruption du rideau de lumière déclenche la commutation.

Tendina luminosa

Il nastro a specchio contenuto nella cassetta è flessibile; bisogna però evitare di scegliere un raggio di curvatura troppo stretto. Si può piegarlo, per es. come nell'illustrazione (71), a forma di parabola. Mettendo nel fuoco di questa parabola una lampadina, la sua luce viene riflessa a forma di un largo fascio di raggi paralleli. Spostando leggermente la lampadina si ottiene un orientamento dei raggi come illustrato nello schizzo (71). Per osservare meglio l'orientamento dei raggi all'atto della regolazione dello specchio si interromperà il fascio con un cartoncino grigio a varie distanze dallo specchio. La lente di fronte alla resistenza fotoelettrica non è indispensabile.

Si può regolare la manopola dell'elemento base in modo che un oggetto piccolo che passa attraverso la »tendina luminosa« molto vicino allo specchio non ha alcun effetto, mentre al suo passaggio vicino alla lente viene dato un segnale continuo d'allarme. Il relativo collegamento (72) corrisponde a quello per l'immagazzinaggio di un'interruzione del raggio luminoso (69) (70). Bisogna tenere premuto il tasto T quando si regola la manopola.

La sensibilità può essere regolata anche in modo che ogni interruzione parziale della tendina luminosa provochi l'inversione delle polarità.

Lichtscherf

De spiegelstrip van hobby 4 is flexibel, maar mag niet in een al te kleine cirkel worden gebogen. We kunnen hem b.v. volgens figuur (71) in een parabool buigen. Als we nu in het brandpunt een gloeilamp zetten, dan wordt het licht weerkaatst in de vorm van een brede bundel evenwijdige lichtstralen. Met een kleine verschuiving van de lamp verkrijgen we de stralengang als in figuur (71).

Voor het waarnemen van de stralengang bij het instellen van de spiegel en de lamp houden we een stukje grijs karton in de lichtbundel. Dit doen we op verschillende afstanden van de spiegel.

De lens voor de foto-elektrische cel is niet per se nodig.

De draaiknop van de el-basisbouwsteen is zo in te stellen dat als we een klein voorwerp door de bundel bewegen, vlak bij de spiegel, er niets gebeurt.

Doen we daarna hetzelfde dicht bij de lens, dan ontstaat er een permanent alarmsignaal. De betreffende schakeling (72) komt overeen met schakeling (69) — (70) voor het vastleggen van een onderbreking van een lichtbundel. Het instellen van de draaiknop doen we weer terwijl T is ingedrukt.

De reactiegevoeligheid is ook zodanig af te stellen, dat elke gedeeltelijke onderbreking van het lichtscherf de omschakeling veroorzaakt.

Lichtvorhang

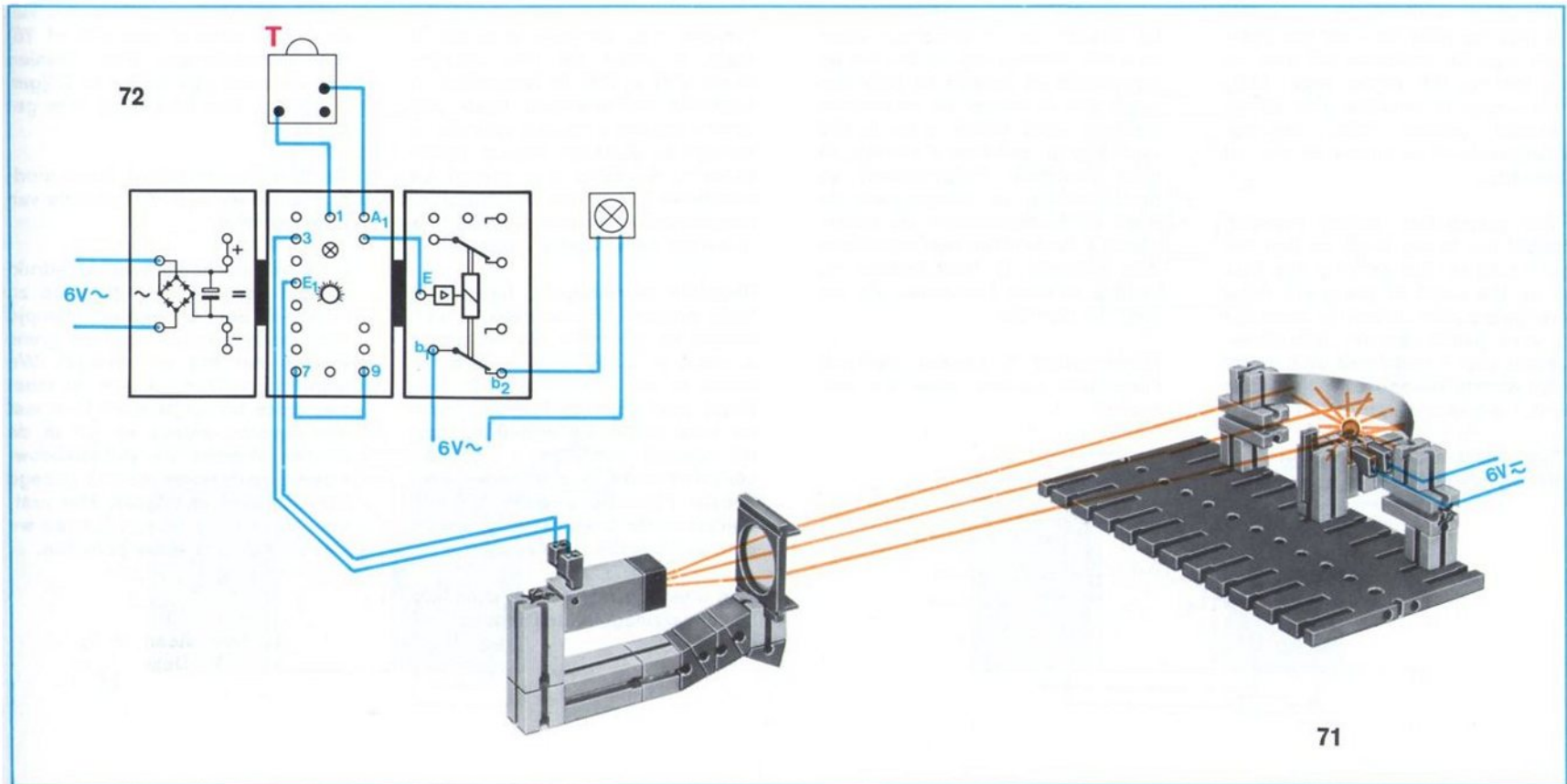
Das Spiegelblech des Baukastens ist flexibel; es sollte jedoch kein zu kleiner Krümmungsradius gewählt werden. Man kann es z. B. nach Bild (71) parabelförmig biegen. Setzt man genau in den Brennpunkt dieser Parabel eine Glühlampe, so wird ihr Licht als paralleles breites Strahlenbündel reflektiert. Durch eine geringfügige Verschiebung

der Lampe erzielt man einen Strahlengang, wie er in Bild (71) skizziert ist. Zum Beobachten des Strahlenganges beim Einstellen des Spiegels und der Lampe hält man einen grauen Karton in den verschiedensten Abständen vom Spiegel in den Strahlengang. Die Linse vor dem Fotowiderstand ist nicht unbedingt nötig.

Man kann den Drehknopf des Grundbausteins so einstellen, daß ein kleiner Gegenstand beim Durchwandern des „Lichtvorhanges“ in der Nähe des Spiegels keine Wirkung hat, beim Durchwandern in der Nähe der Linse jedoch Daueralarm auslöst. Die dazu benötigte Schaltung (72) entspricht der Schaltung (69) (70) zur Speicherung

einer Lichtunterbrechung. Zum Einstellen des Drehknopfes bitte Taster T drücken.

Die Ansprechempfindlichkeit kann auch so eingestellt werden, daß jede Teilunterbrechung des Lichtvorhanges die Umschaltung auslöst.



Control by sound

The core of the microphone-loudspeaker unit is a very small crystal plate which as a microphone converts the sound waves into electrical oscillations and as loudspeaker converts the electrical oscillations into audible sound waves. In circuits (73) to (76) the microphone controls the basic unit.

Now test with pushbutton pressed with which of the two circuits (74) or (76) the pilot bulb on the basic unit can be switched off and on by turning the rotary knob. Only this circuit is suitable! The 22-k Ω -resistor (colour code: red-red-orange-silver) is found in the kit cassette.

With pushbutton switch pressed, adjust the rotary knob so that the pilot bulb is "just on", i. e. the bulb is on the point of going off. After the pushbutton switch is released a very gentle tap on the microphone with a metal rod or a hand-clap should change over the basic unit, i. e. extinguish the pilot bulb.

With pushbutton T the storing of the sound pulse can be cancelled.

Commande électro-acoustique

Le coeur du module électronique microphone/haut-parleur est une lame de cristal transformant les oscillations acoustiques en oscillations électriques lorsque le module fonctionne en microphone et inversement, lorsqu'il fonctionne en haut-parleur. Dans les montages (73) à (76) le microphone commande le module électronique de base.

Le bouton de l'interrupteur étant enfoncé, positionnez le bouton de commande du module de telle manière que le voyant de commande s'allume »tout juste«, c'est à dire tout près du point où il s'éteint. Si vous relâchez l'interrupteur, un bruit comme un claquement de main ou le tapotement du microphone à l'aide d'une tige métallique doit produire le basculement du module et donc l'extinction du voyant de contrôle.

L'interrupteur T permet d'effacer l'impulsion sonore mise en mémoire.

Comando per mezzo di onde sonore

Il nucleo dell'elemento microfono-altoparlante è formato da una piastrina di cristallo che in funzione di microfono trasforma le onde sonore in oscillazioni elettriche ed in funzione di altoparlante rende udibili come onde sonore le oscillazioni elettriche. Nei collegamenti (73) - (76) il microfono comanda l'elemento base.

Provate ora, tenendo premuto il tasto, in quale dei due collegamenti (74) o (76) la lampadina di controllo nell'elemento base può essere accesa o spenta, girando la manopola. Soltanto questo collegamento è adatto allo scopo! La resistenza 22-k Ω (codice dei colori: rosso-rosso-arancione-argento) la troverete nella Vostra cassetta.

Regolate la manopola, tenendo il tasto premuto, in modo che la lampadina di controllo sia »appena« accesa e cioè molto vicino al punto in cui non si accende più. Dopo aver lasciato libero il tasto un lieve colpo sul microfono con un oggetto metallico o battendo semplicemente le mani deve provocare l'inversione delle polarità dell'elemento base ossia la lampadina di controllo deve spegnersi.

Con il tasto T può essere annullato l'immagazzinaggio dell'impulso sonoro.

Besturing met geluid

De kern van de mikrofoon-luidspreker bouwsteen is een kristallen plaatje dat als mikrofoon geluidsgolven omzet in elektrische trillingen. Werkt de bouwsteen als luidspreker, dan worden elektrische trillingen omgezet in geluidsgolven.

In de schakelingen (73) tot (76) bestuurt de mikrofoon de el-basisbouwsteen. Onderzoek eerst (met ingedrukte drukknop) in welke van de beide schakelingen (74 of 76) het controlelampje door draaien van de knop aan en uit te krijgen is. Alleen deze schakeling is te gebruiken.

De 22 k Ω weerstand (rood-rood-oranje-zilver) zit in de cassette van doos hobby 4.

De drukknop houden we ingedrukt en dan gaan we de draaiknop zo instellen dat het controlelampje net brandt, precies naast de grens waarop het net niet brandt. We laten de drukknop los en nu moet een lichte tik op de mikrofoon met een metalen staafje of het in de handen klappen de el-basisbouwsteen omschakelen, anders gezegd het lampje moet uitgaan. Het vasthouden van het signaal kunnen we met drukknop T weer opheffen.

Steuerung durch Schall

Der Kern des Mikrofon-Lautsprecher-Bausteins ist ein Kristallplättchen, das als Mikrofon Schallwellen in elektrische Schwingungen verwandelt und als Lautsprecher elektrische Schwingungen als Schallwellen hörbar macht. In den Schaltungen (73) bis (76) steuert das Mikrofon den Grundbaustein.

Erproben Sie bitte zuerst bei gedrücktem Taster, in welcher der beiden Schaltungen (74) oder (76) das Signallämpchen im Grundbaustein durch Drehen des Drehknopfes zum Leuchten und zum Erlöschen gebracht werden kann. Nur diese Schaltung ist geeignet! Den 22-k Ω -Widerstand (Farbcode: rot-rot-orange-silber) finden Sie in der

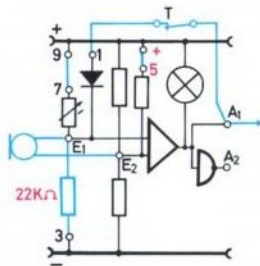
Kassette des Baukastens.

Stellen Sie bei gedrücktem Taster den Drehknopf so ein, daß das Signallämpchen „gerade schon“ leuchtet, also knapp neben den Bereich, in dem das Signallämpchen nicht leuchtet. Nach Loslassen des Tasters muß ein ganz schwaches Klopfzeichen auf das Mikrofon mit

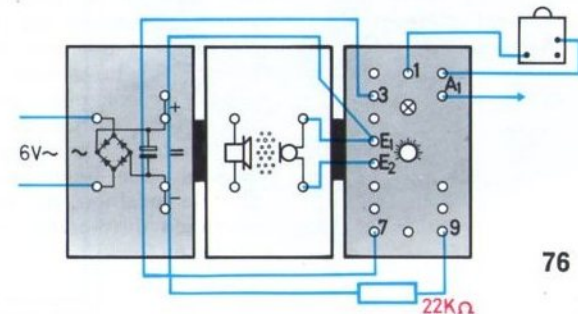
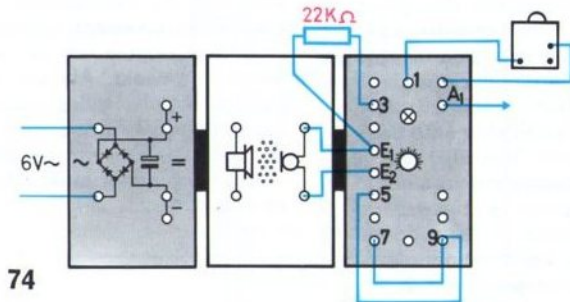
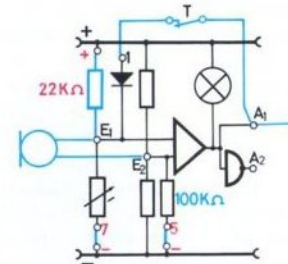
einem Metallstab oder Händeklatschen zum Umschalten des Grundbausteins, also zum Erlöschen des Signallämpchens führen.

Mit dem Taster T kann die Speicherung des Schallimpulses wieder gelöscht werden.

73



75



Control by magnet

In circuits (77) and (78) an electro-magnet is used as a control sensor. If a permanent magnet is moved past its pole shoes, the voltage pulse produced in the electro-magnet switches the basic unit. Figure (79) shows a test set-up.

Turn the rotary knob, starting at position 1, just far enough for the pilot bulb to come on, or, starting from 10, just far enough for it to go off. In the first case the rotating permanent magnet will switch off the pilot bulb together with the bulb connected via the relay unit, but in the second case it will switch it on briefly. A counter could count the number of revolutions.

The rotary knob can with a little practice be so adjusted that when there is a reduction in speed of rotation, i.e. a slowing down of the permanent magnet and a reduction of the voltage pulse produced in the electromagnet, the basic unit is no longer switched. If a single magnetic pulse is to be stored, an additional connection must be made, depending on rotary knob adjustment, between A_1 and socket 1 or socket 2.

Commande magnétique

Dans le montage (77) (78) un électro-aimant est utilisé comme capteur. Si vous déplacez un aimant permanent à proximité de ses pièces polaires, l'impulsion de tension créée à l'intérieur de l'électro-aimant provoquera le basculement du module de base. Le montage d'essai est présenté à la fig. (79).

Positionnez le bouton de commande du module soit — en venant de 1 — de telle manière que le voyant s'allume tout juste, soit — venant de 10 — de manière que le voyant s'éteigne tout juste. Dans le premier cas, l'aimant permanent en mouvement provoquera la coupure du voyant de contrôle et de la lampe branchée par l'intermédiaire du module relais, dans le deuxième cas c'est une brève mise sous tension qui sera obtenue. Un compteur pourrait enrégistrer le nombre des tours.

Avec un peu de doigté vous pourrez régler le bouton de commande du module de base de telle manière que, si le mouvement de l'aimant permanent est ralenti, ce qui revient à diminuer la hauteur de l'impulsion de tension, le module de base ne soit plus commuté. Si vous voulez mettre en mémoire une impulsion magnétique individuelle il vous faudra en plus — selon la position du bouton de commande du module — relier A_1 au 1 ou au 2.

Comando per mezzo di magneti

Nel collegamento (77) (78) viene usato un elettromagnete come tastatore. Faccendo passare un magnete permanente vicino alle scarpe polari dell'elettromagnete si forma un impulso di tensione in quest'ultimo che causa l'inversione delle polarità nell'elemento base.

Nell'illustrazione (79) si vede la giusta disposizione per questa prova.

Partendo dall'1 — girare la manopola fino al punto in cui la lampadina si accende «appena» oppure — partendo dal 10 — finché si sia «appena» spenta. Nel primo caso il magnete permanente rotante spegnerà la lampadina di controllo e la lampadina elettrica collegata per mezzo del relais e nel secondo caso verranno accese brevemente le due lampadine. Con un contactore si potrebbe registrare il numero dei giri.

Con un pò di abilità la manopola può essere regolata anche in modo che con la diminuzione dei giri e quindi con il rallentamento della velocità del magnete permanente e la conseguente diminuzione degli impulsi di tensione nell'elettromagnete le polarità dell'elemento base non vengano più invertite. Se si desidera immagazzinare un singolo impulso magnetico è necessario di collegare anche — a seconda della posizione della manopola — la presa A_1 con la presa 1 o 2.

Besturing met een magneet

In schakeling (77) — (78) is de sensor een elektromagneet. We laten een permanente magneet vlak langs de poolschoen van de elektromagneet gaan. Hierdoor wordt in de wikkeling een stroomstoot opgewekt die de el-basisbouwsteen omschakelt. Figuur (79) toont een proefopstelling.

De draaiknop wordt — van stand 1 komend — zo ingesteld tot het controlelampje net oplicht of — van stand 10 komend — dat het lampje net niet meer brandt. In het eerste geval zal de draaiende permanente magneet het controlelampje en de via de relaisbouwsteen geschakelde lamp uitzetten. In het tweede geval zullen beide kort oplichten. Een telwerk kan het aantal omwentelingen registreren.

De draaiknop kunnen we met enige handigheid zo instellen dat bij een vermindering van het aantal omwentelingen de el-bouwsteen niet meer omgeschakeld wordt. Vermindering van het toerental betekent dat de permanente magneet langzamer beweegt waardoor een zwakkere impuls in de wikkeling wordt opgewekt. Als we een dergelijke impuls willen vasthouden, dan moeten we bovendien — altijd na het instellen van de draaiknop — een verbinding maken tussen A_1 en bus 1 of 2.

Steuerung durch Magnet

In Schaltung (77) (78) wird ein Elektromagnet als Steuerfühler benutzt. Wird an seinen Polschuhen ein Dauermagnet vorbeibewegt, so schaltet der dadurch im Elektromagneten entstehende Spannungsimpuls den Grundbaustein. Bild (79) zeigt eine Versuchsanordnung.

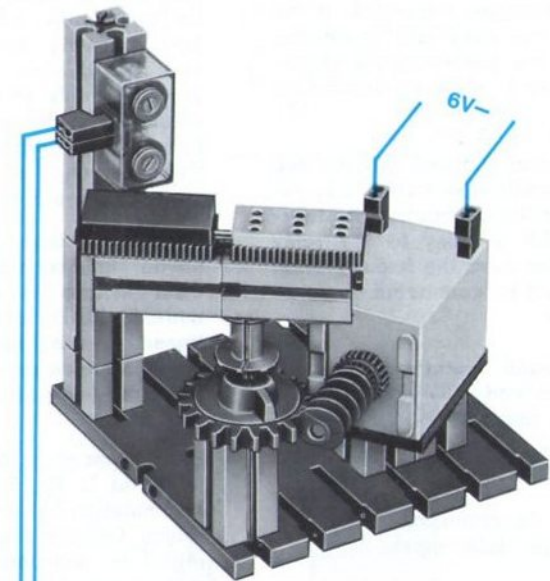
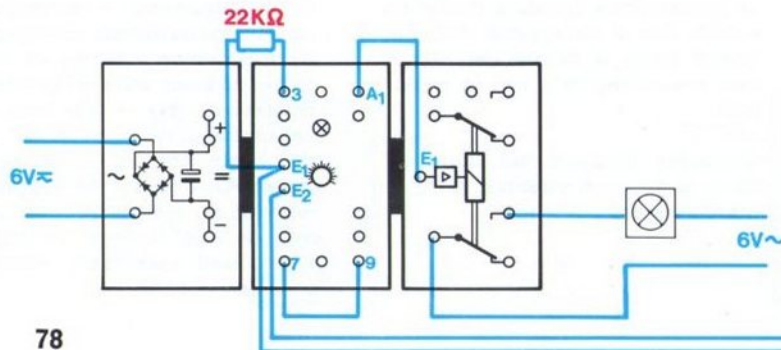
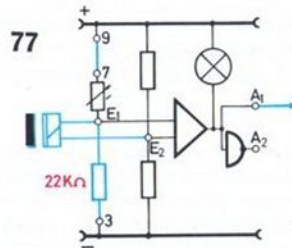
Den Drehknopf entweder – von 1

herkommend – so weit drehen, bis das Signallämpchen „gerade“ aufleuchtet oder – von 10 herkommend – „gerade nicht mehr“ aufleuchtet. Im ersten Fall wird der sich drehende Dauermagnet das Signallämpchen sowie die über den Relaisbaustein geschaltete Lampe ausschalten, im zweiten Fall jedoch kurz einschalten. Ein Zählwerk

könnte die Anzahl der Umdrehungen mitzählen.

Der Drehknopf kann mit etwas Geschick auch so eingestellt werden, daß bei einer Verminderung der Drehzahl, also bei Verlangsamung der Geschwindigkeit des Dauermagneten und damit Verkleinerung des im Elektromagneten entstehen-

den Spannungsimpulses, der Grundbaustein nicht mehr geschaltet wird. Soll ein einmaliger magnetischer Impuls gespeichert werden, so muß zusätzlich – je nach Einstellung des Drehknopfes – eine Verbindung zwischen A_1 und Buchse 1 oder 2 hergestellt werden.



Delay circuits

With these circuits, the start or end of a pushbutton pulse, or both, do not have an immediate effect but a delayed effect on a connected relay unit. The pushbutton pulse is produced for example with an ft pushbutton switch.

In circuits (80) and (81) the start of switching is transmitted with a time delay to the relay unit connected up via A_1 . The further the rotary knob of the basic unit is turned to the right, the longer the time delay. Releasing the pushbutton however has an immediate effect. The ft pushbutton switch is connected up as an off-switch. Important: If the relay in the relay unit is to pick up when the pushbutton is switched, socket E must be connected to A_2 !

With circuits (82) and (83) the end of the pushbutton pulse, i.e. releasing of the pushbutton, is transmitted with a delay to the relay unit. In this case the ft pushbutton switch must be connected up as an on-switch.

For delayed retransmission of pulse-start and pulse-end, circuits (84) and (85) are used. Here also the rotary knob can be used to set the delay time.

Book 4-2 describes how to obtain even longer delay times.

Lignes de retard

Dans ces montages le début ou la fin d'une impulsion de commutation — si ce n'est les deux — ne commande le module relais qu'avec un certain retard!

L'impulsion de commutation peut être produite p.e. avec un interrupteur à rappel fischertechnik.

Dans le montage (80) (81) c'est le début de l'impulsion de commutation qui est transmise avec un retard au module relais branché par A_1 . Le retard sera d'autant plus grand que le bouton de commande du module de base aura été tourné plus vers la droite. Le relâchement de l'interrupteur à rappel, toutefois, sera transmis immédiatement et sans retardement. L'interrupteur à rappel travaille en «repos contact». Attention: si le module relais doit être excité lorsque vous pressez l'interrupteur, il vous faudra poser un strap entre E et A_2 !

Dans le montage (82) (83) c'est la fin de l'impulsion de commutation, c'est à dire le relâchement du bouton de l'interrupteur, qui est transmise avec retard au module relais. Dans ce cas-ci, l'interrupteur à rappel devra fonctionner en «repos coupé».

Dans le montage (84) (85) c'est le début et la fin de l'impulsion de commutation qui sont transmis avec retard. Comme avant, vous pouvez régler le retardement par l'intermédiaire du bouton de commande du module de base.

Si vous cherchez à produire des retardements encore plus importants consultez le volume 4-2 des manuels d'expérimentation.

Comandi ad effetto ritardato

In questi collegamenti l'inizio o la fine di un impulso per mezzo di un tasto o anche tutt'e due non hanno un effetto immediato, ma ritardato sul relais! L'impulso può essere dato per es. con un tasto fischertechnik. Nel collegamento (80) (81) l'inizio dell'azione viene trasmesso con ritardo al relais collegato per mezzo della presa A_1 . Il ritardo sarà tanto maggiore quanto più a destra risulta girata la manopola. Togliendo la pressione sul tasto l'azione ha però effetto immediato. Il tasto è collegato in funzione d'interruttore. Attenzione: per ottenere l'effetto contrario del tasto bisogna collegare la presa E con la presa A_2 !

Nel collegamento (82) (83) viene trasmesso con ritardo al relais la fine dell'impulso per mezzo del tasto. In questo caso il tasto fischertechnik deve essere montato in funzione di inseritore.

Il collegamento (84) (85) serve per la trasmissione ritardata dell'inizio o della fine di un impulso. Anche in questo caso la durata del ritardo può essere regolata con la manopola.

Troverete spiegato nel libro 4-2 come si possono ottenere tempi di ritardo ancora più lunghi.

Vertragingsschakelingen

Bij deze schakelingen werkt het begin of het einde — of beide — van een impuls niet onmiddellijk, maar met een zekere vertraging, op de aangesloten relais bouwsteen. De impuls geven we b.v. met een ft-drukknop. In schakeling (80) — (81) wordt het begin van het indrukken vertraagd doorgegeven aan de relais bouwsteen, dia via A_1 is geschakeld. De vertragingstijd neemt toe naarmate de draaiknop van de el-basisbouwsteen meer naar rechts wordt gedraaid.

Het loslaten van de drukknoop wordt echter onmiddellijk. De ft-drukknoop is als uit- of verbreeknop geschakeld.

Let op: als het relais in de opgekomen stand — dus aangetrokken — moet staan wanneer de drukknoop wordt bediend, dan moet bus E met A_2 worden verbonden.

In schakeling (82) — (83) wordt het einde van de impuls — het loslaten van de drukknoop — vertraagd aan de relais bouwsteen doorgegeven. De ft-drukknoop moet nu als aan- of maakdrukknoop worden geschakeld. Schakeling (84) — (85) dient voor het vertraagd doorgeven van zowel het begin als het einde van de impuls. Ook hier is de vertragingstijd met de draaiknop in te stellen. Hoe u nog langere vertragingstijden kunt verkrijgen, wordt beschreven in boek 4-2.

Verzögerungsschaltungen

Bei diesen Schaltungen wirken der Anfang oder das Ende eines Tastimpulses oder beide nicht sofort, sondern mit Verzögerung auf einen nachgeschalteten Relaisbaustein! Der Tastimpuls wird z. B. mit einem ft-Taster erzeugt.

In Schaltung (80) (81) wird der Anfang der Betätigung verzögert an

den über A₁ angeschlossenen Relaisbaustein weitergegeben. Die Verzögerungszeit ist um so länger, je weiter der Drehknopf des Grundbausteins nach rechts gedreht wird. Das Loslassen der Taste wirkt jedoch sofort. Der ft-Taster ist als Aus-Taster geschaltet. Achtung: Soll das Relais im Relaisbaustein bei gedrücktem Taster angezogen

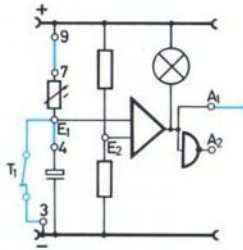
sein, so muß die Buchse E an A₂ angeschlossen werden!

Mit der Schaltung (82) (83) wird das Ende des Tastimpulses, also das Loslassen der Taste, verzögert an den Relaisbaustein weitergegeben. Hier muß der ft-Taster als Ein-Taster geschaltet werden.

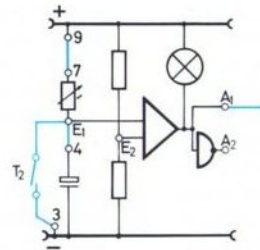
Zur verzögerten Weitergabe von Impuls-Anfang und Impuls-Ende dient die Schaltung (84) (85). Auch hier kann mit dem Drehknopf die Verzögerungszeit eingestellt werden.

Wie man noch längere Verzögerungszeiten erhält, finden Sie im Band 4-2.

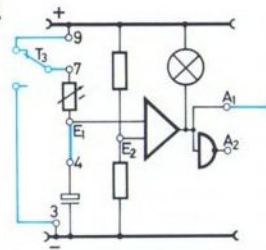
80



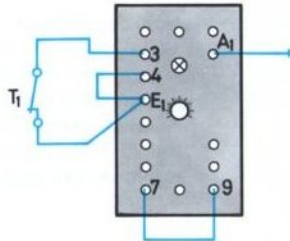
82



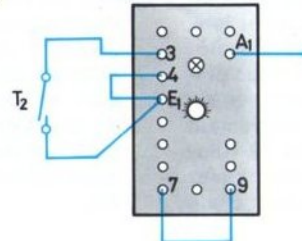
84



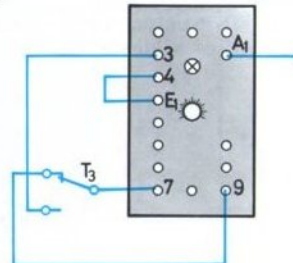
81



83



85



Timing-pulse generator and sound generator

In circuits (86) and (87) the basic unit operates as a timing-pulse generator. It can time the "rythm" of the relay unit or other electronic units. Depending on the rotary knob setting, the cycle time (= on- and off-time together) amounts to a few tenths of a second to a few seconds. Such timing-pulse generators are required for flashing lights and step-by-step switches, as well as for driving watches and clocks. Book 4-2 describes how to obtain other timing pulse rates.

By using the 100 nF capacitor (88) from the kit cassette, we obtain a sound generator shown in circuits (89) and (90). The sound pitch is adjustable and can be made audible using the microphone-loud-speaker unit. If we connect A_2 to socket 5, we obtain higher sounds than when A_2 is connected to socket 6. We can even move into the ultrasonic range. An intermediate sound range can be obtained by connecting the 22-k Ω -resistor between A_2 and socket 6. With a changeover switch which alternately switches over A_2 from socket 5 to the 22-k Ω -resistor, we can imitate the sound of a klaxon.

Rythmeur — Générateur d'audio-Fréquences

Dans le montage (86) (87) le module électronique de base fonctionne en rythmeur. Il peut «rythmer» le module relais ou tout autre module électronique. Selon la position du bouton de commande, le temps de cycle complet comportera quelques dizaines de secondes ou quelques secondes. Les rythmeurs sont nécessaires pour commander des clignotants et des dispositifs de commande pas à pas ainsi que pour la commande d'horloges électroniques. Vous trouverez de plus amples détails sur le réglage des temps de cycle dans le volume 4-2 des manuels d'expérimentation.

Si vous réalisez le montage (89) (90) en utilisant le condensateur de 100 nF (88) du coffret de votre boîte de construction vous obtenez un générateur d'audio-fréquences. La fréquence est réglable et le son est rendu audible par le module électronique microphone/haut-parleur. Les sons obtenus, A_2 étant relié au 5, sont plus aigus que lorsque A_2 est relié au 6. Même le domaine des ultra-sons est réalisable. Si vous branchez la résistance de 22 Kiloohms entre A_2 et le 6, vous obtenez une plage de fréquences intermédiaire. Si vous placez dans le circuit un inverseur qui permet de passer alternativement du 5 sur la résistance de 22 Kiloohms et inversement, vous pouvez imiter le son de l'avertisseur d'une voiture de police.

Generatore d'impulsi e di suoni

Nel collegamento (86) (87) l'elemento base ha la funzione di un generatore d'impulsi. Questi impulsi possono essere trasmessi al relai o ad altri elementi elettronici. A seconda della posizione della manopola la durata dell'impulso (= somma totale dei tempi di accensione e di riposo) può variare da alcuni decimi di secondo fino ad alcuni secondi. Generatori d'impulsi di questo genere ci servono per lampeggiatori e per meccanismi di commutazione a passo, nonchè per l'avviamento del ruotismo di un orologio. Troverete nel libro 4-2 altre informazioni in merito alle possibili variazioni della durata degli impulsi.

Usando il condensatore 100 nF (88) contenuto nella Vostra cassetta potrete realizzare il collegamento (89) (90) che rappresenta un generatore di suoni. L'acutezza del suono è regolabile; il suono stesso può essere reso udibile per mezzo dell'elemento microfono-altoparlante. Collegando A_2 con la presa 5 i suoni saranno più acuti che quando si collega A_2 con la presa 6. Si può persino arrivare fino al campo degli ultrasuoni. Un campo intermedio si ottiene collegando la resistenza 22-k Ω con le prese A_2 e 6. Con un commutatore che collega A_2 alternativamente con la presa 5 e la resistenza 22-k Ω si può ottenere l'effetto di una sirena da nebbia.

Pulsgever en toongenerator

In schakeling (86) — (87) werkt de el-basisbouwsteen als pulsgever. Hij kan de relais bouwsteen en andere elektronische bouwstenen »pulsen«. Al naar gelang de instelling van de draaiknop bedraagt de tijdsduur van de puls (aan — uit tijd) enkele tienden van een seconde tot enkele hele seconden. Dergelijke pulsgevers gebruiken we voor flikkerlichten, tredschakelmechanismen, (b. v. een schakelaar die met nokken wordt bestuurd) en ook voor de aandrijving van klokken. Boek 4-2 geeft mogelijkheden om ook andere pulstijden te verkrijgen.

Een toongenerator verkrijgen we volgens schakeling (89) — (90) waarbij de 100 nF condensator (88) wordt gebruikt. De condensator vindt u in de cassette van de doos. De toonhoogte kunnen we regelen en met de mikrofoon-luidspreker bouwsteen maken we de toon hoorbaar. Verbinding A_2 met bus 5 geeft hogere tonen dan de verbinding A_2 met bus 6. Zelfs kunnen we een toon krijgen die boven de gehoorsgrens ligt.

Een daartussen liggend toonbereik verkrijgen we door de 22 k Ω weerstand tussen A_2 en bus 6 te zetten. Met een omschakelaar, die A_2 afwisselend aansluit op bus 5 en de 22 k Ω weerstand krijgen we de toon van een Martinhoorn.

Taktgeber – Tongenerator

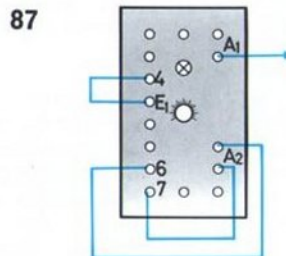
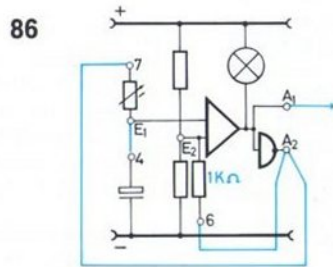
In der Schaltung (86) (87) arbeitet der Grundbaustein als Taktgeber. Er kann den Relaisbaustein oder andere elektronische Bausteine „takten“. Je nach Einstellung des Drehknopfes beträgt die Taktzeit (= Ein- und Aus-Zeit zusammen) einige Zehntel bis einige volle Sekunden. Solche Taktgeber benötigt man für Blinker und Schrittschalt-

werke sowie zum Antrieb von Uhren. Angaben zur Erzielung anderer Taktzeiten siehe Band 4-2.

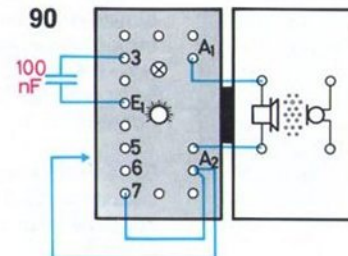
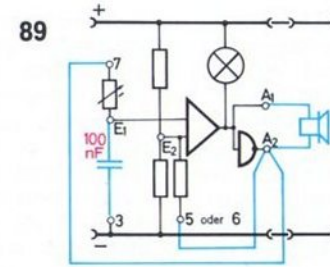
Bei Verwendung des 100nF-Kondensators (88) aus der Kasette des Baukastens erhält man nach der Schaltung (89) (90) einen Tongenerator. Die Tonhöhe ist einstellbar; der Ton wird mit dem Mikro-

fon-Lautsprecher-Baustein hörbar gemacht. Verbindet man A_2 mit Buchse 5, so entstehen höhere Töne als bei Verbindung von A_2 mit Buchse 6. Sogar der Ultraschallbereich kann erreicht werden. Einen dazwischenliegenden Tonbereich erhält man bei Anschluß des 22-k Ω -Widerstandes zwischen A_2 und Buchse 6. Mit einem Um-

schalter, der A_2 abwechselnd von Buchse 5 auf den 22-k Ω -Widerstand umschaltet, kann man den Ton eines Martinshorns nachbilden.



88



Light-controlled sound signal

If we now replace the resistor adjusted by means of the rotary knob by a photoconductive cell or a thermistor, in the sound generator, the pitch of the sound can be controlled by light or heat. You can choose between a circuit in which an increase in light intensity or heat makes the sound louder, and a circuit in which these effects reduce the sound level.

If we use a photoconductive cell as control sensor as in circuits (91) and (92), the sound rises with increasing light intensity. The same happens when the temperature of the thermistor connected up as control sensor rises. The sound level can be adapted to required conditions by connecting up A_2 either to socket 5 or to socket 6, and also by inserting the 22-k Ω -resistor. A second photoconductive cell could also be connected up in this case and used as a second control sensor.

Circuits (93) and (94) are used when the sound level must drop with increasing light intensity or heat. Here also the level of sound can be modified in stages by connecting up A_2 either to socket 5 or to socket 6.

If the variation frequency must be much lower, we connect E_1 to socket 4 after removing the 100 nF capacitor.

Son commandé par la lumière

Si, dans votre générateur d'audio-fréquences, vous remplacez la résistance réglable par l'intermédiaire du bouton de commande du module de base par une photo-résistance ou une thermistance, la hauteur du son produit sera commandée par la lumière ou par la chaleur. Vous avez le choix entre un montage à accroissement proportionnel de la fréquence du son et de la quantité de lumière ou de chaleur et un montage à accroissement inversement proportionnel.

Si, dans le montage (91) (92), vous utilisez une photo-résistance comme capteur, la fréquence du son produit augmentera si l'éclairage augmente. Le comportement sera identique si la température de la thermistance augmente. La hauteur du son peut être réglée en reliant A_2 au 5 ou au 6, au besoin, en intercalant la résistance de 22 Kilo-ohms. Vous pourriez aussi utiliser une deuxième photo-résistance qui fonctionnerait comme un deuxième capteur de commande.

Le montage (93) (94) est utilisé lorsque la hauteur du son doit diminuer quand l'éclairage ou la température augmente. Vous avez les mêmes possibilités qu'avant pour modifier la hauteur du son en connectant A_2 sur le 5 ou le 6.

Si la fréquence obtenue doit être beaucoup plus basse, on enlève le condensateur de 100 nF et on relie E_1 au 4.

Suono comandato da raggi luminosi

Sostituendo in un generatore di suoni la resistenza regolabile per mezzo della manopola con una resistenza fotoelettrica o con un conduttore termico si può regolare l'acutezza dei suoni con luce o calore. Possiamo scegliere tra un collegamento in cui con l'aumento della luce o del calore si ottengono suoni sempre più acuti oppure sempre più bassi.

Usando nel collegamento (91) (92) come tastatore una resistenza fotoelettrica il suono diventa più acuto man mano che l'intensità della luce aumenta. Lo stesso si verifica quando aumenta la temperatura ricevuta dal conduttore termico. L'acutezza del suono può essere adattata alle circostanze collegando A_2 alternativamente con la presa 5 o 6, inserendo eventualmente la resistenza 22-k Ω .

Può essere montata anche una seconda resistenza fotoelettrica in funzione di secondo tastatore.

Si sceglierà il collegamento (93) (94) quando si vuole ottenere che l'acutezza del suono diminuisca con l'aumentare dell'illuminazione o del riscaldamento. Anche in questo caso l'acutezza del suono può essere variata collegando A_2 alternativamente con la presa 5 o 6. Se si vuole diminuire la frequenza degli impulsi si collegherà E_1 con la presa 4, dopo aver tolto il condensatore 100 nF.

Besturing van de toonhoogte met licht

Vervangen we in onze toongenerator de weerstand die we met de draaiknop instellen, door een een foto-elektrische cel of een warme weerstand, dan kunnen we de toonhoogte met licht of warmte besturen.

We kunnen kiezen tussen een schakeling waarbij de toonhoogte stijgt met een toename van de hoeveelheid licht of warmte, of juist omgekeerd dat de toonhoogte daalt.

In schakeling (91) — (92) zal bij toenemende belichting van een foto-elektrische cel de toonhoogte stijgen. Hetzelfde gebeurt als we de foto-elektrische cel vervangen door een warme weerstand en de temperatuur doen oplopen.

De toonhoogte kan met de kiesverbinding van A_2 met bus 5 of 6, eveneens met het tussenschakelen van de 22 kOhm weerstand, aan de gewenste verhoudingen worden aangepast.

Ook zouden we in deze verbinding een tweede foto-elektrische cel kunnen opnemen als tweede sensor.

Schakeling (93) — (94) gebruiken we om bij toenemende belichting of verwarming juist een daling in de toonhoogte te verkrijgen. Ook hier kunnen we met kiesschakeling van A_2 aan bus 5 of 6 de toonhoogte trapsgewijs veranderen. Willen we een veel lagere frequentie hebben, dan verwijderen we de 100 nF condensator en verbinden E_1 met bus 4.

Lichtgesteuerter Ton

Ersetzt man im Tongenerator den mit dem Drehknopf einstellbaren Widerstand durch einen Fotowiderstand oder einen Heißleiter, so ist die Tonhöhe durch Licht oder Wärme steuerbar. Sie können wählen zwischen einer Schaltung, bei der mit der Zunahme von Licht oder Wärme die Tonhöhe steigt und einer, bei der sie abnimmt.

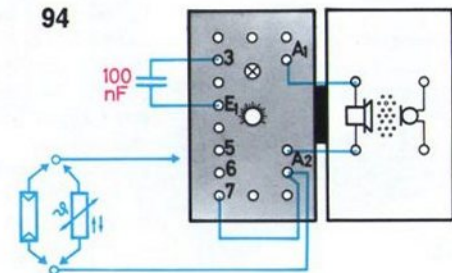
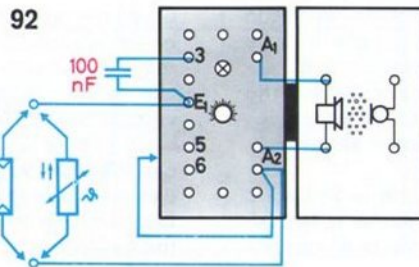
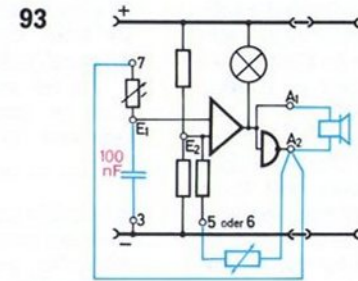
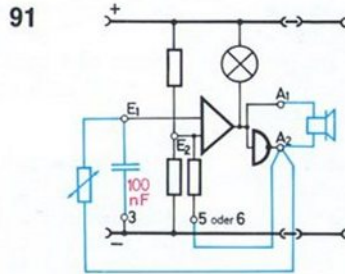
Benutzt man in der Schaltung (91) (92) einen Fotowiderstand als Steuerfühler, so wird der Ton mit zunehmender Beleuchtung höher. Dasselbe geschieht, wenn die Temperatur des als Steuerfühler geschalteten Heißleiters steigt. Die Tonhöhe kann durch wahlweise Verbindung von A_2 mit Buchse 5 oder 6, auch mit Zwischenschalten

des 22-k Ω -Widerstandes, an die gewünschten Verhältnisse angepaßt werden. Auch ein zweiter Fotowiderstand könnte in diese Verbindung geschaltet werden und als zweiter Steuerfühler arbeiten.

Die Schaltung (93) (94) benutzt man, wenn die Tonhöhe mit zunehmender Beleuchtung oder Erwär-

mung fallen soll. Auch hier kann durch wahlweisen Anschluß von A_2 an Buchse 5 oder 6 die Tonhöhe in Stufen verändert werden.

Soll die Taktfrequenz viel niedriger sein, so verbindet man nach Entfernung des 100nF-Kondensators E_1 mit Buchse 4.



Warning monitor

Simple warning instruments in general indicate only two states, e. g. whether the lighting in a room lies above or below a set limit value. Whether the bulbs are burning dimly or not at all cannot however be detected by such instruments.

With circuits (95) and (96) we obtain an instrument which without complicated electronic equipment can distinguish between 3 degrees of brightness. The trick here is that the response sensitivity of the basic unit is continuously altered. In model (97) a motor-actuated push-button switch is used. A fully-electronic system similar to that shown in circuit (86) could also be used.

The basic unit rotary knob can be adjusted so that the indicator light controlled by the relay unit does not come on when all the lights of model (98) are switched on and all the light is received by the photoconductive cell. If one of these bulbs drops out, the indicator light flashes, if all the lights of the lighting plant drop out, however, the indicator light burns continuously.

With such methods we can for example monitor the temperature of a heating oven or a motor.

Avertisseur

Les avertisseurs simples ne signalent en général que deux états: p. e. l'éclairage est au-dessus ou au-dessous d'une certaine valeur limite. Cependant, ils ne peuvent pas vérifier si les lampes éclairent faiblement ou sont complètement éteintes.

A l'aide du montage (95) (96) il est toutefois possible sans mettre en oeuvre de dispositif électronique important, de distinguer entre trois niveaux d'éclairage. L'astuce consiste à modifier continuellement la sensibilité de réponse du module de base. Dans le modèle (97) cet effet est obtenu par un interrupteur à rappel commandé par moteur, mais on pourrait aussi utiliser un rythmeur électronique comme le (86).

Le bouton de commande du module de base peut aussi être positionné de telle manière que la lampe témoin commandée par le module relais soit éteinte lorsque toutes les lampes d'éclairage du modèle (98) sont allumées, leur lumière étant interceptée par la photo-résistance. Si une de ces lampes tombe en panne, la lampe témoin se mettra à clignoter. Si toutes les lampes de l'installation tombent en panne, la lampe témoin restera allumée en permanence.

La même méthode pourrait servir à contrôler la température d'une étuve ou d'un moteur.

Segnale di avvertimento

Dispositivi semplici di questo genere danno di solito un segnale di avvertimento soltanto in due casi, per es. quando l'illuminazione in un vano risulta al di sotto o al di sopra di un certo valore limite. Però con questi apparecchi non si può rilevare se la lampadina da soltanto una luce debolissima o se risulta spenta del tutto.

Con il collegamento (95) (96) si possono distinguere, senza l'impiego di molti elementi elettronici, tre gradi di luminosità. Per ottenere questo effetto bisogna cambiare continuamente la sensibilità dell'elemento base. Nel modello (97) viene utilizzato a questo scopo un tasto azionato da un motore. Si potrebbe servirsi anche di un »sistema di cadenza« completamente elettronico simile al collegamento (86).

La manopola dell'elemento base può essere regolata in modo che la lampadina di segnalazione comandata dal relais non sia accesa quando tutte le fonti di luce del modello (98) sono accese ed i relativi fasci luminosi diretti verso la resistenza fotoelettrica. Venendo a mancare una di queste luci, la lampadina di segnalazione si accende ad intermittenza. Se tutte le lampade si spengono, la lampadina di segnalazione rimane accesa.

Con lo stesso metodo si potrebbe sorvegliare per es. anche la temperatura di una caldaia o di un motore.

Alarminstallatie

Eenvoudige alarminstallaties geven in het algemeen slechts twee toestanden aan. Bij voorbeeld of de verlichting in een ruimte boven of onder een bepaalde grenswaarde ligt. Of de verlichting maar zwak brandt of in het geheel niet is daarbij niet te zien.

Met schakeling (95) — (96) kunnen we zonder veel elektronisch materiaal onderscheid maken tussen drie graden of stadia van helderheid. De truc is dat de reaktiegevoeligheid van de el-basisbouwsteen doorlopend wordt gewijzigd.

Model (97) doet dat met een drukknop die door een motor wordt bediend.

We zouden ook een geheel elektronische pulsgever overeenkomstig schakeling (86) kunnen gebruiken. De draaiknop kunnen we zodanig instellen dat de verklikkerlamp, die bestuurd wordt door de relaisbouwsteen niet brandt als alle licht-elementen van model (98) aan zijn en het volle licht op de foto-elektrische cel valt.

Gaat één van de lampen uit, dan begint de verklikkerlamp te flikkeren, aan-uit-aan-uit enz. Wanneer alle lampen uitvallen, dan zal de verklikkerlamp konstant branden.

Op dezelfde wijze kunnen we met een warmte weerstand de temperatuur van een oven of van een motor bewaken.

Warngerät

Einfache Warngeräte melden im allgemeinen nur zwei Signalzustände, z. B. ob die Beleuchtung in einem Raum ober- oder unterhalb eines bestimmten Grenzwertes liegt. Ob die Lampen schwach oder gar nicht leuchten, können Sie aber nicht unterscheiden.

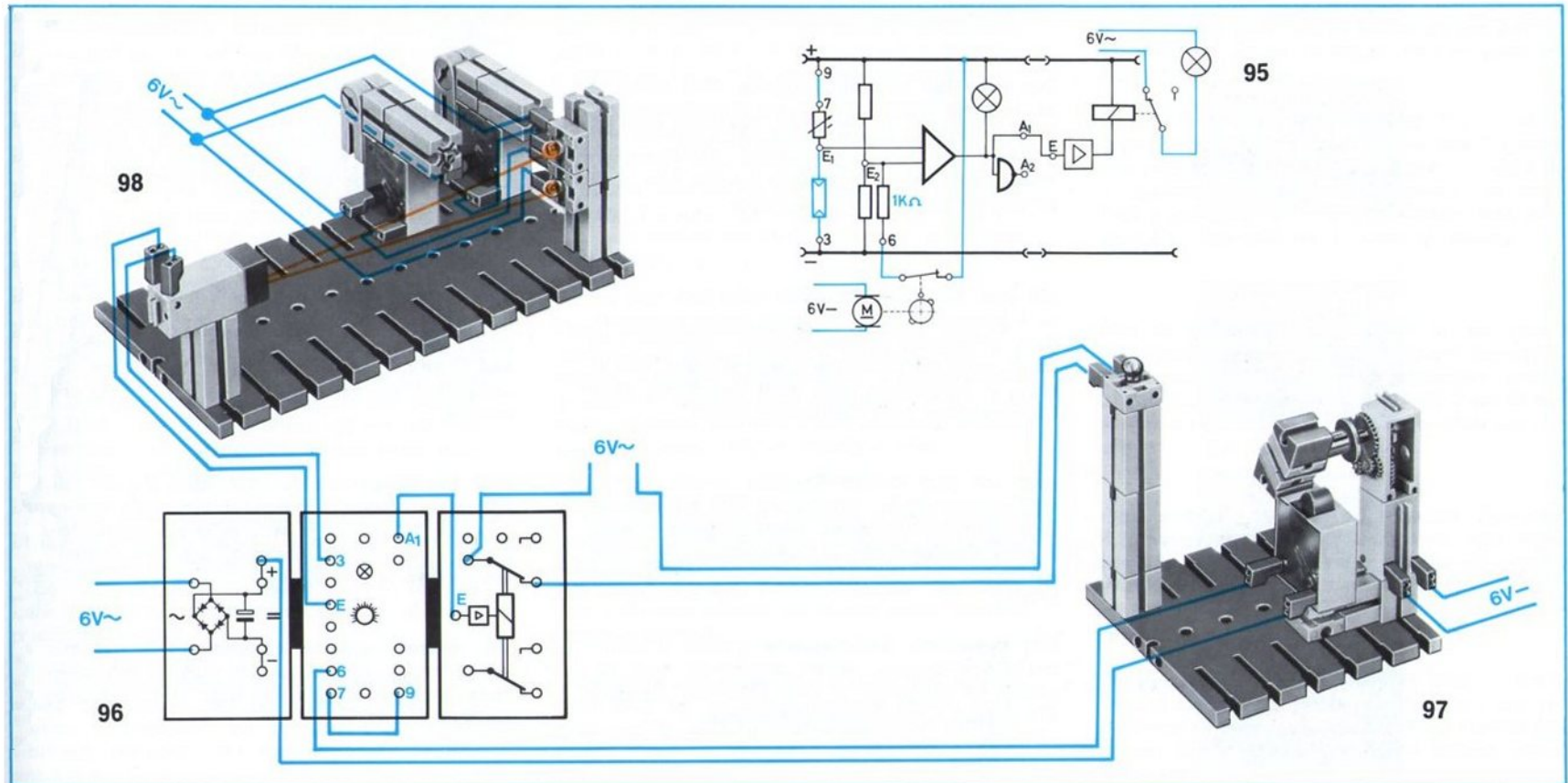
Mit der Schaltung (95) (96) gelingt

es, ohne größeren elektronischen Aufwand zwischen drei Helligkeitsstufen zu unterscheiden. Der Trick dabei ist, daß die Ansprechempfindlichkeit des Grundbausteins laufend geändert wird. Im Modell (97) wird dazu ein motorbetätigter Taster verwendet. Man könnte auch eine vollelektronische „Taktung“ ähnlich der Schaltung (86) benutzen.

Der Drehknopf des Grundbausteins kann so eingestellt werden, daß die vom Relaisbaustein gesteuerte Anzeigelampe nicht leuchtet, wenn alle Beleuchtungskörper des Modells (98) eingeschaltet sind und ihr volles Licht vom Fotowiderstand erfaßt wird. Fällt eine dieser Lampen aus, so blinkt die Anzeigelampe. Fallen aber alle Lichtquellen der

Beleuchtungsanlage aus, so leuchtet die Anzeigelampe ständig.

Mit derselben Methode könnte man z. B. auch die Temperatur eines Heizofens oder eines Motors überwachen.



Elektronik-Bausteine

Die Elektronik-Bausteine dieses Baukastens gibt es auch einzeln. Zusätzlich stehen weitere fünf zur Verfügung. Dem Anfänger wird empfohlen, den Ausbau des Systems anhand der Experimentier- und Modellbücher vorzunehmen.



Mit dem **Mono-Flop** verlängert oder verzögert man Signale bis zu 60 Sekunden, mit externem Kondensator noch länger. Dieser monostabile Multivibrator besitzt einen Vorbereitungseingang, mit dem die Steuerung gesperrt werden kann. Die Ausgänge sind zueinander invers.



Das **Flip-Flop** speichert Signale. Man benötigt es auch für Zähler, Teiler und Schieberegister. Dieser bistabile Multivibrator hat 2 direkte und 2 Impulseingänge sowie einen gemeinsamen Pulseingang CP, der gesperrt werden kann. Die Ausgänge sind zueinander invers.



Mit dem **And-Nand-Baustein** verknüpft man bis zu 4 Eingangssignale zu einem Ausgangssignal. Das eingebaute Signallämpchen leuchtet nur dann, wenn die Eingänge **A und B und C und D** mit „-“ verbunden oder nicht beschaltet sind. Die Ausgänge sind zueinander invers.



Auch mit dem **Or-Nor-Baustein** werden bis zu 4 Eingangssignale verarbeitet. Das eingebaute Signallämpchen leuchtet, wenn Eingang **A oder B oder C oder D** mit „-“ verbunden oder nicht beschaltet ist. Die Ausgänge sind zueinander invers.



Der **dynamisch And-Baustein** enthält 2 dynamisch-And-Glieder, deren Ausgänge die zusätzlichen Eingänge X des Flip-Flop steuern. Sie besitzen Vorbereitungseingänge.

Electronic units

The electronic units of this kit can also be purchased separately. There are also a further five units available. The beginner is recommended to expand his system following the experiment and model book.

With the **mono-flop** signals can be prolonged or delayed by up to 60 seconds, and for even longer periods by using an external capacitor. This monostable multivibrator has a preparatory input by means of which the control can be blocked. The outputs are inverse to one another.

The **flip-flop** stores signals. It is also required for meters, dividing and sliding registers. This bistable multivibrator has two direct and two pulse inputs as well as a common pulse input CP which can be blocked. The outputs are inverse to one another.

With the **and-nand-unit**, up to 4 input signal can be combined to one output signal. The built-in pilot light only comes on when inputs **A and B and C and D** are connected to “-” or are not connected up. The outputs are inverse to one another.

With the **or-nor-unit** up to 4 input signals can also be processed. The pilot light only comes on when input **A or B or C or D** are connected to “-” or are not connected up. The outputs are inverse to one another.

The **dynamic-and-unit** comprises two dynamic and-elements whose outputs control the additional inputs X of the flip-flop. They have preparatory inputs.

Modules électroniques

Vous pouvez vous procurer les modules électroniques de cette boîte de construction individuellement si vous le désirez. Vous pouvez aussi vous en procurer cinq autres qui ne sont pas compris dans cette boîte. Nous recommandons aux débutants d'entre vous de procéder à leur acquisition suivant les instructions des manuels d'expérimentation.

Le module électronique univibrateur permet de prolonger ou de retarder des signaux jusqu'à 60 secondes ou plus si vous vous servez d'un condensateur de valeur importante. Ce multivibrateur monostable possède une entrée de préparation qui permet son blocage. Les sorties sont réciproquement inverses.

Le multivibrateur bistable permet la mise en mémoire de signaux. Il est utilisé pour constituer des compteurs, des diviseurs et des régistres à décalage. Ce multivibrateur bistable possède deux entrées directes, deux entrées à impulsions ainsi qu'une entrée commune à impulsions qui peut être bloquée. De même les sorties sont réciproquement inverses.

Le module électronique **ET/NON ET** permet de combiner jusqu'à quatre signaux d'entrée pour former un signal de sortie. Le voyant de contrôle incorporé n'est allumé que si les entrées **A et B et C et D** sont reliées au «-» ou non connectées. Ici encore les sorties sont réciproquement inverses.

Le module électronique **OU/NI** permet de traiter jusqu'à quatre signaux d'entrée. Le voyant de contrôle incorporé est allumé si l'entrée **A ou B ou C ou D** est reliée au «-» ou non connectée. Les sorties sont toujours réciproquement inverses.

Le module électronique **ET DYNAMIQUE** comprend deux portes **ET DYNAMIQUE** dont les sorties commandent les entrées X du multivibrateur bistable. Les portes possèdent des entrées de préparation.

Elementi elettronici

Gli elementi elettronici di questa cassetta possono essere acquistati anche sciolti. Inoltre, sono disponibili altri cinque elementi. Si consiglia al principiante di ampliare il sistema secondo le indicazioni nei libri per esperimenti e la costruzione di modelli.

Con l'elemento **Mono-Flop** si possono prolungare o ritardare segnali fino a 60 secondi e con l'uso di un condensatore esterno per tempi ancora più lunghi. Questo multivibratore monostabile è munito di un dispositivo di predisposizione delle entrate con cui si possono bloccare i comandi. Le uscite sono reciprocamente inverse.

L'elemento **Flip-Flop** serve per immagazzinare segnali. È indispensabile anche per contatori, divisori e per registri scorrevoli. Questo multivibratore bistabile ha due entrate dirette e due entrate d'impulsi nonché un'entrata comune CP che può essere bloccata. Le uscite sono reciprocamente inverse.

Con l'elemento **And-Nand** si possono congiungere in un unico segnale d'uscita fino a 4 segnali d'entrata. La lampadina di segnalazione si accende soltanto se le entrate **A e B e C e D** sono collegate con «-» o non collegate affatto. Le uscite sono reciprocamente inverse.

Anche con l'elemento **Or-Nor** si può lavorare contemporaneamente con 4 segnali. La lampadina di segnalazione si accende soltanto se l'entrata **A o B o C o D** è collegata con «-» o non collegata affatto. Le uscite sono reciprocamente inverse.

L'elemento **And** dinamico contiene due componenti And; le sue uscite possono essere collegate con le entrate supplementari X dell'elemento Flip-Flop, che sono munite del dispositivo per la predisposizione delle entrate.

Elektronika bouwstenen

De elektronika bouwstenen van deze doos zijn ook los verkrijgbaar. Daarnaast zijn er nog vijf andere elektronika bouwstenen. De beginner kan zijn systeem het beste uitbreiden aan de hand van de »Experimenten en Modellen«-boeken.

Met de **Mono-Flop** zijn signalen te verlengen tot of te vertragen met max. 60 seconden. Met een aparte condensator nog langer.

Deze monostabiele multivibrator heeft een voor instel-ingang waarmee de besturing kan worden geblokkeerd. De beide uitgangen zijn invers ten opzichte van elkaar.

De **Flip-flop** houdt signalen vast. Hij is ook te gebruiken als teller, deler en als schuifregister. Deze bistabiele multivibrator heeft 2 direkte en 2 impulsingangen alsmede een gemeenschappelijke pulsingang CP die geblokkeerd kan worden. De uitgangen zijn invers met elkaar.

Met de **AND-NAND** bouwsteen is met max. 4 ingangssignalen één uitgangssignaal te verkrijgen. Het ingebouwde controlelampje brandt alleen als de ingangen **A en B en C en D** met «-» zijn verbonden of niet aangesloten zijn. De uitgangen zijn invers met elkaar.

Ook met de **OR-NOR** bouwsteen zijn max. 4 ingangssignalen te verwerken. Het ingebouwde controlelampje brandt als de ingang **A of B of C of D** met «-» is verbonden of niet is aangesloten. De uitgangen zijn invers met elkaar.

De dynamische **AND** bouwsteen bevat 2 dynamische AND-schakelingen waarvan de uitgangen de extra ingang X van de Flip-Flop kunnen besturen. Beide AND-schakelingen hebben instel-ingangen.

fischertechnik hobby Experimentier- und Modellbücher

Die hobby-Experimentier- und Modellbücher sollen nicht nur eine Sammlung von Modellen sein, sie wollen vor allem technische Bildung vermitteln. Deshalb ist größter Wert auf die funktionsgerechte Ausbildung der Experimentiermodelle gelegt. Sie sind technisch ausführlich erläutert. Die Bücher enthalten außerdem zahlreiche Anregungen zum Experimentieren und Weiterbauen. Die Bücherei wird laufend erweitert.

'fischertechnik' hobby Experimenting and Model Building Books

The 'hobby' Experimenting and Model Building Books are not intended to be merely a collection of models to copy, but aim at imparting technical knowledge. That is why great importance is given to proper operational design and construction of the experimental models, along with full technical descriptions. In addition, the books contain numerous hints for experimenting and further construction.

fischertechnik hobby Manuels d'expérimentation

Les manuels d'expérimentation hobby ne sont pas seulement une collection de modèles à construire: leur vocation est avant tout de transmettre des connaissances techniques. Pour cette raison nous avons accordé une grande valeur à une conception essentiellement opérationnelle des modèles expérimentaux, qui font l'objet de descriptions techniques détaillées. De nombreuses suggestions permettent à chacun l'extension du programme par des conceptions personnelles. De nouveaux volumes viennent compléter régulièrement la collection.

Band	für hobby		Inhalt
1-1	1		Maschinenkunde I Kräfte – Hebel – Waagen – Flaschenzüge – Wellrad – Winden – Sperren – Schaltwerk – Zahnradgetriebe – Riemengetriebe – Hebezeuge
1-2	1		Maschinenkunde II Bremsen – Hemmwerke – Uhren – ungleichförmig übersetzende Getriebe – Transporteinrichtungen – Turbinen
2-1	1+2		Maschinenkunde III Motorisch angetriebene Maschinen – größere Getriebe – Werkzeugmaschinen – Transportmittel – Fördermittel
2-3	1+2	Oberstufe	Physikalische Größen und Einheiten, Kraftfahrzeugtechnik I Definitionen der wichtigsten Maß-Einheiten der Mechanik. Kurbeltrieb des Hubkolbenmotors – Ventiltrieb (untenliegende Nockenwelle) – Kupplung – 3-Gang-Getriebe – Kreuzgelenke – homokinetische Getriebe
2-5	1+2	Oberstufe	Kraftfahrzeugtechnik II Viergelenkgetriebe – Parallelkurbelgetriebe – Scheibenwischergetriebe – Dreiradfahrzeuge – Fahrzeuglenkungen
3-1	1+2+3		Elektrische Grundschaltungen Schaltmittel – Magnetismus – Elektromagnetismus – Thermobimetall – Relais – Relais-Schaltungen – Programmgeber
3-2	1+2+S+3		Elektrische Steuerungen und Logische Verknüpfungen Fallklappe – Polarisiertes Relais – Flipflop – Sicherheits-Endschalter – Steuerung einer Tablettenpresse – Portalkran – Bohrautomat Und-, Oder-, Nand-, Nor-, Äquivalenz-, Antivalenz-Funktion
4-1	1+2+3+4		Grundlagen der Steuerung mit Elektronik-Bausteinen Steuerschaltungen – Lichtschranken – Alarmschaltungen – Sicherung von Mensch und Maschine – Operationsverstärker – Temperaturwächter
4-2	1+2+3+4		Elektronisch gesteuerte Maschinen und Anlagen I Automation durch Lichtschranken – Impulsspeicherung – Steuerung durch Schall – Zweipunktregler – Verzögerungsschaltungen – Taktgeber – Tongenerator – Mehrfachausnutzung des Grundbausteins
4-3	1+2+3+4+ Elektronik- bausteine		Elektronisch gesteuerte Maschinen und Anlagen II Licht-, wärme-, schallgesteuerte Taktgeber – digitale Zeitmessung – automatische Positionierung – Signaldefinitionen – Codeprüfung – Flip-Flop – Mono-Flop

Libri fischertechnik per esperimenti e costruzioni di modelli

I libri della serie hobby per esperimenti e la costruzione di modelli non devono essere soltanto una raccolta di modelli, ma essi sono pensati soprattutto per fornire un'istruzione tecnica. Per questo motivo è stata attribuita la massima importanza ad un'impostazione veramente funzionale dei modelli proposti per gli esperimenti. Tutti i modelli sono corredati di dettagliate spiegazioni tecniche. I libri contengono inoltre numerosi suggerimenti per vari esperimenti e per modelli più complessi. La nostra libreria viene aggiornata continuamente.

fischertechnik hobby Experiment- en Modelboeken

De hobby experiment- en modelboeken dienen niet alleen als verzameling van modellen, maar voornamelijk als leermiddel voor verdere technische ontwikkeling. Daarom hecht men grote waarde aan de juiste technische functies van de experiment- of proefmodellen. Ze zijn technisch uitvoerig beschreven. In deze boeken worden bovendien talrijke ideeën geopperd hoe men experimenteren en verder bouwen kan. De bibliotheek wordt voortdurend uitgebreid. De Engelse en Franse uitgave is in voorbereiding.

Forces – levers – scales – hoists – front wheel – winches – pawls – ratchet wheel – footed-wheel gear – belted drive – lifting gear Brakes – escapements – clocks – non-uniform transmissions – transportation plant – turbines	Forces – leviers – balances – palans – treuils – verrouillages – encliquetages – engrenages – transmissions à courroie – appareils de levage Freins – échappements – mouvement d'horlogerie – transmissions par système articulé – appareils de manutention – turbines
Motor-driven machines – large transmissions – machine tools – means of transport – conveyors Definitions of important units of measure used in mechanics – Crank gear of piston engine – Valve actuation (bottom camshaft) – Clutch – 3-speed gearbox – Universal joints – Homokinetic joints Four-link gears – Parallel-crank gears – Wind screen wiper gears – Three-wheel vehicles – Vehicle steering-assembly	Machines actionnées par moteur – boîtes de vitesses – machines-outils – moyens de transport – convoyeurs Définitions des unités de base de la mécanique – arbre vilebrequin des moteurs à piston – commande des soupapes (arbre à cames classique) – embrayage – boîte de vitesse à trois rapports – cardans – joints homocinétiques Système de leviers à 4 articulations – embielage d'accouplement – mécanisme d'essuie-glace – tricycle – types de directions
Switch equipment – Magnetism – Electromagnetism – Thermo-bimetal – Relay – Relay switching – Programme transmitters Drop indicator relay – Polarised relay – Flipflop – Automatic cut out – Programme control of tableting press – Portal crane – Automatic drill – And-, Or-, Nand-, Nor-, Equivalence-, Antivalence function	Eléments d'interruption et de commutation – magnétisme – électromagnétisme – bilames – relais – circuits à relais – éléments de programmation Annonceur – relais polarisé – multivibrateur bistable – interrupteur fin de course – commande d'une machine à comprimés – grue sur portique – perceuse automatique Fonctions ET, NON, ET, OU, NI, équivalence et antivalence
Control circuits – Light barriers – Alarm circuits – Safety measures for man and machine – Operation bosters – Temperature 'watchdogs' Automation through light-barriers – pulse storage – electroacoustic control – two point regulator – time delay circuits – clock generator – audio frequency oscillator – simultaneous functions of "basic electronic unit" Photo-electric, thermo-electric and electroacoustic generators – digital time measurement – automatic positioning – definitions of signals – code check – flip-flop – mono-flop	Circuits de commande – barrières photo-électriques – circuits d'alarme – protection contre accidents – amplificateurs opérationnels – contacteur thermoélectrique Automation par barrières lumineuses – mémorisation d'impulsions – commande acoustique – régulateur par tout ou rien – lignes de retard – rythmeurs – générateur d'audio-fréquences – fonctions simultanées du module électronique de base Rythmeurs à commande photo-électrique, thermo-électrique et électro-acoustique – chronométrie digitale – positionnement automatique – définitions de signaux – vérification de code – multivibrateur bistable – univibrateur

Operationsverstärker

Wer sich weniger dafür interessiert, wie der Verstärker im Elektronik-Grundbaustein arbeitet, kann das folgende Kapitel ohne weiteres überspringen. Wollen Sie sich aber mit dem Prinzip näher vertraut machen, so vergessen Sie zunächst eine Stunde lang die bisherigen Versuche mit dem Grundbaustein.

Das „Herz“ des Elektronik-Grundbausteins ist nämlich kein einfacher Verstärker wie beim Relais-Baustein, sondern ein sogenannter „Operationsverstärker“. Ein solcher Verstärker hat 2 Eingänge. Die dazugehörigen Buchsen sind mit E_1 und E_2 bezeichnet. Als Symbol benutzt man ein Dreieck, an das auf der einen Seite die Eingänge, auf der gegenüberliegenden Spitze der Ausgang eingezeichnet ist.

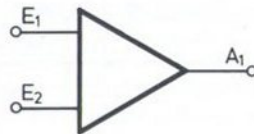


Bild 64.1

Den inversen Ausgang A_2 haben wir der Einfachheit halber weglassen; er bringt ja prinzipiell nichts Neues.

Prinzip Ein wesentliches Merkmal unseres Operationsverstärkers ist: Ob das Signallämpchen leuchtet oder nicht (und damit, ob das über A_1 und E angeschlossene Relais des Relais-Bausteins angezogen hat oder nicht), hängt von den relativen Spannungsverhältnissen an beiden Eingängen ab. Zunächst sei behauptet: Ist die Spannung zwischen E_1 und „-“ (Eingang 1) kleiner als die Spannung zwischen E_2 und „-“ (Eingang 2), so leuchtet das Signallämpchen (und das über „ A_1 “ - „ E “ angeschlossene Relais des Relais-Bausteins zieht an.) Ist die Eingangsspannung U_1 jedoch größer als die Spannung U_2 , so leuchtet das Lämpchen nicht und das Relais des angeschlossenen Relais-Bausteins ist abgefallen.

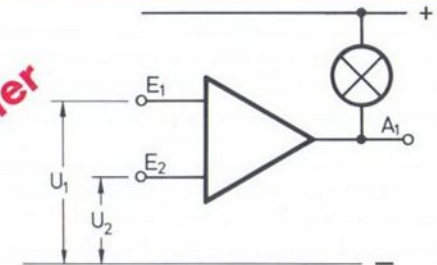


Bild 64.2

Die aufgestellte Behauptung wollen wir nachprüfen. Die Eingangsspannungen U_1 und U_2 gewinnen wir an einem „Spannungsteiler“ der an die „+“ und „-“ Leitungen angeschlossen wird.

Spannungsteiler Zuerst müssen wir uns ins Gedächtnis zurückrufen, wie ein „Spannungsteiler“ arbeitet.

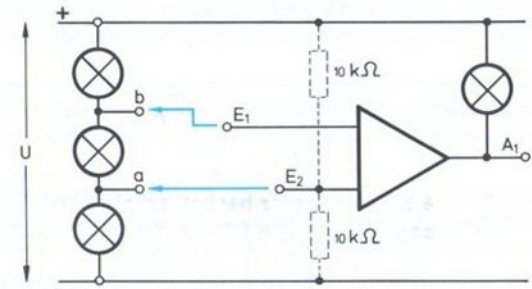


Bild 65.1

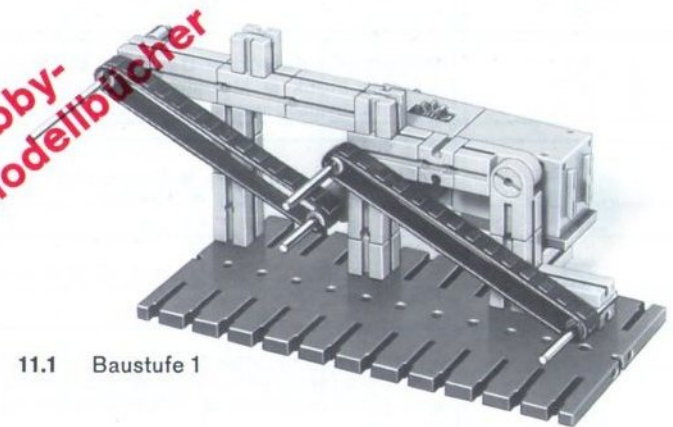
Zweistufiges Transportband

Zur Lösung schwierigerer Transportprobleme genügt das einfache Transportband, wie es das letzte Modell darstellt, nicht mehr. Die Überbrückung größerer Strecken, die Überwindung größerer Höhenunterschiede und die Änderung der Transportrichtung schafft man nur mit mehrstufigen Anlagen. Meist geht an der Übergangsstelle ein Teil der in der vorhergehenden Stufe gewonnenen Förderhöhe wieder verloren. (Deshalb wählt man möglichst lange Einzelbänder.)

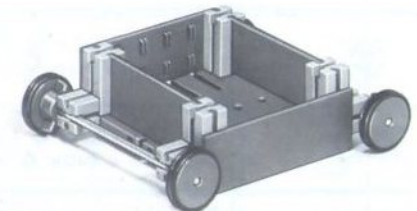
Im einfachsten Fall treibt ein einziger Motor mehrere Bänder an. Ein solches Modell können Sie nach den Abbildungen 13.1 und 13.2 bauen (Baustufe 1 zeigt Bild 11.1).

Bei **Dunkelsignal** Die Elektronik überwacht nur das untere Band. Schalten Sie bitte die Anlage so, daß sie läuft, sobald und solange ein Baustein auf dem unteren Band liegt.












Hinweis: Die Bänder laufen hier nicht – wie beim letzten Modell – direkt auf den Achsen! Durch Aufsetzen einer Klemmbuchse wird der Durchmesser auf der Antriebswelle vergrößert und die Bandgeschwindigkeit damit erhöht. Wer 4 Raupenbänder besitzt, schaltet jeweils ein zweites Band parallel. Auf alle Fälle sollten Sie durch das Einschieben zweier passend zugeschnittener Platten aus Pappe zwischen Bändern und Gestell die Anlage voll funktionstüchtig machen.

















11.1 Baustufe 1








11.2 Wagenbeispiel

	Stückliste hobby 4 Benennung	Art.-Nr.	hobby 4 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Gleichrichter-Baustein ● Electronic rectifier building block ● Module électronique redresseur ● Raddrizzatore ● Elektronika-Gelijkrichter-Bouwsteen	3 36393 1	1	h 4 GB	1			
	Relais-Baustein ● Electronic-relay building block ● Module électronique relais ● Relais ● Elektronika-Relais-Bouwsteen	3 36392 1	1	h 4 RB	1			
	Grundbaustein ● Electronic-basic building block ● Module électronique de base ● Elemento base ● Elektronika-Basis-Bouwsteen	3 36391 1	1	h 4 G	1			
	Mikrofon-Lautsprecher-Baustein ● Electronic-microphone-speaker building block ● Module électronique microphone haut-parleur Microfono-altoparlante ● Elektronika-Mikrofoon/Luidspreker-Bouwsteen	3 36394 1	1	h 4 ML	1			
	Taster ● Push button ● Interrupteur unipolaire à rappel Commutatore a tasto ● Tasters	3 31332 2	2	em 3	1			×
	Baustein 15 ● Building block 15 ● Elément de 15 ● Elemento 15 Bouwsteen 15	3 31005 1	4	ft 01	2			
	Gelenkstein mit rundem und eckigem Zapfen ● Elbow joint ● Elément articulé à tenon et tourillon ● Elemento snodato con un perno rotondo e un perno angolare ● Scharniersteen met ronde en vierkante nop	3 31009 1	1					×
	Baustein 15 mit rundem Zapfen ● Building block 15 with round lug Elément de 15 à tourillon ● Elemento 15 con perno rotondo Bouwsteen 15 met ronde noppen	3 31059 1	3					×
	Fotowiderstand ● Photo electric cell ● Photo-résistance Resistenza fotoelettrica ● Fotoweerstand	3 31361 1	2					×
	Störlicht-Tubus ● Light-protective tube ● Coiffe tubulaire Schermo a tubo ● Stoorlicht Tubus	3 31363 1	2					×
	Störlichtkappe mit Bohrung 4,0 ϕ ● Light-protective cap 4,0 ϕ Coiffe d'occultation à diaphragme de 4,0 ϕ ● Schermo con foro ϕ 4,0 per resistenza fotoelettrica ● Stoorlichtkap boring 4,0 ϕ	4 31362 5	2					×

	Stückliste hobby 4 Benennung	Art.-Nr.	hobby 4 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Störlichtkappe mit Bohrung 1,0 ϕ ● Light protective cap 1,0 ϕ Coiffe d'occultation à diaphragme de 1,0 ϕ ● Schermo con foro ϕ 1,0 per resistenza fotoelettrica ● Stoorlichtkap, boring 1,0 ϕ	4 36478 5	1					
	Leuchtstein mit Kugellampe ● Light cube with glow bulb ● Socle de lampe avec ampoule à calotte sphérique ● Cubo luminoso con lampadina a sfera ● Lichtsteen met lampje	3 35885 1	2	em 4	1			×
	Leuchtstein mit Linsenlampe ● Light cube with lens bulb ● Socle de lampe avec ampoule à lentille convergente ● Cubo luminoso con lampadina a lente ● Lichtsteen met lenslampje	3 35886 1	2					×
	Leuchtkappe für Linsenlampe ● Luminous cap lens lamp Coiffe ampoule à lentille convergente ● Cubo per lampadine a lente Lichtkap voor lenslamp	4 31321 5	1	em 4	1			×
	Leuchtkappe rot ● Luminous cap red ● Coiffe rouge Cubo luminoso rosso ● Lichtkap rood	4 31316 1	1	em 4	1			×
	Leuchtkappe gelb ● Luminous cap yellow ● Coiffe jaune Cubo luminoso giallo ● Lichtkap geel	4 31317 1	1	em 4	1			×
	Leuchtkappe grün ● Luminous cap green ● Coiffe verte Cubo luminoso verde ● Lichtkap groen	4 31318 1	1	em 4	1			×
	Linse 35 ● Lens 35 ● Lentille convergente 35 ● Lente 35 Lens 1 F = 35 mm	3 31365 1	1					×
	Linse 70 ● Lens 70 ● Lentille convergente 70 ● Lente 70 Lens 2 F = 70 mm	3 31366 1	1					×
	Planspiegel ● Mirror ● Miroir plan ● Specchio piano ● Platte spiegel	3 31368 1	2					×
	Hohlspiegel ● Concave mirror ● Miroir concave ● Specchio concavo Holle spiegel	3 31369 1	1					×
	Spiegelblech ● Flexible reflector ● Bande métallique réfléchissante Nastro a specchio ● Spiegelbladveer	4 31370 2	1					
	Schlitzblende ● Slotted diagram ● Diaphragme à fente Diaframma a fessura ● Spleetdiafragma	4 31372 1	1					×

	Stückliste hobby 4 Benennung	Art.-Nr.	hobby 4 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Kreuzblende ● Cross-Slotted diaphragm ● Diaphragme à fente cruceiforme ● Diaframma con fessura a croce ● Kruisdiafragma	4 31373 1	1					×
	NTC-Widerstand 2 kΩ ● NTC-Resistor 2 kΩ ● NTC-résistance 2 kΩ Resistenza NTC 2 kΩ ● NTC-Weerstand 2 kΩ	3 36386 1	1					
	Kondensator 100 nF ● Capacitor 100 nF ● Condensateur 100 nF Condensatore 100 nF ● Kondensator 100 nF	3 36387 1	1					
	Silikonschlauch ● Silicone hose ● Gaine silicone Tubo di silicone ● Silikonenslang	3 36389 1	1					
	Drehknopf ● Knob ● Bouton de commande pour modules électroniques ● Manopola girevole ● Draaiknop	4 36388 1	1					
	Stecklampe 6 V 20 mA ● Bulb 6 V 20 mA ● Ampoule 6 V 20 mA à enficher Lampadina con innesto a baionetta 6 V 20 mA ● Steeklamp 6 V 20 mA	4 36390 7	1					
	Achshalter ● Axle holder ● Support d'axes ● Supporto per assi Ashouder	4 31081 1	1					
	Achse 235 ● Axle 235 ● Axe de 235 ● Asse 235 ● As 235	4 31310 3	2					
	Lichtleitstab ● Straight luminous conductor ● Guide de lumière droit Asta conduttrice luce ● Lichtgeleidingsstaaf	4 31374 1	1					
	Lichtleitwinkel ● Bent luminous conductor ● Guide de lumière coudé Asta angolata conduttrice luce ● Haakse Lichtgeleidingsstaaf	4 31375 1	2					×
	Kassette ● Case ● Coffret ● Cassetta ● Cassette	3 36518 1	1					
	Verbindungsstecker ● Connecting plug ● Fiche de raccordement Raccordo a spina ● Verbindingsstekker	3 36380 1	3					
	Widerstand 22 kΩ ● Resistor 22 KΩ ● Résistance 22 KΩ Resistenza 22 kΩ ● Weerstand 22 kΩ	3 36381 1	1					

	Stückliste hobby 4 Benennung	Art.-Nr.	hobby 4 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Verbindungsstück 30 ● Connector 30 ● Languette d'assemblage de 30 Raccordo 30 ● Verbindingsstuk 30	4 31061 1	2					×
	Kugellampe ● Ball-type lamp ● Ampoule à calotte sphérique Lampadina a sfera ● Lampje	4 31314 7	1					×
	Linsenlampe ● Lens lamp ● Ampoule à lentille convergente Lampadina a lente ● Lenslampje	4 31315 7	1					×
	Flachstecker grün ● Green plug ● Fiches vertes ● Spina piatta verde Platte stekker groen	3 31336 6	20					×
	Flachstecker rot ● Red plug ● Fiches rouges ● Spina piatta rossa Platte stekker rood	3 31337 6	20					×
	Kabel einadrig blau, 60 mm, Stecker grün ● Cable 1 AD BL 60 G Câble 1 AD BL 60 G ● Cavo semplice bleu, 60 mm, spina verde Kabel blauw 60 mm stekkers groen	3 31344 1	1					
	Kabel einadrig blau, 150 mm, Stecker grün ● Cable 1 AD BL 150 G Câble 1 AD BL 150 G ● Cavo semplice bleu, 150 mm, spina verde Kabel blauw 150 mm stekkers groen	3 31345 1	1	em 4	1			
	Kabel einadrig blau, 60 mm, Stecker rot ● Cable 1 AD BL 60 R Câble 1 AD BL 60 R ● Cavo semplice bleu, 60 mm, spina rossa Kabel blauw 60 mm stekkers rood	3 31347 1	1					
	Kabel einadrig blau, 150 mm, Stecker rot ● Cable 1 AD BL 150 R Câble 1 AD BL 150 R ● Cavo semplice bleu, 150 mm, spina rossa Kabel blauw 150 mm stekkers rood	3 31348 1	1	em 4	1			
	Litze 2 AD BL 1000 A R-GW ● Cable 2 AD BL 1000 A R-GW Câble 2 AD BL 1000 A R-GW ● Cavo doppio bleu, 1000 mm, spina rossa e verde – Kabel 2-D BL 1000 A R-GW	4 36382 5	1					×
	Litze 1 AD BL 2000 A R-GW ● Cable 1 AD BL 2000 A R-GW Câble 1 AD BL 2000 A R-GW ● Cavo semplice bleu, 2000 mm, spina rossa e verde ● Kabel 1-D BL 2000 A R-GW	4 36383 5	1					
	Litze 1 AD RT 2000 A R-GW ● Cable 1 AD RT 2000 A R-GW Câble 1 AD RT 2000 A R-GW ● Cavo semplice rosso, 2000 mm, spina rossa e verde ● Kabel 1-D RD 2000 A R-GW	4 36384 5	1					
	Litze 1 AD GN 2000 A R-GW ● Cable 1 AD GN 2000 A R-GW Câble 1 AD GN 2000 A R-GW ● Cavo semplice verde, 2000 mm, spina rossa e verde ● Kabel 1-D GR 2000 A R-GW	4 36385 5	1					

Schaltzeichen ● Symbols ● Symboles graphiques ● Simboli ● Schakelsymbolen



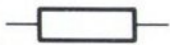
Diode ● diode ● diode ● diodo ● diode



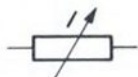
Kondensator ● capacitor ● condensateur ● condensatore ● kondensator



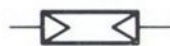
Elektrolyt-Kondensator, gepolt ● electrolyt capacitor, poled ● condensateur électrolytique, poled ● condensateur électrolytique, polarisé ● condensatore elettrolitico, con indicazione delle polarità ● elektrolytische kondensator, gepoold



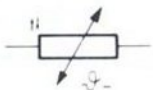
Widerstand, nicht veränderbar ● resistor; not variable ● résistance fixe ● resistenza non variabile ● weerstand, niet variabel



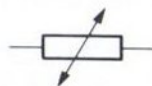
Widerstand; stetig veränderbar ● resistor; continuously variable ● résistance réglable ● resistenza, sempre variabile ● weerstand, regelbaar



Fotowiderstand ● photoconductive cell ● photo-résistance ● resistenza fotoelettrica ● foto-elektrische cel



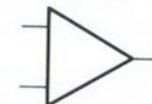
Widerstand; Wert sinkt mit steigender Temperatur (Heißleiter) ● resistor; value drops as temperature rises (thermistor) ● thermistance (résistance à coefficient température négatif) ● resistenza; il valore diminuisce con l'aumento della temperatura (conduttore termico) ● weerstand, waarde daalt bij stijgende temperatuur (warmte weerstand)



Widerstand; Wert abhängig von einer physikalischen Größe ● resistor; value dependent on a physical influence ● varistance ● resistenza; il suo valore è subordinato ad un'unità fisica ● weerstand, waarde afhankelijk van een fysische grootheid



Verstärker ● amplifier ● amplificateur ● amplificatore ● versterker



Operationsverstärker ● operational amplifier ● amplificateur opérationnel ● amplificatore d'operazione ● signaalversterker



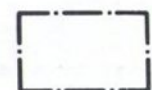
Negationsglied, Inverter ● negation element, inverter ● porte de négation, inverseur ● componente negativa, invertitore ● negatieschakeling, inverter



Mikrofon ● microphone ● microphone ● microfono ● mikrofoon



Lautsprecher ● loudspeaker ● haut-parleur ● altoparlante ● luidspreker



Geräte-Umrandung ● instrument limits ● encadrement d'appareil ● delimitazione dell'apparecchio ● begrenzing of vorm van een apparaat

Zu Ihrem fischertechnik hobby-Baukasten gibt es jetzt eine Reihe interessanter Experimentier + Modellbücher.

9 Bücher können Sie bereits über den Fachhandel beziehen. Weitere 5 sind in Vorbereitung.* Abgestimmt auf die 5 fischertechnik-hobby-Kästen können Sie mit diesen Experimentier + Modellbüchern Ihr technisches Wissen weiter vertiefen, kompliziertere technische Vorgänge und physikalische Experimente nachvollziehen sowie anspruchsvolle Modelle bauen. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 32 in diesem Anleitungsbuch.

There is now a series of interesting Experiment and Model Books to go with your fischertechnik hobby construction kits.

These Experiment and Model Books are adapted to the 5 fischertechnik hobby kits so that you can further expand your technical knowledge, copy complicated technical processes, perform physical experiments and build ambitious models. You will find further information on page 32 of this instruction book.

Pour chaque boîte de construction fischertechnik hobby nous tenons à votre disposition une collection de manuels d'expérimentation passionnants.

Les manuels d'expérimentation ont été établis en fonction des possibilités des cinq boîtes de construction fischertechnik hobby et vous permettront d'approfondir vos connaissances techniques, de réaliser des expériences techniques ou scientifiques encore plus intéressantes et enfin, de construire des modèles plus importants. Pour de plus amples informations veuillez vous reporter à la page 32 de ce manuel.

Bij de fischertechnik hobby-dozen behoort een serie interessante experimenten en modellen boeken.

De boeken zijn afgestemd op de vijf fischertechnik hobby-dozen. U kunt daarmee uw technische kennis verbreden en verdiepen, natuurkundige proeven nemen en ingewikkelde technische toepassingen in direct aansprekende modellen nabouwen. Meer informatie vindt u op pagina 32 van deze handleiding.



Bestellkarte. Bitte kreuzen Sie an, welches Experimentier + Modellbuch Sie beziehen möchten und geben Sie die ausgefüllte Karte bei Ihrem fischertechnik-Fachhändler ab.

Order Card. Please cross the Experiment and Model Book you would like and hand the card, filled in, to your fischertechnik dealer.

Bon de commande. Pour commander les manuels d'expérimentation il suffit de marquer d'une croix le volume désiré et de remettre le bon de commande correctement renseigné à votre fournisseur fischertechnik habituel.

Bestelkaart. Met een kruisje geeft u aan welke experimenten en modellen boeken u wilt hebben. De ingevulde kaart s.v.p. afgeven bij uw speelgoedleverancier. (Een opgave van de 14 boeken geeft bijgaande tabel).

Band Volume Delen	für hobby of hobby pour hobby voor hobby	Inhalt	Contents	Sujets traités	Inhoud	X
1-1	1	Maschinenkunde I	Engineering I	Éléments de mécanique I	Werktuigbouw I	
1-2	1	Steuerungen I	Controls I	Commandes	Besturing van modellen I	
1-3*	1+S	Statik I	Statics I	Superstructures I	Statika I	
1-4*	1+S	Festigkeitslehre I	Strength of materials I	Résistance des matériaux	Sterkteleer I	
2-1	1+2	Maschinenkunde II	Engineering II	Éléments de mécanique II	Werktuigbouw II	
2-2*	1+2	Maschinenkunde III	Engineering III	Éléments de mécanique III	Werktuigbouw III	
2-3	1+2	Physikalische Größen und Einheiten Kraftfahrzeugtechnik I	Physical dimensions and units, selected subjects on vehicle design I	Unités de mesure Technique automobile I	Fysische grootheden en eenheden, motorvoertuigtechniek I	
2-4*	1+2+S	Hebezeuge I	Lifting equipment I	Appareils de levage	Hef-en hijswerktuigen I	
2-5	1+2	Kraftfahrzeugtechnik II	Automobile engineering II	Technique automobile II	Motorvoertuigtechniek II	
3-1	1+2+3	Elektrische Grundsaltungen	Basic electrical switchgear	Circuits électriques fondamentaux	Elektrische basisschakelingen	
3-2	1+2+S+3	Elektrische Steuerungen und Logische Verknüpfungen	Electric controls and logic combinations	Commande électriques et enchaînements logiques	Elektrische besturing en logische verbindingen	
4-1	1+2+3+4	Grundlagen der Steuerung mit Elektronik-Bausteinen	Fundamentals of controls using electronic components	Introduction à la commande électronique	Principes van de besturing met elektronische bouwstenen	
4-2	1+2+3+4	Elektronisch gesteuerte Maschinen und Anlagen I	Electronically controlled machines and plant I	Installations et machines à commande électronique I	Elektronisch bestuurd machines en installaties I	
4-3*	1+2+3+4+Elektronikbaust.	Elektronisch gesteuerte Maschinen und Anlagen II	Electronically controlled machines and plant II	Installations et machines à commande électronique II	Elektronisch bestuurd machines en installaties II	

Name / Nom / Naam

Ort / Town / Domicile / Woonplaats

Straße / Street / Rue / Adres



