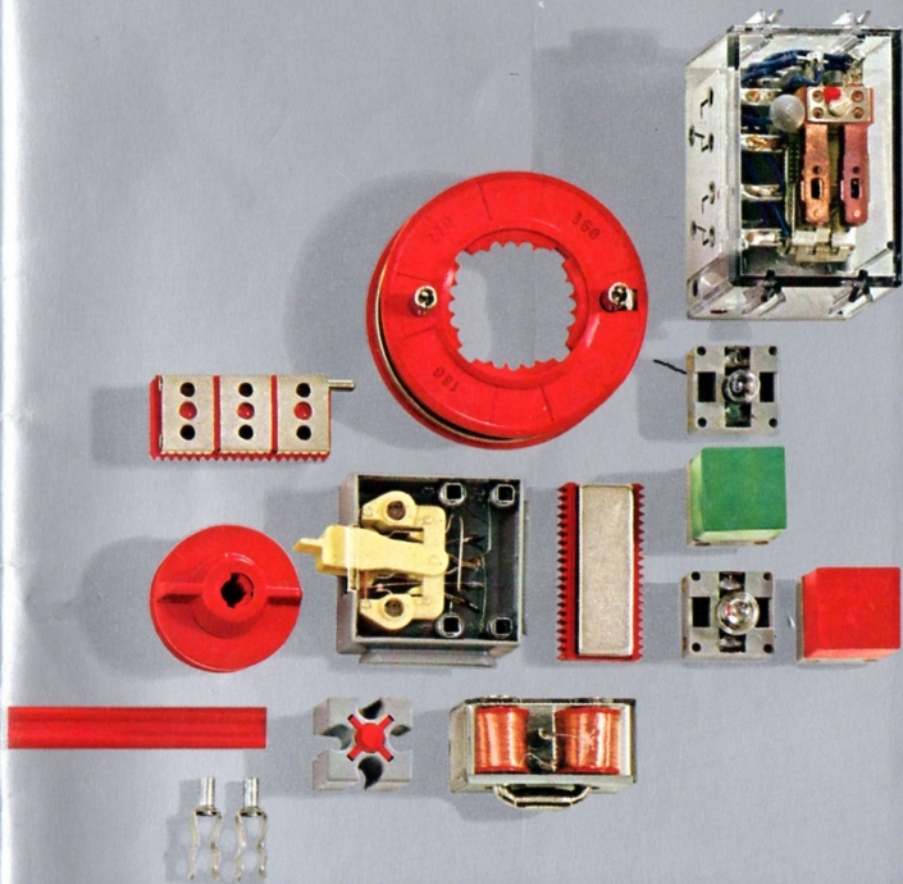


fischer[®]technik[®] hobby 3

Elektromechanik Schalten und Steuern
electro-mechanics switches and controls
electro-mécanique commutation et commande
elettromeccanica commutare e comandare
elektromechanika schakelen en sturen



Art.-Nr. 6 39530 7



fischer[®]technik hobby 3

**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 3 will Kenntnisse und praktische Erfahrungen mit grundlegenden elektromechanischen Schaltungen, wichtigen Schaltgeräten und interessanten Steuerungen vermitteln.

Dieses Baukastenbuch macht den Experten mit seinem neuen, wertvollen und sehr universell verwendbaren Material vertraut. Dem in der Elektromechanik noch Unerfahrenen gibt es einen ersten Überblick über die vielen Anwendungsmöglichkeiten. Auch er kann die angegebenen Modellschaltungen nachbauen, da dazu keine besonderen elektrotechnischen oder elektro-physikalischen Vorkenntnisse nötig sind. Die Modelle lassen sich mit den Baukästen hobby 1+2 ohne weiteres bauen.

Als Spannungsquelle wird das fischertechnik-Netzgerät mot. 4 empfohlen; für den Anfang genügt auch eine 4,5-V-Batterie.

Eine für Anfänger besonders wichtige, ausführlichere Darstellung der meisten Schaltungen dieses Buches oder ähnlich aufgebauter Schaltungen sowie viele Anregungen, auch für den Fortgeschrittenen, bieten die hobby Experimentier- und Modellbücher. Auch die nicht speziell für den hobby-3-Baukasten zugeschnittenen Bände zeigen Modelle, die mit hobby 3 elektrisch gesteuert oder sogar automatisiert werden können. Eine Übersicht bringen die Seiten 60 bis 63. Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Wer zu größeren Konstruktionen übergehen möchte, findet wertvolle Hinweise auf einzeln erhältliche Bauelemente in den Stücklisten auf Seite 64. In den Schaltbildern sind die in Deutschland genormten Schaltzeichen benutzt. Eine Aufstellung der neuen und der früher benutzten Schaltzeichen finden Sie auf der letzten Seite.

Foreword

The experiment and model building kit 3 is intended to provide knowledge and practical experience of basic electromechanical circuits, important switches and interesting controls.

This kit will make the expert completely familiar with his new valuable and universally versatile equipment. It gives the beginner in electromechanics a first view of the many possible applications. He also can build the model circuits shown, for which no previous special knowledge of electrical engineering, electricity or physics, is required. The models can be built with kits 1 and 2 with no further requirements.

We recommend the fischertechnik transformer mot. 4 as power source but to start off with, a 4.5 V battery is also adequate.

The experiment and model books offer the beginner specially important and detailed descriptions of most of the circuits shown in this book or similar built-up circuits, as well as many exciting suggestions for those who are more advanced. The books which are not specifically related to kit 3 also show models which can be electrically controlled or even automated using kit 3. Further information is given on pages 60–63. Other books are in preparation.

If you want to progress to larger constructions, you will find valuable reference to components which can be bought separately in the lists on page 64. The symbols used in the circuit diagrams are the standard symbols used especially in Germany. The last page shows these symbols compared with the symbols previously used.

Avant-propos

La boîte de construction hobby 3 est destinée à vous procurer des connaissances théoriques d'électromécanique et de vous familiariser avec les appareils et équipements construits d'après ce principe.

Le matériel nouveau et extrêmement polyvalent contenu dans la boîte de construction hobby 3 est présenté dans ce manuel de construction. Il permet aux spécialistes d'entre vous de se familiariser rapidement avec les nouveaux composants. D'autre part, il donne aux débutants une vue d'ensemble des très nombreuses possibilités d'application. La réalisation des circuits électriques traités est à la portée de chacun, ne nécessitant pas de connaissances spécialisées. Les modèles sont facilement réalisables avec le contenu des boîtes de construction hobby 1 et hobby 2.

Nous vous recommandons d'utiliser le transformateur fischertechnik mot. 4 comme source de courant. Mais pour commencer, vous pouvez aussi bien vous servir d'une pile de 4,5 Volts.

Une présentation plus détaillée des circuits et montages les plus importants traités dans ce manuel, aussi importante pour l'expert que pour le débutant, est contenue dans les manuels d'expérimentation hobby. Même les volumes qui ne sont pas spécialement conçus pour la boîte hobby 3 traitent des modèles qui peuvent être commandés électriquement grâce à hobby 3 ou même automatisés. Vous trouverez une vue d'ensemble aux pages 60 à 63. D'autres volumes sont en préparation.

Pour la réalisation de modèles plus importants vous aurez besoin d'éléments de construction supplémentaires dont une nomenclature est fournie à la page 64. La dernière page de ce manuel donne un répertoire des symboles graphiques les plus couramment utilisés.

Prefazione

La cassette hobby 3 per esperimenti e la costruzione di modelli ha lo scopo di fornire e trasmettere conoscenze ed esperienze pratiche relative ad elementari comandi elettromeccanici, apparecchi per manovre elettromeccaniche e per interessanti collegamenti.

Questo libro d'istruzioni serve per rendere familiare anche l'esperto con il suo nuovo materiale prezioso d'impiego universale. A chi è ancora inesperto nel campo dell'elettromeccanica fornisce una visione generale delle molte possibilità di applicazione. Anche il principiante può costruire i vari comandi e collegamenti illustrati senza alcuna conoscenza preliminare dei vari processi elettrotecnici o elettro-fisici. I modelli si possono costruire facilmente con gli elementi contenuti nelle cassette hobby 1 e hobby 2.

Come fonte di energia viene consigliato il trasformatore fischertechnik mot. 4, ma per iniziare è sufficiente una batteria da 4,5 V.

Una descrizione dettagliata, particolarmente importante per il principiante, della maggior parte dei collegamenti illustrati in questo libro o di altri collegamenti simili e molti altri suggerimenti, anche per chi è già più esperto, viene fornita dai libri per esperimenti e la costruzione di modelli. Anche i libri che non si riferiscono in particolare al contenuto delle cassette hobby 3, contengono dei modelli che possono essere comandati elettricamente — anche del tutto automaticamente — con gli elementi contenuti nelle cassette hobby 3. Un elenco dettagliato lo troverete a pag. 60–63. Sono, inoltre, in preparazione altri volumi.

Chi desidera passare a costruzioni più grandi troverà delle indicazioni preziose al riguardo, consultando l'elenco dettagliato degli elementi singoli a pag. 64. Negli schemi dei collegamenti elettrici sono stati usati i simboli unificati in Germania.

Un confronto con i simboli in uso in precedenza si trova sull'ultima pagina.

Voorwoord

De doos hobby 3 biedt een eerste kennismaking met de elektromechanika.

Praktische ervaring met de basisprincipes wordt verkregen door het bouwen van elektromechanische schakelingen, belangrijke schakelapparatuur en de besturing van modellen.

Dit boek biedt hen die al op de hoogte zijn van de basisprincipes (mogen we hen de experts noemen?) nieuwe en universeel toe te passen bouwelementen.

Wie nog niet eerder met de elektromechanika kennis heeft gemaakt, krijgt een eerste overzicht van de mogelijkheden. Ook hij kan de vele modelschakelingen bouwen, omdat daarvoor geen aparte vooropleiding nodig is in de elektrotechniek of de natuurkunde. De modellen zijn zonder meer met de dozen hobby 1 en hobby 2 te konstrueren.

Als spanningsbron wordt de fischertechnik transformator mot. 4 aanbevolen, maar een batterij van 4,5 volt is — om mee te beginnen — voldoende.

De »Experimenten en modellen«-boeken bieden beginners en gevorderden uitvoerige beschrijvingen, tekeningen en foto's van de meeste schakelingen en toepassingen. Ook de delen van deze serie die niet speciaal voor hobby 3 zijn geschreven, bevatten vele modellen die met doos hobby 3 elektrisch bestuurd of automatisch werkend kunnen worden gemaakt. Op pagina 60 tot 63 vindt u een overzicht. Volgende delen zijn in voorbereiding.

Als u grotere, zelf ontworpen modellen wilt gaan bouwen, dan zijn de lijsten van los verkrijgbare onderdelen op pagina 64 bijzonder interessant voor u.

De schakelschema's zijn getekend met de in Duitsland genormaliseerde schakelsymbolen. Op de laatste pagina wordt een overzicht gegeven van de nieuwe en de oude symbolen.

Inhalt

Seite

2	Vorwort
6	Stromversorgung
8	Parallelschaltung
10	Stromverzweigung
12	Lichtkurven
14	Hinweise zur Verdrahtung
16	Getrennte Stromversorgung
18	Taster
20	Nockensteuerung
22	Schalter
24	Einfache Verkehrsampel
26	Drehschalter
28	Schalter mit Fernanzeige
30	Reihenschaltung
32	Verkehrsampel mit Blinker
34	Der Motor als Generator
36	Zeitschaltwerk
38	Dauermagnet – Elektromagnet
40	Schwingfeder und Bimetall
42	Stromschienen
44	Schleifring
46	Programmgeber
48	Leuchtreklame
50	Schalt-Relais
52	Verkehrsampel
54	Selbsthalte-Schaltung
56	Scheibenwischer-Antrieb
58	Interessante Ergänzungen
59	hobby 4
60	hobby-Bücherei
62	Auszug aus hobby-Büchern
64	Stückliste
68	Schaltzeichen

Contents

Page

2	Foreword
6	Power supply
8	Parallel circuit
10	Current branching
12	Moving lights
14	Wiring
16	Separate power supply
18	Pushbutton switch
20	Cam control
22	Switch
24	Simple traffic light
26	Rotary switch
28	Rotary switch with remote-control signal
30	Series circuit
32	Traffic light with blinker
34	Motor as generator
36	Time switch
38	Permanent magnet and electromagnet
40	Oscillating spring and bimetal switch
42	Contact rails
44	Slipring
46	Program transmitter
48	Neon sign
50	Switching relay
52	Traffic light
54	Self-holding circuit
56	Windscreen wiper drive
58	Interesting extras
59	Hobby kit 4
60	Hobby books
62	Extract from hobby books
64	Parts list
68	Circuit symbols

Table des matières

page	
2	Avant-propos
6	Alimentation
8	Montage parallèle
10	Dérivation du courant
12	Diagrammes lumineux
14	Conseils pour le câblage
16	Alimentations séparées
18	Interrupteurs à rappel
20	Cames de commande
22	Interrupteurs
24	Feu de circulation simple
26	Commutateur rotatif
28	Commutateur avec téléindication
30	Montage série
32	Feu de circulation avec jaune clignotant
34	Moteur fonctionnant en générateur
36	Minuterie
38	Aimant permanent — électro-aimant
40	Lame de ressort et bilame
42	Barres distributrices/collectrices
44	Bague distributrice/collectrice
46	Programmeur
48	Enseigne lumineuse
50	Relais de commutation
52	Feu de circulation
54	Auto-alimentation
56	Commande d'essuie-glaces
58	Compléments intéressants
59	hobby 4
60	La bibliothèque hobby
62	Extraits de manuels d'expérimentation
	hobby
64	Nomenclature
68	Symboles graphiques

Indice

pag.	
2	prefazione
6	alimentazione di corrente
8	collegamento in parallelo
10	ramificazione di corrente
12	traiettoria curva della luce
14	indicazioni per il cablaggio
16	alimentazione separata di corrente
18	commutatore a tasto
20	comando a càmme
22	interruttore
24	semaforo semplice
26	interruttore rotante
28	interruttore con segnalazione a distanza
30	collegamento in serie
32	semaforo con luce intermittente
34	il motore in funzione di generatore
36	dispositivo con interruttore a tempo
38	magnete permanente — elettromagnete
40	molla oscillante e bimetallo
42	rotaie per presa di corrente
44	anello collettore
46	programmatore
48	insegna luminosa
50	interruttore a relai
52	semaforo
54	comando ad interruzione autobloccante
56	comando per tergicristalli
58	complementi interessanti
59	hobby 4
60	biblioteca hobby
62	estratto dai libri hobby
64	distinta elementi
68	simboli

Inhoud

pagina	
2	Voorwoord
6	Stroomvoorziening
8	Parallelschakeling
10	Stroomvertakking
12	Lichtbanen
14	Aanwijzingen voor de bedrading
16	Gescheiden stroomvoorziening
18	Drukknoppen
19	Nokkenbesturing
22	Schakelaars
24	Eenvoudig verkeerslicht
26	Draaischakelaar
28	Schakelaar met aanwijzing op afstand
30	Serieschakeling
32	Verkeerslicht met flikkerlicht
34	De motor als generator
36	Tijdschakelaar
38	Permanente magneet en elektromagneet
40	Bladveer en thermo bimetaal
42	Kontaktrails
44	Sleepring
46	Programmadrager
48	Lichtreclame
50	Relais
52	Verkeerslicht
54	Schakeling met vasthouden van signaal
56	Ruitenwisser aandrijving
58	Interessante aanvullingen
59	hobby 4
60	hobby bibliotheek
62	Uittreksel uit hobby boeken
64	Onderdelenlijst
68	Schakelsymbolen

Power supply

The coloured luminous caps (1) fit onto any light cube (2). Before starting the model please screw bulbs (3) firmly. Lens bulbs (6) give more light than ordinary bulbs. They consume twice as much current and therefore give off twice as much heat. Therefore only fit the perforated red caps (4) onto lens bulbs.

A 4.5 V flat battery (10) provides enough power. More elegant is a mot.5 battery case with switch for clockwise-off-anticlockwise operation (8) taking $3 \times 1\frac{1}{2}$ Volt miniature batteries. Much more versatile and in the long run cheaper is a transformer! The ft transformer mot.8 (7) supplies a non-adjustable D. C. voltage of approx. 7 Volts. With the ft transformer mot. 4 you can adjust the D. C. voltage between 0 and approx. 7 Volts and select direction of motor rotation. An A. C. voltage of approx. 7 Volts is also available for independent operation of bulbs etc.

Light cubes are connected up as shown in Fig. (9). Since the light cubes have through-sockets they can also be connected up as shown in Fig. (10).

Important: Bulbs last a lot longer if they are not operated under full voltage.

Alimentation

Les coiffes colorées (1) peuvent être montées sur tous les socles de lampes (2). Avant de mettre sous tension, serrez l'ampoule (3) dans le socle. Les lampes à lentille convergente (6) produisent une lumière plus intense que les lampes à calotte sphérique. En échange, elles consomment deux fois plus de courant et produisent également deux fois plus de chaleur. Il ne vous faudra pour cette raison monter sur les ampoules à lentilles convergentes que les coiffes rouges percées (4) (5).

Pour commencer, vous pouvez assurer l'alimentation de vos montages avec une simple pile de 4,5 Volts (10). Le boîtier à piles mot. 5 avec commutateur marche à droite-arrêt-marche à gauche (8) pour trois piles miniature 1,5 Volts est, bien entendu, plus élégant. Plus maniable et, à la longue, plus économique sera évidemment un transformateur! Le transformateur fischertechnik mot. 8 (7) produit une tension continue non réglable d'environ 7 Volts. Le transformateur fischertechnik mot. 4 permet de régler la tension continue entre 0 et 7 Volts et de déterminer le sens de marche du moteur. En plus, ce transformateur fournit une tension alternative d'environ 7 Volts pour l'alimentation indépendante de lampes etc.

La connexion des socles de lampes se fait comme le montre la fig. (9). Comme les prises des socles de lampes sont en réalité des traversées elles peuvent être connectées également selon la fig. (10).

Note: vous pouvez prolonger la durée de vie des ampoules en les alimentant sous une tension réduite.

Alimentazione di corrente

I cubi luminosi di vari colori (1) possono essere montati su qualsiasi zoccolo (2). Avvitare la lampadina (3) prima del collegamento. Le lampadine a lente (6) forniscono una luce più intensa delle lampadine normali. Esse assorbono la doppia quantità di corrente ed irradiano la doppia quantità di calore. Quindi, quando si usano lampadine a lente bisogna montare sempre un cubo luminoso rosso con foro (4) (5).

Per l'alimentazione di corrente è eventualmente anche sufficiente una batteria (tipo piatto) da 4,5 V (10). Più elegante è l'uso di un comando a batterie mot.5 con interruttore per la rotazione a destra - folle - rotazione a sinistra (8) per tre batterie piccole da 1,5 V. Più pratico ancora ed a lungo andare anche più economico è però un trasformatore!

Il trasformatore mot.8 (7) fornisce una corrente continua non regolabile di circa 7 V. Con il trasformatore mot.4 si può regolare la corrente continua da 0 a 7 Volt e scegliere anche a piacere il senso di rotazione del motore. Inoltre si ha a disposizione una corrente alternata di circa 7 V per il collegamento indipendente di lampadine ecc.

Il collegamento dei cubi luminosi viene effettuato come dimostrato nell'illustrazione (9). Dato che gli zoccoli dei cubi luminosi sono provvisti di prese di corrente passanti, il collegamento può essere effettuato anche secondo l'illustrazione (10).

Avviso: le lampadine avranno una durata più lunga se non vengono usate continuamente con la massima tensione.

Stroomvoorziening

De gekleurde lichtkappen (1) passen of elke lichtsteen (2). Schroef eerst het gloeilampje (3) vast. De lenslampen (6) geven meer licht dan de gewone gloeilampen. Maar ze nemen twee keer zoveel stroom af en geven ook tweemaal zoveel warmte. Daarom mogen op lenslampen alleen de rode kappen (4) met een gat worden gezet (5). Als spanningsbron is een batterij van 4,5 Volt te gebruiken (10). Professioneler is het om een batterijhouder mot.5 te nemen met 3 batterijen van 1,5 Volt. De schakelaar van de houder kent drie standen: stroomrichting met de klok mee, tegen de klok in en uit.

Veelzijdiger en op den duur goedkoper is een transformator of trafo. De ft-trafo mot.8 (7) levert een nietvariabele gelijkspanning van ongeveer 7 Volt.

Met ft. trafo mot.4 kunt u de gelijkspanning tussen 0 en ongeveer 7 V instellen en de draairichting van de motor omkeren. Tevens staat een wisselspanning van ongeveer 7 V ter beschikking voor de aansluiting van lampen e.d. Lichtstenen aansluiten volgens figuur (9). De aansluitingen van deze stenen lopen door, u kunt ze daardoor ook schakelen als in figuur (10).

Let op: gloeilampen leven langer als u er niet de volle spanning op zet.

Stromversorgung

Die farbigen Leuchtkappen (1) passen auf jeden Leuchtstein (2). Vor Inbetriebnahme bitte die Glühlampe (3) festschrauben. Linsenlampen (6) geben mehr Licht als einfache Glühlampen. Sie nehmen doppelt soviel Strom auf und geben deshalb doppelt soviel Wärme ab. Daher auf Linsenlampen stets nur gelochte rote Kappen (4) aufsetzen (5).

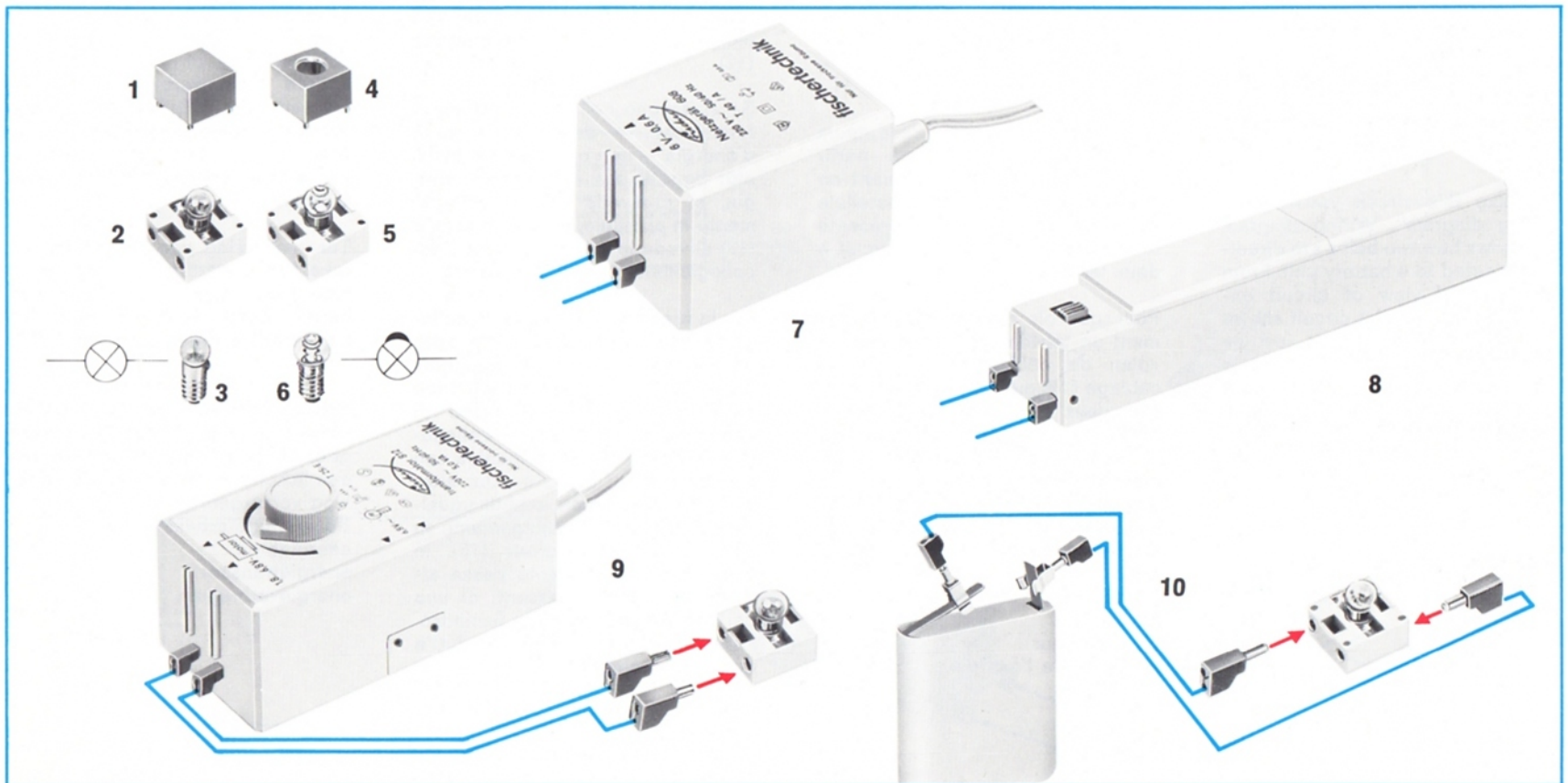
Zur Stromversorgung genügt notfalls eine 4,5-Volt-Flachbatterie (10). Eleganter ist ein Batteriestab mot. 5 mit Schalter für Rechtslauf-Aus-Linkslauf (8) für 3 Stück 1,5-Volt-Babyzellen. Vielseitiger und auf die Dauer auch billiger ist ein Netzgerät (7) mit Schalter für Rechtslauf-Aus-Linkslauf (8) für 3 Stück 1,5-Volt-Babyzellen. Vielseitiger und auf die Dauer auch billiger ist ein Netzgerät! Das ft-Netzgerät mot. 8 (7) liefert eine nicht einstellbare Gleichspannung von etwa 7 V. Am ft-Netz-

gerät mot. 4 kann man die Gleichspannung zwischen 0 und etwa 7 Volt einstellen und die Motordrehrichtung wählen. Zusätzlich steht eine Wechselfspannung von etwa 7 V für den unabhängigen Betrieb von Lampen usw. zur Verfügung (9).

Leuchtsteine schließt man nach Bild (9) an. Da die Leuchtsteine durch-

gehende Anschlußbuchsen besitzen, können sie auch nach Bild (10) angeschaltet werden.

Hinweis: Glühlampen leben länger, wenn man sie nicht mit voller Spannung betreibt.



Parallel circuit

In an electrical circuit (11) current flows from the power source e. g. a battery, to the power consumer e. g. a bulb, and then returns. Electrical energy is carried from source to consumer in this way. In a circuit diagram it is better to use symbols (12) which are standardized and therefore universally understood to represent the individual elements.

If 2 or more bulbs or other consumers are to be driven simultaneously from a single power source, they are connected up in parallel to the power source. A diagram of a circuit with two bulbs is shown in Fig. (13).

To make this circuit you draw a "wiring diagram". Wiring diagram (14) shows how two bulbs are directly connected to a battery unit. From the point of view of circuit engineering the parallel circuit shown in wiring diagram (15) is just as good. In this case the current is branched to the sockets of a light cube. You should try out both circuits.

Montage parallèle

Dans un circuit électrique (11) le courant circule de la source de tension, comme par exemple une pile, vers le récepteur ou organe utilisateur, comme par exemple une lampe, et de là, retourne vers la source. De cette manière, de l'énergie électrique est transportée de la source vers le récepteur. Dans le schéma électrique on utilise pour la représentation des différents composants du circuit des symboles graphiques normalisés et donc facilement compréhensibles pour tous (12).

Si deux ou plusieurs récepteurs doivent être alimentés à partir d'une seule source de courant on branche ces récepteurs en parallèle sur la source. La fig. (13) présente le schéma électrique d'un circuit à deux lampes.

Pour pouvoir réaliser plus facilement un tel montage on établit un «plan de câblage». Le plan de câblage (14) montre comment brancher deux lampes sur un boîtier à piles. Le montage en parallèle d'après la fig. (15) est électriquement équivalent: dans ce cas-ci la dérivation du courant se fait sur les traversées de l'un des socles de lampes. Essayez les deux montages!

- (1) source de courant
- (2) courant
- (3) récepteur
- (4) cycle de l'énergie

Collegamento in parallelo

In un circuito elettrico (11) la corrente passa dalla fonte di energia, per es. una batteria, all'oggetto che consuma energia, per es. una lampadina e ritorna poi all'origine. In questo modo energia elettrica viene trasportata dalla fonte di energia all'oggetto consumatore. E' preferibile di usare sempre dei simboli unificati, che possono essere interpretati facilmente dappertutto, per la raffigurazione dei vari elementi di uno schema elettrico (12).

Se si devono collegare contemporaneamente — da un'unica fonte d'energia — due o più lampadine o altri oggetti che consumano energia, si provvede ad un collegamento in parallelo. Nell'illustrazione (13) si vede lo schema elettrico del collegamento di due lampadine.

Per la realizzazione di questo collegamento si prepara prima di tutto un disegno del »piano di cablaggio« chiamato anche »schema elettrico della costruzione«. Nel piano di cablaggio (14) si vede il collegamento diretto di due lampadine con il comando a batterie. Un altro collegamento, tecnicamente ugualmente valido, è il collegamento in parallelo dell'illustrazione (15). In questo caso la corrente passa attraverso le prese passanti di uno dei due zoccoli del cubo luminoso. Fate ora la prova pratica di tutt'e due i collegamenti.

Parallelschakeling

In een elektrische stroomkring (11) loopt de stroom van de energiebron, b. v. een batterij, naar de energieverbruiker, een gloeilamp b. v., en van daar weer terug. Via deze weg wordt elektrische energie van de bron naar de verbruiker getransporteerd. In een stroomloop-schema worden voor de verschillende bouwelementen genormaliseerde schakelsymbolen (12) gebruikt, zodat het schema overal is te begrijpen. Als we met één energiebron twee of meer lampen of andere stroomverbruikers tegelijk van energie willen voorzien, dan schakelen we deze parallel aan de bron. Figuur (13) toont een stroomloopschema voor de schakeling van 2 lampen.

Ter realisering van de schakeling tekent men een bedradingsschema. Hoe twee lampen direkt op een batterijhouder worden aangesloten laat het bedradingsschema (14) zien.

Schakeltechnisch is de parallelschakeling van figuur (15) even goed. Hier zijn het de bussen van een lichtsteen die de stroomvertakking verzorgen. Bouw beide schakelingen. energiebron
energietransport
energieverbruiker

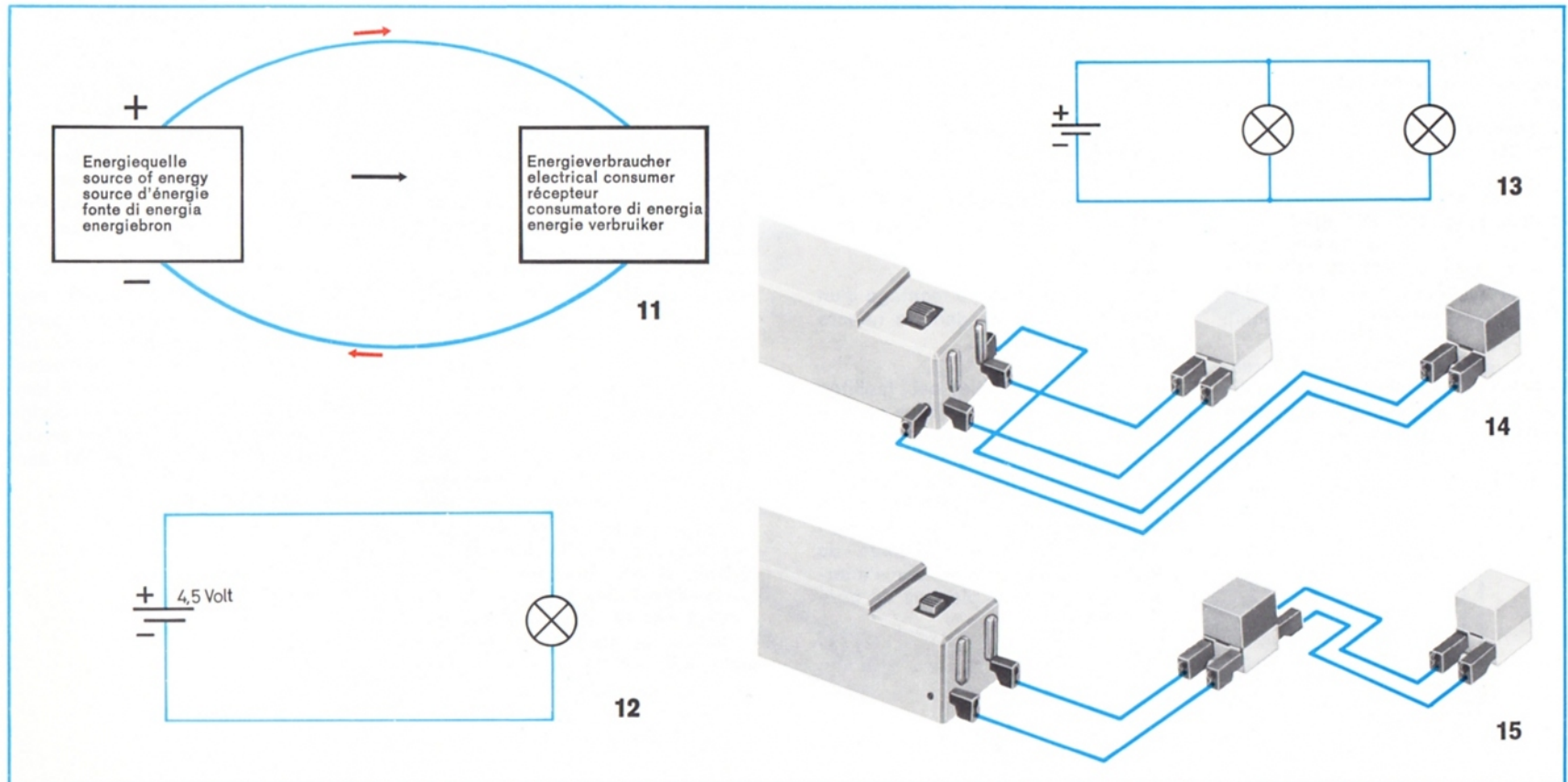
Parallelschaltung

In einem elektrischen Stromkreis (11) fließt Strom von der Energiequelle, z. B. einer Batterie, zum Energieverbraucher, z. B. einer Glühlampe, und von dort wieder zurück. Auf diesem Wege wird elektrische Energie von der Quelle zum Verbraucher transportiert. Im Stromlaufplan benutzt man zur Darstellung der einzelnen Bauelemente

besser genormte und deshalb überall verständliche Schaltzeichen (12). Sollen – von einer einzigen Energiequelle aus – gleichzeitig 2 oder noch mehr Lampen oder andere Verbraucher betrieben werden, so betreibt man sie in „Parallelschaltung“. Den Stromlaufplan einer solchen Schaltung mit 2 Lampen zeigt Bild (13)

Zur Verwirklichung dieser Schaltung zeichnet man einen „Verdrahtungsplan“, auch „Bauschaltplan“ genannt. Wie man 2 Lampen direkt an einen Batteriestab anschließt, zeigt der Verdrahtungsplan (14). Schaltungstechnisch genauso gut ist eine Verwirklichung der Parallelschaltung

nach dem Verdrahtungsplan (15). Hier erfolgt die Stromverzweigung an den durchgehenden Buchsen des einen Leuchtsteins. Erproben Sie bitte beide Schaltungen.



Current branching

Fig. (16) shows the beginner that the 3 bulbs and the motor are connected in parallel to the transformer. The current is branched at the D.C. voltage sockets of the transformer by plugging 2 wire plugs together. One branch leads to bulb L_1 , the other to the motor. Bulb L_2 is connected via two double plugs parallel to bulb L_1 . On the motor the multi-contact plugs are used for parallel connection. The current supplied to bulb L_3 is via plug sockets and double plug. This arrangement permits the installation of a bulb at points which are difficult to reach and where there is little space. Perhaps you can draw the circuit diagram for this.

Fig. (17) shows the mounting of a socket in the groove of a block 15. The branching of the current is clearly visible if you use an ft distributor plate as branching point.

There are single-pole and three-pole types. Fig. (18) shows 5 bulbs connected up using 2 single-pole distributor plates connected in parallel to the D.C. voltage of the mot. 4 transformer.

Dérivation du courant

Au vu de la fig. (16) le débutant ne comprendra pas immédiatement que les trois lampes et le moteur sont branchés en parallèle sur le transformateur. La dérivation se fait sur les prises continues du transformateur par enfichage de plusieurs fiches de câbles. L'une des dérivations conduit à la lampe L_1 , l'autre au moteur. La lampe L_2 est branchée en parallèle à la lampe L_1 par l'intermédiaire de deux raccords à broches. Les prises multiples du moteur ont été utilisées pour le montage parallèle. L'alimentation de la lampe L_3 se fait par l'intermédiaire de raccords à fiches et à douilles. Ce montage permet d'installer la lampe en des endroits difficilement accessibles. Dessinez le schéma électrique correspondant!

La fig. (17) montre le montage d'un raccord à douilles dans la rainure d'un élément de 15.

La vue d'ensemble est facilitée grandement si vous utilisez comme élément de dérivation une plaque de connexion fischertechnik. Il en existe des modèles unipolaires et tripolaires. La fig. (18) montre 5 lampes qui sont branchées en parallèle sur la sortie continue du transformateur mot. 4 par l'intermédiaire de deux plaques de connexion unipolaires.

Ramificazione di corrente

Guardando con attenzione l'illustrazione (16) il principiante non vede subito che le tre lampadine ed il motore sono collegati in parallelo con il trasformatore. La ramificazione della corrente avviene alle prese di corrente continua del trasformatore per mezzo di un innesto tra due prese (una verde ed una rossa). Una ramificazione va alla lampadina L_1 e l'altra al motore. La lampadina L_2 è collegata in parallelo con la lampadina L_1 per mezzo di due prese intermedie. Sul motore sono state utilizzate le prese multiple per il collegamento in parallelo. Il passaggio di corrente alla lampadina L_3 avviene per mezzo di prese e spine intermedie. Questa disposizione rende possibile l'installazione di lampadine in posti difficilmente accessibili. Provate ora di fare un disegno dello schema di passaggio della corrente.

Nell'illustrazione (17) si vede il modo di montaggio di una presa doppia nella scanalatura di un elemento base piccolo 3.

Un'idea molto più chiara della ramificazione della corrente ci si può fare prendendo come nodo centrale (nodo di ramificazione) una piastra di distribuzione fischertechnik. Queste esistono in esecuzione unipolare e tripolare. Nell'illustrazione (18) si vede il collegamento in parallelo di 5 lampadine allacciate alle prese di corrente continua del trasformatore mot. 4 per mezzo di due piastre di distribuzione unipolari.

In figuur (16) is het voor de beginner niet zonder meer duidelijk dat de 3 lampen parallel op de trafo zijn geschakeld.

Op de gelijkspanningsbussen van de trafo wordt de vertakking verkregen door het in elkaar steken van kabelstekkers. De ene aftakking gaat naar lamp L_1 , de andere naar de motor. Lamp L_2 is met 2 tussenstekkers parallel aan lamp L_1 geschakeld. Bij de motor zijn de multibussen voor de parallelschakeling gebruikt. Met deze opstelling kunnen we een lamp inbouwen op moeilijk toegankelijke plaatsen in een model. Probeer het stroomloopschema eens te tekenen. Figuur (17) toont hoe de stekkerbus wordt ingebouwd in de groef van een bouwsteen 15.

De stroomvertakking wordt zeer overzichtelijk als we als knooppunt een ft-verdeelplaat nemen. Er zijn éénpolige en driepolige uitvoeringen van. In figuur (18) zijn 5 lampen met behulp van twee 1-polige verdeelplaten op de gelijkspanning van de trafo mot. 4 parallel aangesloten.

Stromverzweigung

Aus dem Bild (16) ersieht der noch Unerfahrene nicht ohne weiteres, daß die 3 Lampen und der Motor in Parallelschaltung an das Netzgerät angeschaltet sind. An den Gleichspannungsbuchsen des Netzgerätes erfolgt die Stromverzweigung durch Ineinanderstecken von Kabelsteckern. Die eine Abzweigung führt zur Lampe L_1 , die andere zum

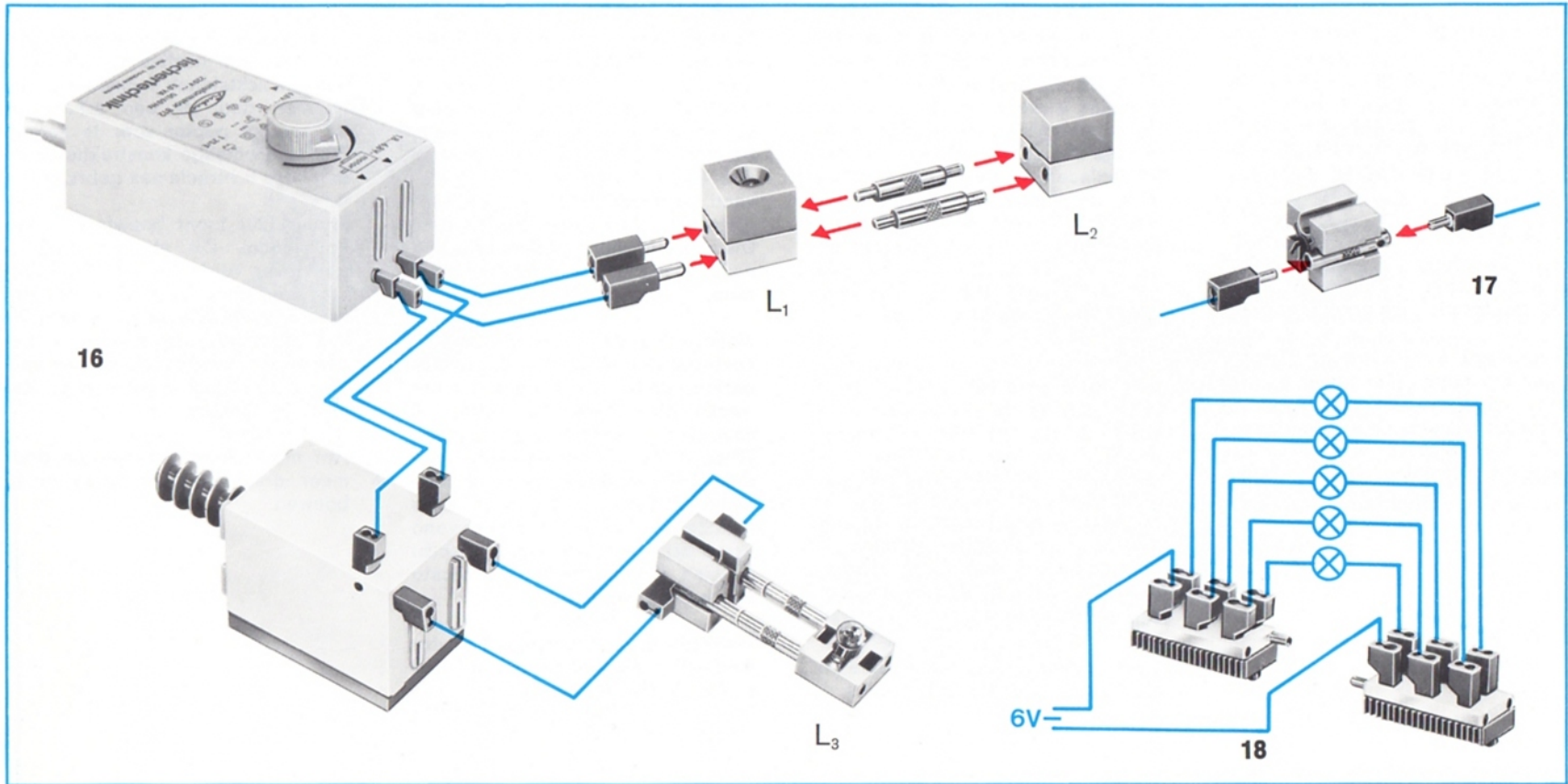
Motor. Die Lampe L_2 ist über Zwischenstecker parallel zur Lampe L_1 geschaltet. Am Motor sind die Mehrfachbuchsen zur Parallelschaltung ausgenutzt. Die Stromzuführung zur Lampe L_3 erfolgt über die Steckerbuchsen und Zwischenstecker. Diese Anordnung erlaubt den Einbau einer Lampe an schwer zugänglichen, engen Stellen. Vielleicht

zeichnen Sie den dazugehörigen Stromlaufplan.

Bild (17) zeigt den Einbau einer Steckerbuchse in die Nut eines Bausteins „15“.

Sehr übersichtlich ist die Stromverzweigung, wenn man als Knotenpunkt (Verzweigungspunkt) eine ft-

Verteilerplatte nimmt. Es gibt einpolige und dreipolige Ausführungen. In Bild (18) sind 5 Lampen mit Hilfe von 2 einpoligen Verteilerplatten in Parallelschaltung an die Gleichspannung des Netzgerätes mot. 4 geschaltet.



Moving lights

Bulbs are not always stationary. Model (19) shows them mounted on moving arms. They appear as moving points of light when in motion.

The arms are pressed by resilient elbow-joint action against the shafts 30 in the ft rotary discs. The discs rotate in opposite directions. By adjustment of the disks in relation to one another and by displacement of the resilient joints widely differing combinations of light paths can be obtained. By inserting a transparent plate, e.g. transparent drawing paper, in front of the bulbs, the paths traced by the light cubes can be recorded. Similar circuits are often used for neon signs.

Fig. (20) shows stage 1 in building the model. The current is branched via distributor plates. The wire for 1 bulb is passed through the hole in a resilient joint. Since this can only be done after removing the plug, expanding plugs must be used for this wire — see next page.

Perhaps you can extend the model by adding other pivoting light cubes.

Diagrammes lumineux

Dans le modèle de la fig. (29) les lampes électriques sont montées sur des bras mobiles. Dans l'obscurité elles tracent des diagrammes qui permettent de suivre le chemin parcouru par les bras.

Ceux-ci sont appliqués par l'action des ressorts des éléments articulés contre les axes de 30 dans les plaques tournantes. Les plaques tournent en sens contraire. Par un décalage réciproque des deux plaques tournantes et un déplacement du point de fixation des éléments articulés à ressort on peut obtenir des combinaisons de courbes lumineuses très variées. Si l'on observe le déplacement des lampes à travers une plaque transparente comme par exemple du rhodoïd, on peut facilement tracer le diagramme lumineux sur la plaque. De tels dispositifs sont utilisés dans certaines enseignes lumineuses.

La première phase de la construction du modèle est représentée à la fig. (20). La dérivation électrique se fait à l'aide de plaques de connexion. Le câble pour l'une des lampes passe à travers le perçage d'un élément articulé à ressort. Pour faire cela il est nécessaire d'enlever les fiches du câble et de les remonter après l'avoir passé à travers le perçage. Voir page suivante.

Vous pouvez agrandir le modèle en ajoutant d'autres lampes mobiles.

Traiettorie curva della luce

Oltre ad essere montate su elementi fissi le lampadine possono essere installate anche su bracci mobili come illustrato nel modello (19). In questo caso le lampadine possono essere paragonate a stelle vaganti.

Per mezzo degli elementi snodati a molla i bracci vengono pressati contro gli assi 30 nei dischi girevoli. I due dischi ruotano in senso opposto. Variando l'angolo d'intersezione dei piani dei due dischi girevoli e spostando gli elementi snodati a molla si possono ottenere svariatissime combinazioni delle traiettorie delle luci. Per mezzo di una lastra trasparente messa davanti al modello si possono registrare tutti i movimenti delle luci. Disposizioni simili li troviamo anche nelle insegne luminose pubblicitarie.

Illustrazione (20) = prima fase di costruzione del modello. La ramificazione della corrente avviene per mezzo di piastre distributrici. Il cavo per la lampadina passa attraverso il foro di un elemento snodato a molla. Dato che ciò è possibile soltanto dopo aver tolto l'attacco a spina del cavo si devono usare per questi cavi degli attacchi a spina allargabile come indicato alla pagina seguente.

Provate ora di ingrandire il Vostro modello aggiungendo ulteriori luci a braccio orientabile.

Lichtbanen of curven

Lampen kunnen we niet alleen vast inbouwen. In model (19) zijn zij op beweegbare armen gemonteerd. Hun beweging geeft het beeld van golvende lichtpunten.

Een verende scharniersteen drukt de armen tegen de assen 30 in de ft-draaischijven. De schijven draaien tegen elkaar in. Door tegengesteld verdraaien van de schijven en verplaatsing van de verende scharniersteen krijgen we verschillende combinaties van lichtbanen. De weg van de lichtstenen kunnen we optekenen door er een schijf van transparant papier voor te zetten. Overeenkomstige constructies worden voor lichtreclames gebruikt.

Figuur (20) toont bouwfase 1 van het model. De stroomvertakking gaat over verdeelplaten. De kabel voor een lamp loopt door het gat van de verende scharniersteen. Dit kan alleen als we de normale kabelstekker verwijderen en een vertakstekker gaan gebruiken. Zie volgende pagina.

Het model kunt u vergroten door meer draaibare lichtstenen in te bouwen.

Lichtkurven

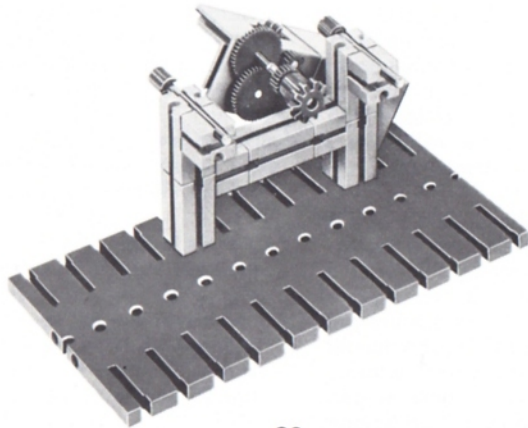
Lampen werden nicht nur ortsfest eingebaut. Im Modell (19) sind sie auf beweglichen Armen montiert. Sie zeigen deren Bewegung als wandernde Lichtpunkte.

Die Arme werden durch die Wirkung der Federgelenksteine gegen die Achsen 30 in den ft-Drehscheiben gedrückt. Die Scheiben drehen

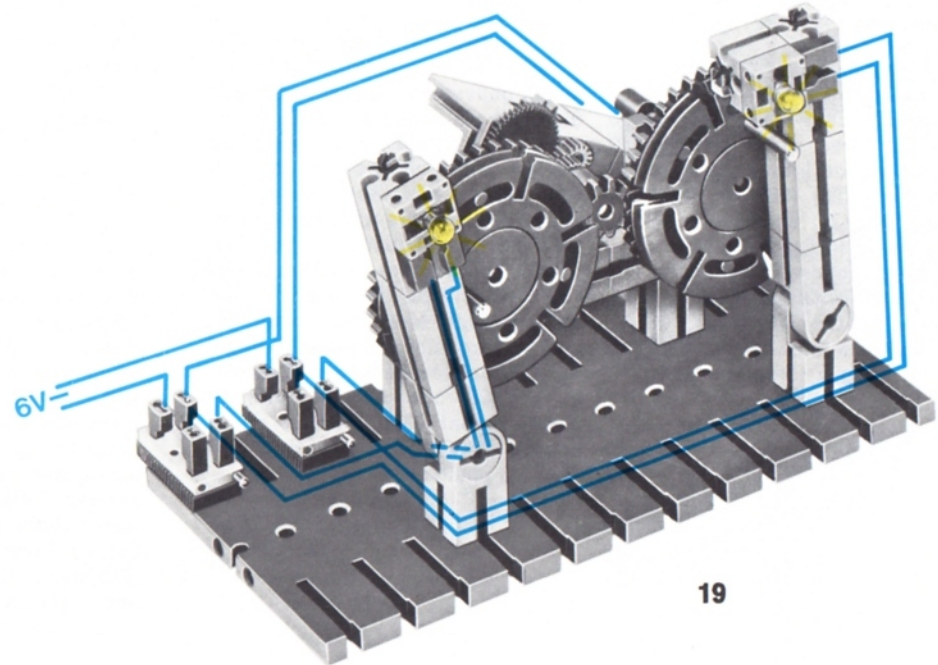
sich gegeneinander. Durch gegenseitiges Verdrehen der Scheiben und Verlagerung der Federgelenksteine erzielt man sehr unterschiedliche Lichtweg-Kombinationen. Nach Vorsetzen einer transparenten Scheibe, z. B. aus Zeichenfolie, kann man die Wege der Leuchtseine aufzeichnen. Ähnliche Anordnungen findet man bei manchen Lichtreklame-Tafeln.

Bild (20) zeigt die Baustufe 1 des Modells. Die Stromverzweigung erfolgt über Verteilerplatten. Das Kabel für eine Lampe ist durch die Bohrung eines Federgelenksteins geführt. Da dies nur nach Abnahme des Kabelsteckers möglich ist, müssen für diese Kabel Spreizstecker

verwendet werden (siehe nächste Seite). Vielleicht vergrößern Sie das Modell durch Anbau weiterer schwenkbarer Leuchtsteine.



20



19

Wiring

To make wire of exact length you need expanding plugs with clamping screws as shown in Fig. (21). When stripping the insulation from the wire try not to cut any of the individual strands of wire. Twist the end of bare wire, bend it over, insert it into the plug and screw firmly. If such a plug no longer holds firmly, then prise the pin a little apart with a penknife (22). Expanding plugs and wires can be bought separately from any ft dealer. Once you have completed the length of wire it is best to test it immediately by connecting it up to a bulb — see Fig. (23).

Wires are best laid in the grooves of building blocks. No more than 3 wires should be fitted into one groove (24). Wires which are too long can be wound into a spiral as shown in Figs. (25) (26), or fitted as a loop. Fig. (27) shows one of the many possibilities. The wires can be held securely either by using small adhesive labels or by using cover plates (28) from kit 011. The end of a loop can also be secured by using a chain link (29).

Conseils pour le câblage

Pour réaliser des câbles de longueur donnée on utilise les câbles sans fiches et les fiches fournies seules (21). En dénudant le câble, faire attention à ne pas couper les brins de celui-ci. Le tronçon de câble dénudé est torsadé et plié, introduit dans la prise et serré à l'aide de la vis. Si la prise avait trop de jeu dans la douille correspondante vous pouvez écarter un peu la broche à l'aide d'un couteau (22). Pour contrôler la «continuité électrique» d'un câble vous y branchez une lampe selon la fig. (23).

Pour mettre en place les câbles dans un modèle on peut se servir avantageusement des rainures des éléments de construction. Dans les rainures frontales (24) vous ne devriez toutefois passer plus de trois câbles. Les câbles en surlongueur peuvent être roulés en spirale (25) (26) ou déposés en boucles. La fig. (27) montre une des diverses possibilités. La fixation des câbles peut être faite avec de petits morceaux de ruban adhésif ou à l'aide des panneaux de revêtement (28) pris dans la boîte de réassortiment 011. Le bout de la boucle peut aussi être fixé (29) avec un chaînon.

Indicazioni per il cablaggio

Per la preparazione dei cavi di lunghezza adeguata occorrono degli attachi a spina allargabile con vite di fissaggio (21). Spelando il cavetto bisogna fare attenzione di non tagliare qualche filo. Il cavetto spelato viene poi attorcigliato, ripiegato su se stesso, introdotto nel foro dell'attacco a spina e fissato con la vite di bloccaggio. Se uno di questi attachi non tiene più bene la presa bisogna allargare un pò con la punta di un coltello la punta terminale (22). Questi attachi a spina allargabile si possono acquistare sciolti dalle scatole Service-Box. Non appena terminata la preparazione dei cavi occorrenti bisogna collaudarli, collegandoli con una lampadina per verificare il »passaggio di corrente« (23).

Il miglior modo d'installare i cavi è di farli passare attraverso le scanalature degli elementi 1, 2, 3, 4, 5 ecc., evitando però di far passare attraverso un'unica scanalatura più di 3 cavi (24). Cavi troppo lunghi possono essere attorcigliati a forma di spirale (25) (26) oppure si può formare un laccio. Nell'illustrazione (27) si vede una delle molte possibilità. Per evitare che i cavi si spostino dalla loro sede si può usare del nastro adesivo oppure servirsi delle piastrine per rivestimenti delle confezioni addizionali 011. La parte terminale di un laccio può essere fissata per mezzo di un anello da catena.

Aanwijzingen voor de bedrading

Om kabels precies op lengte te maken hebben we vertakstekkers nodig met klemschroefjes, zie figuur (21). Het verwijderen van de isolatie dient voorzichtig te gebeuren om geen enkele draden af te snijden. De losse draden van het niet-geïsoleerde eind draaien we in elkaar, daarna ombuigen en in de stekker stoppen waarna het klemschroefje wordt vastgedraaid.

Wanneer het stekkertje niet meer in een bus houdt, buigen we het vierdelige stiftje met een mes iets uit (22). Vertakstekkers en kabels zijn apart in elke winkel die fischer-technik verkoopt te krijgen.

De op lengte gemaakte kabel testen we eerst door er een lampje mee aan te sluiten, zie fig. 23.

Kabels leggen gaat het beste in de groeven van de bouwstenen. Door een groef op de korte kant van een steen voeren we niet meer dan 3 kabels (24). Kabels die te lang zijn, winden we tot een spiraal (zie figt. 25 en 26) of we maken er een lus in.

Figuur (27) laat een van de vele mogelijkheden zien. Met kleine zelfklevende etiketten of met een bekledingsplaat (28) van de aanvullingsverpakking 011 werken we de lus weg. Het einde van de lus is ook vast te zetten met een kettingschakel (29).

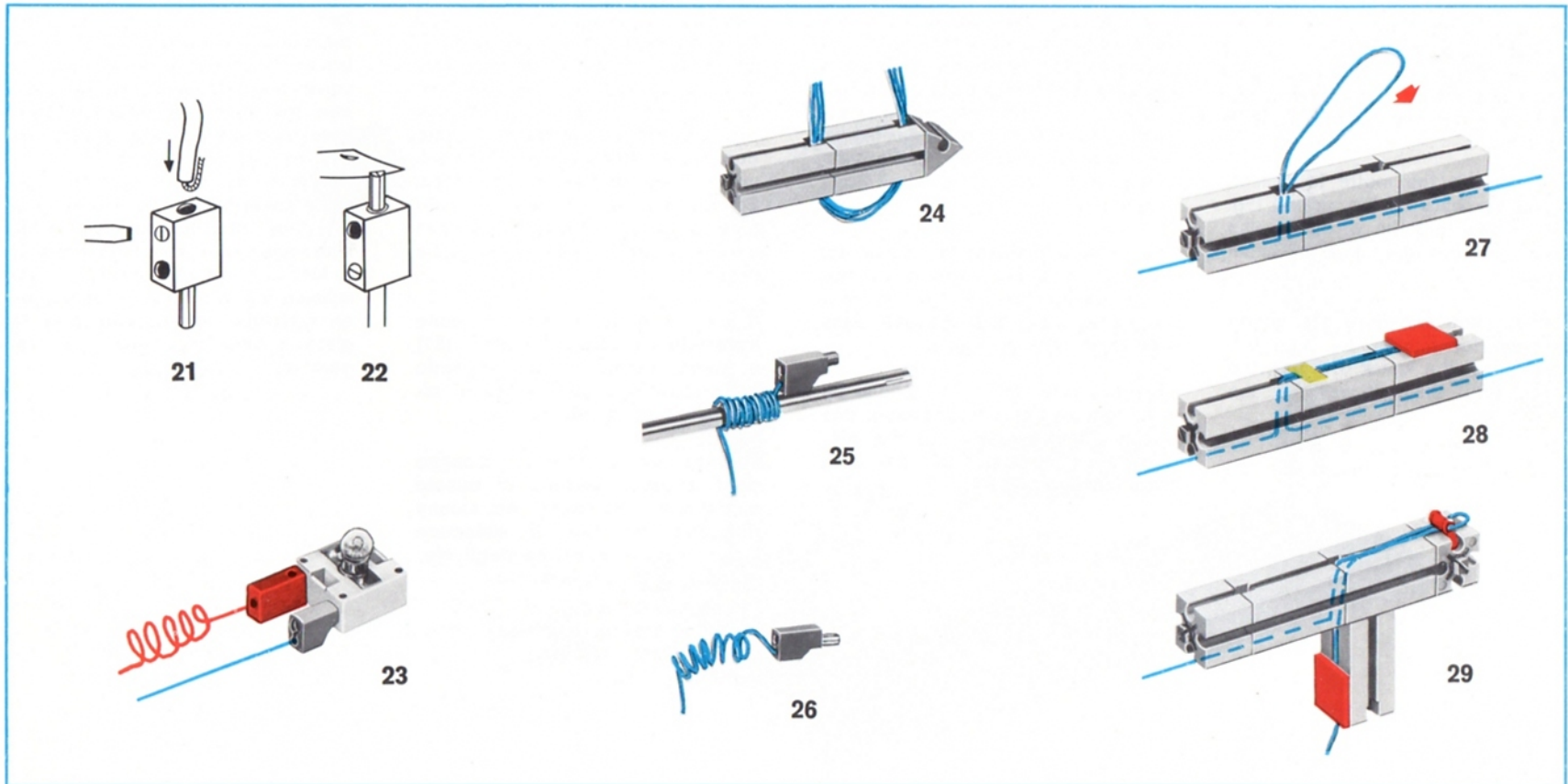
Hinweise zur Verdrahtung

Zur Herstellung von Kabeln mit genau angepaßter Länge benötigt man Spreizstecker mit Klemmschrauben nach Bild (21). Beim Abisolieren der Litze möglichst kein Einzeldrätchen mit abschneiden. Die abisolierte Litze wird verdrillt, mit umgelegtem Ende in den Stecker eingeführt und festgeschraubt. Wenn ein solcher Stecker nicht

mehr hält, bitte den Stift mit einem Messer etwas aufspreizen (22). Spreizstecker und Kabel sind einzeln in jedem ft-Servicegeschäft erhältlich. Das neu hergestellte Kabel wird am besten sofort „auf Durchgang“ geprüft, indem man es zum Anschließen einer Lampe benutzt, siehe Bild (23).

Kabel verlegt man am besten in den Nuten von Bausteinen. Durch eine Quernut sollten nicht mehr als 3 Kabel geführt werden (24). Zu lange Kabel kann man nach den Bildern (25) (26) zu einer Spirale formen oder als Schleife einlegen. Bild (27) zeigt eine der vielen Möglichkeiten. Die Sicherung erfolgt entweder durch kleine Selbstklebe-

etiketten oder durch Verkleidungsplatten (28) aus der Zusatzpackung 011. Das Ende einer Schleife kann man auch nach (29) durch ein Kettenglied festhalten.



Separate power supply

If you have a mot.4 transformer you should use a.c. voltage to work the bulbs but d.c. voltage for the motor. The bulbs then light up independently of whether d.c. voltage is set for the motor.

The 5 bulbs are connected in parallel. The connection to the bulbs can be easily branched off using the distributor plate. Only 2 fields of the three-pole distributor plate are used. To disconnect pull out the plugs. Please do not pull on the wires themselves since they can be torn out of the plugs if you do this.

The wire to the motor is passed round the back of the model. Fig. (31) shows that the wire can also be fitted into the slots of chain links.

Perhaps you can draw the circuit diagram for this model. You will quickly get the knack of fitting the wires into the grooves of the blocks.

Alimentations séparées

Ceux d'entre vous qui possèdent le transformateur mot.4 devraient alimenter les lampes avec du courant alternatif, le moteur cependant avec du courant continu. L'alimentation des lampes et donc leur éclat est ainsi indépendante de l'alimentation du moteur.

Les cinq lampes fonctionnent en parallèle. Leurs connexions peuvent être facilement interrompues sur la plaque de connexion. La plaque de connexion tripolaire utilisée présente encore un secteur libre. Pour interrompre les connexions il suffit de retirer les fiches. Ne pas tirer sur les câbles qui pourraient casser au droit des fiches!

Le câble alimentant le moteur est disposé à la face arrière du modèle. La fig. (31) montre comment le câble peut être disposé dans les fentes des chaînons.

Etablissez le schéma électrique de ce modèle! Le positionnement des câbles dans les rainures des éléments de construction vous sera vite familier.

Alimentazione separata di corrente

Chi possiede un trasformatore mot.4 dovrebbe alimentare le lampadine con corrente alternata ed il motore invece con corrente continua. In questo caso le lampadine hanno un'intensità di luce che è indipendente dal numero dei giri del motore.

Le 5 lampadine sono collegate in parallelo. Il collegamento con ogni singola lampadina può essere facilmente reso indipendente per mezzo di una piastra di distribuzione. Usando una piastra di distribuzione tripolare vengono utilizzati soltanto due campi. Per separare i singoli collegamenti si staccano le prese. Si raccomanda di evitare di applicare la forza di trazione sul cavo perchè potrebbe staccarsi dalla presa!

Il cavo che va al motore viene sistemato sul retro del modello (31) e viene fissato, come si vede nell'illustrazione per mezzo di alcuni anelli della catena.

Provate ora di fare un disegno dello schema elettrico di questo modello. Non rappresenterà alcuna difficoltà per Voi di sistemare i cavi nelle scanalature degli elementi 1, 2, 3, 4, 5 ecc.

Gescheiden stroomvoorziening

Wie een trafo mot.4 heeft kan de lampen voorzien van een wisselspanning en de motor van gelijkspanning. De lampen branden dan onafhankelijk van de hoogte waarop de gelijkspanning voor de motor wordt ingeschakeld.

De 5 lampen zijn parallel geschakeld. De verbindingen zijn gemakkelijk op de verdeelplaat te verbreken. Van de driepolige verdeelplaat worden slechts 2 velden gebruikt. Voor het scheiden van de verbindingen trekken we de stekkers los; nooit aan de kabel trekken, die kan bij de stekker breken!

De kabel naar de motor ligt aan de achterkant van het model. Figuur (31) toont hoe de kabel ook in de inkepingen van kettingschakels is te klemmen. Teken het stroomloop-schema van dit model. Het leggen en vastzetten van de kabels in de gleuven van bouwstenen is snel geleerd.

Getrennte Stromversorgung

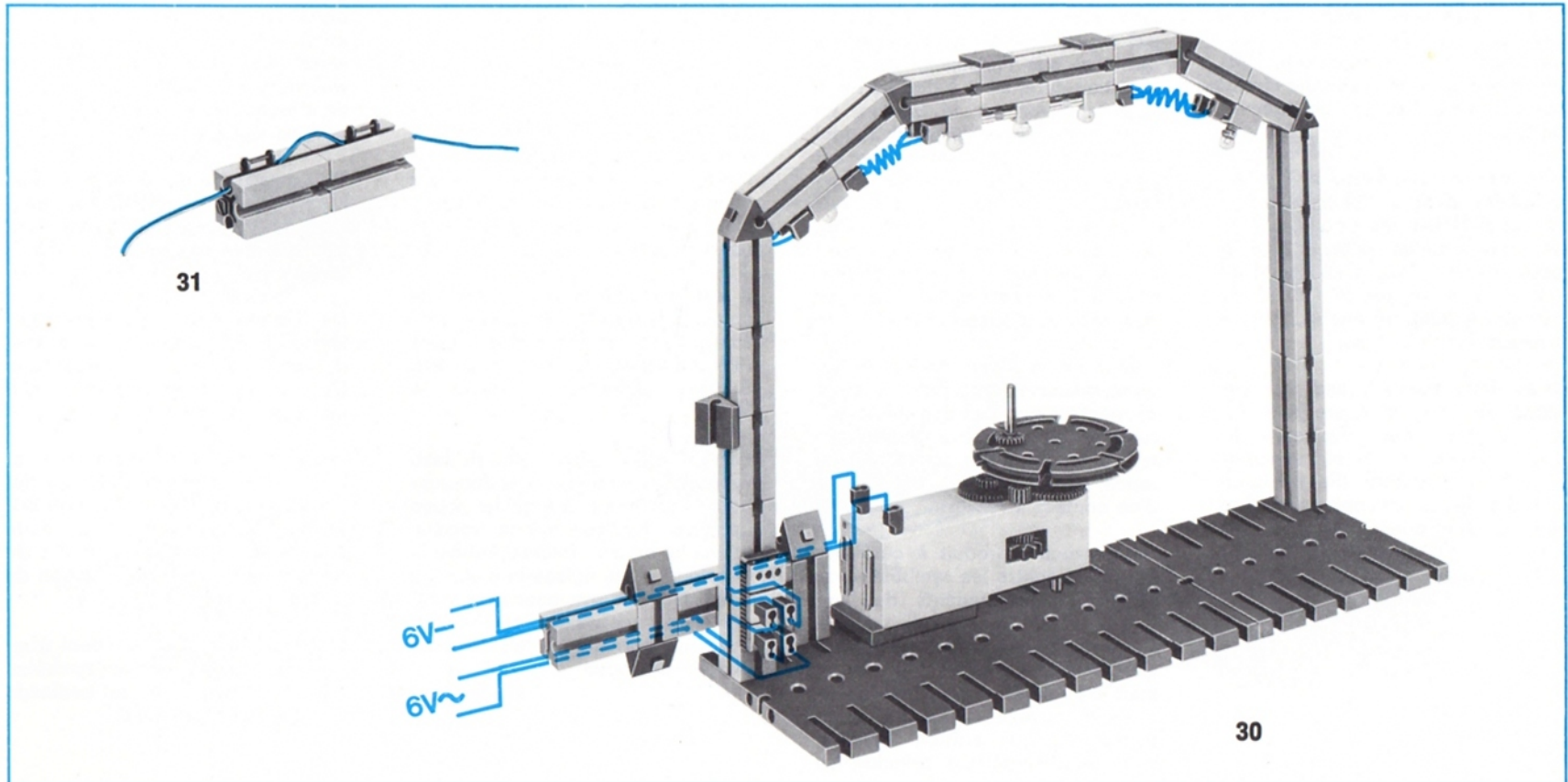
Die Besitzer eines Netzgerätes mot. 4 sollten die Lampen mit Wechselspannung betreiben, den Motor jedoch mit Gleichspannung. Die Lampen leuchten dann unabhängig davon, wie hoch die Gleichspannung für den Motor eingestellt ist.

Die 5 Lampen werden in Parallel-

schaltung betrieben. Die Verbindung zu den Lampen kann leicht an der Verteilerplatte aufgetrennt werden. Von der dafür verwendeten dreipoligen Verteilerplatte sind nur 2 Felder genutzt. Zum Auftrennen der Leitungen zieht man die Stecker. Bitte nicht an den Kabeln ziehen, sie könnten am Stecker abreißen!

Das Kabel zum Motor ist auf der Rückseite des Modells geführt. Bild (31) zeigt, daß das Kabel auch in den Schlitzen von Kettengliedern gelagert werden kann.

Vielleicht zeichnen Sie den Stromlaufplan dieses Modells. Das Einlegen der Kabel in die Nuten der Bausteine werden Sie schnell beherrschen.



Pushbutton switch

For switching, i. e. for closing and opening electric circuits, pushbutton switches or holding switches are generally used.

Pushbutton switches, in contrast to holding switches, spring back to their rest position as soon as they are no longer actuated, i. e. pressed.

The on-pushbutton switch (32) only closes the circuit when it is pressed. The off pushbutton switch (33) on the other hand opens the circuit when it is pressed. The changeover switch is a combination of these two. The moving switch tongues are in contact with one of the two connections.

The ft pushbutton switch is a changeover switch (34). It can be used either as an on switch (35) or an off switch (36). It has a "spring contact".

The previously used and the new standardized symbols are given for each of the three types of pushbutton switch. In the old symbols, one arrow indicates the direction in which the switch spring acts. The new symbol does not need this since circuit symbols are all for non-activated states.

Interrupteurs à rappel

Pour l'établissement et l'interruption de circuits électriques on utilise des interrupteurs qui peuvent être du type «à rappel». Les interrupteurs à rappel reviennent — contrairement aux interrupteurs tout court — à leur position de repos dès que l'impulsion de commutation cesse, c'est à dire dès que vous retirez votre doigt.

Le contact de l'interrupteur à rappel repos coupé (32) n'est fermé que tant que l'impulsion de commutation dure, c'est à dire tant que vous appuyez sur le bouton. Le contact de l'interrupteur à rappel repos contact (33) par contre est ouvert par la manoeuvre de l'interrupteur. Si l'on combine les deux interrupteurs on obtient ce qu'on appelle un «inverseur sans arrêt au centre, un côté momentanée», c'est à dire qu'à l'état de repos un des deux contacts est fermé.

L'interrupteur fischertechnik (34) est un inverseur du type précité. En ne connectant que l'un des deux contacts on peut en faire un interrupteur à rappel repos coupé (35) ou repos contact (36). Il est équipé d'un contact à ressort.

Nous avons reproduit à côté des figures ci-contre les symboles graphiques correspondants de l'ancienne et de la nouvelle norme. Dans la représentation selon l'ancienne norme l'action du ressort était caractérisée par une flèche. Dans la nouvelle norme on peut se passer de cet artifice, l'organe étant représenté par principe en position de repos.

Commutatore a tasto

Per interrompere e cioè chiudere e aprire un circuito elettrico si usano di solito dei commutatori a tasto o interruttori. I primi si chiamano semplicemente »tasti« e gli altri sono i soliti »interruttori«.

I tasti — contrariamente agli interruttori comuni — ritornano automaticamente nella loro posizione originale quando non sono più azionati per es. premuti.

Un tasto d'inserzione (32) chiude il circuito soltanto finchè rimane azionato. Un tasto d'interruzione (33) invece apre il circuito durante il suo azionamento. Il tasto di commutazione è una combinazione tra queste due azioni. La sua linguetta mobile è in continuo contatto con una dei due poli.

Il tasto fischertechnik è un tasto di commutazione (34), che può essere usato sia come tasto d'inserzione (35) che come tasto d'interruzione. Si parla quindi di un contatto »a salti«.

Per tutt'e tre questi, tipi di tasti vengono indicati sia il vecchio simbolo finora usato che quello nuovo unificato. Nell'esecuzione vecchia la punta di una freccia indica la direzione in cui agisce la molla del tasto. Nella nuova esecuzione ciò non è più necessario, perchè tutti i simboli corrispondono all'elemento in stato di riposo.

Drukknoppen

Voor het schakelen of sluiten en openen van elektrische stroomkringen gebruiken we drukknoppen en schakelaars. Een drukknop springt zodra we hem loslaten in de ruststand terug. Een schakelaar blijft staan in de stand waarin we hem zetten, ook als we de knop loslaten.

De aan-drukknop, ook wel maak-drukknop genoemd, sluit de stroomkring alleen zolang hij bediend wordt. De uit-drukknop (33) ook wel verbreekknop genoemd, opent de stroomkring alleen zolang hij ingedrukt wordt gehouden.

De omschakel-drukknop is een combinatie van beide. De beweegbare kontakttong maakt altijd contact met één van de twee aansluitingen.

De ft-drukknop is een omschakelknop (34). Hij kan dan ook als aan-drukknop (35) of als uit-drukknop (36) toegepast worden. Hij heeft een zgn. veercontact.

Voor elk van de drukknoppen is het tot voor kort gebruikelijke en het nieuwe genormaliseerde schakel-symbool aangegeven. In de oude voorstelling geeft een pijlpunt de richting aan waarin de veer van de drukknop werkt.

Dit is in het nieuwe symbool weggelaten omdat schakelsymbolen principieel alleen in niet-bediende stand worden getekend.

Taster

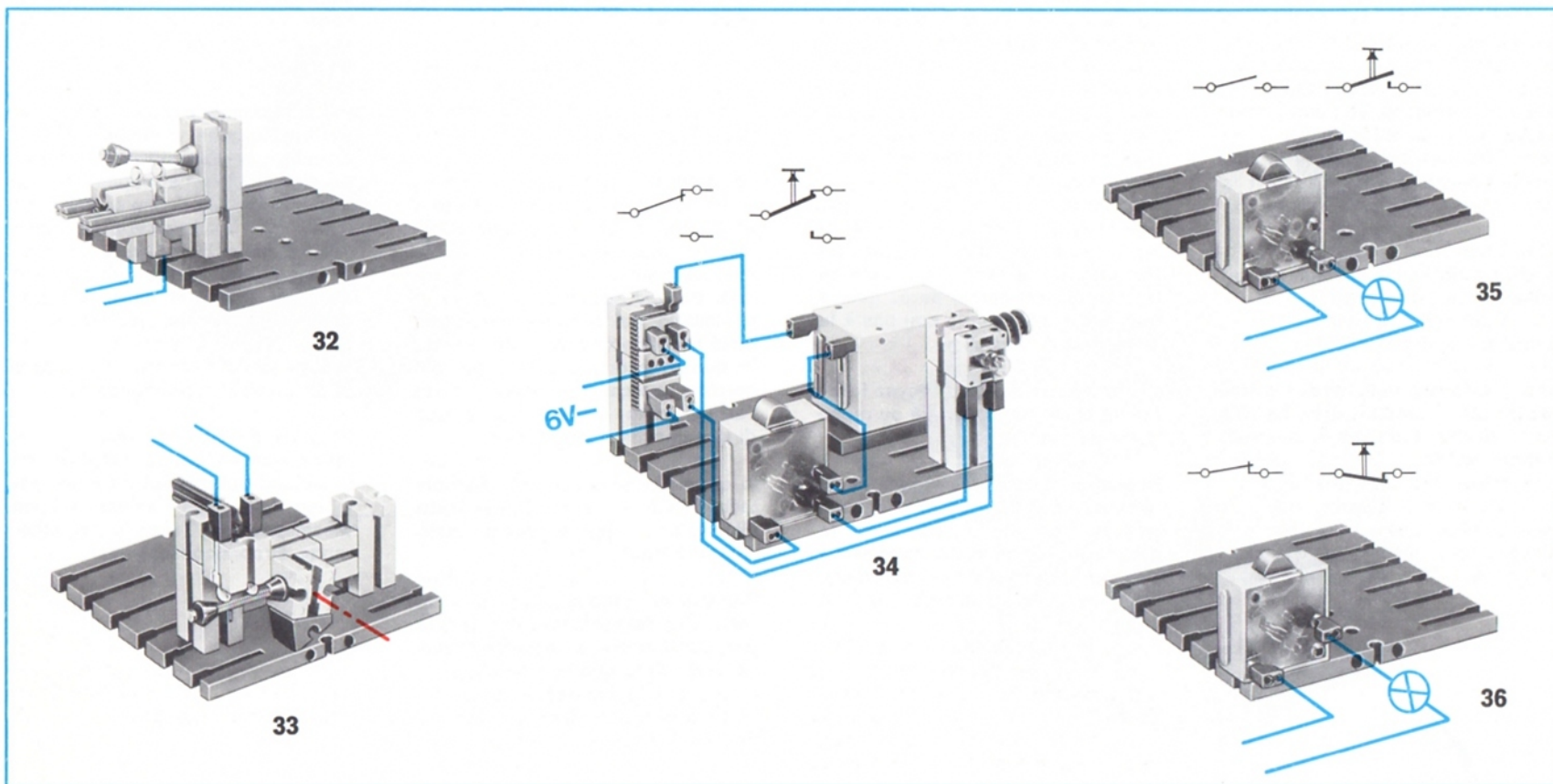
Zum Schalten, d. h. zum Schließen und Öffnen von elektrischen Stromkreisen verwendet man meist Tastschalter oder Stell-Schalter. Erstere nennt man kurz „Taster“, letztere „Schalter“. Taster springen – im Gegensatz zu den Schaltern – in ihre Ruhestellung zurück, sobald sie nicht mehr betätigt, z. B. gedrückt werden.

Der Ein-Taster (32) schließt den Stromkreis nur, solange er betätigt wird. Der Aus-Taster (33) dagegen öffnet den Stromkreis während seiner Betätigung. Der Umschalt-Taster ist eine Kombination von beiden. Die bewegliche Schaltzunge hat Kontakt zu einem der beiden Anschlüsse.

Der ft-Taster ist ein Umschalt-Taster (34). Er kann auch als Ein-Taster (35) oder Aus-Taster (36) eingesetzt werden. Er besitzt einen sog. „Springkontakt“.

Für jede der 3 Tasterarten ist das bis vor kurzem gebräuchliche und das neue genormte Schaltzeichen angegeben. In der alten Darstellung

zeigt eine Pfeilspitze die Richtung an, in der die Feder im Taster wirkt. Die neuere Darstellung kann darauf verzichten, da Schaltzeichen grundsätzlich im nichtbetätigten Zustand gezeichnet sind.



Cam control

Pushbutton switches are not only activated by hand. In models (37) and (38) this is done by a motor-driven cam plate. Fig. (37) shows an ft rotary disc with blocks mounted on it as cams. Cam wheels can also be cut out of ft-flanged wheels (38). In this way you can obtain the exact cam arrangement which you require. You can obtain spare parts from ft extension kits.

Circuit diagram (39) shows the mechanical connections between motor and cam disc as a dashed line, or by two thin parallel lines. The symbol for the red pushbutton of the ft pushbutton switch is in this example a small circle, since it is not actuated by hand but by the cams.

Is the ft switch used as an on switch or an off switch?

Connect up the two bulbs of the model so that they light up alternately with the bulb already connected up. Operate the bulbs with A.C. voltage and draw the circuit diagram for this.

Cames de commande

Les interrupteurs à rappel ne sont pas seulement actionnés à la main. Dans les modèles (37) et (38) ils sont commandés par une came elle-même actionnée par le moteur. A la figure (37) la came est constituée d'une plaque tournante équipée de divers éléments de construction. On peut aussi découper une jante à boudin (38). Cela permet de reproduire n'importe quelle forme de came désirée. La jante découpée peut être remplacée grâce aux boîtes de réassortiment.

Le couplage mécanique entre moteur et came est représenté dans le schéma électrique (39) par un trait interrompu ou, au choix, par deux traits fins parallèles. Le symbole pour le bouton rouge de l'interrupteur à rappel est dans ce cas-ci un petit cercle parce que le bouton est commandé non pas à la main mais par la came.

L'interrupteur que vous voyez fonctionne-t-il en repos coupé ou repos contact?

Branchez la deuxième lampe du modèle de telle manière qu'elle s'allume en alternance avec la première. Alimentez les lampes en alternatif et établissez le schéma électrique correspondant.

Comando a camme

I tasti non vengono azionati soltanto a mano. Nei modelli (37) e (38) l'azionamento avviene per mezzo di un disco a camme. Nel modello dell'illustrazione (37) è stato utilizzato un disco girevole fischer-technik sul quale sono stati montati alcuni altri elementi. Dischi a camme si possono ricavare anche da ruote a bordino del programma fischer-technik (38). Con questo sistema è possibile di realizzare qualsiasi forma di disco a camme. Le ruote a bordino così utilizzate possono essere sostituite facilmente acquistando le relative confezioni addizionali.

Nello schema elettrico (39) il collegamento meccanico tra il motore ed il disco a camme è rappresentato da una linea tratteggiata che eventualmente può essere sostituita da due sottili linee parallele. Il simbolo del pulsante rosso del tasto fischer-technik è rappresentato in questo esempio da un piccolo cerchio, perchè in questo caso l'azionamento avviene per mezzo di una camma e non a mano.

In questo esempio il tasto fischer-technik viene usato come tasto d'inserzione oppure come tasto d'interruzione?

Provate di collegare la seconda lampadina del modello in modo tale che quest'ultima si accendi alternativamente a quella già collegata. Alimentate le lampadine con corrente alternata e fate un disegno del relativo schema elettrico.

Nokkenbesturing

Drukknoppen worden niet alleen met de hand bediend. Bij de modellen (37) en (38) gebeurt dat met een nokkenschijf die door een motor wordt aangedreven.

In figuur 37 wordt daarvoor een ft-draaischijf met bouwstenen als nokken gebruikt. Nokkenschijven zijn ook uit de ft-flenswielen te snijden, zodat we elke gewenste vorm precies kunnen maken. Vervanging is mogelijk met de aanvullingsverpakkingen.

In het stroomloopschema (39) wordt de mechanische verbinding tussen de motor en de nokkenschijf weergegeven met een streeplijn of (naar keuze) met twee dunne evenwijdige lijnen. Het symbool voor de rode knop van de ft-drukknop is in dit voorbeeld een kleine cirkel, omdat de knop niet met de hand maar door een nok wordt bediend.

Vraag: is de ft-drukknop als aan- of als uitdrukknop toegepast?

Sluit nu de tweede lamp van het model aan en wel zo dat deze afwisselend oplicht met de al aangesloten lamp. De lampen krijgen wisselspanning. Teken het bijbehorende stroomloopschema.

Nockensteuerung

Taster werden nicht nur von Hand betätigt. Bei den Modellen (37) und (38) erledigt dies eine motorgetriebene Nockenscheibe. In Bild (37) ist dazu eine ft-Drehscheibe mit aufgesetzten Bausteinen benutzt. Nockenscheiben kann man auch aus ft-Spurkränzen schneiden (38). Damit kann jede gewünschte Nockenform exakt hergestellt wer-

den. Nachschub gibt es in ft-Zusatzpackungen.

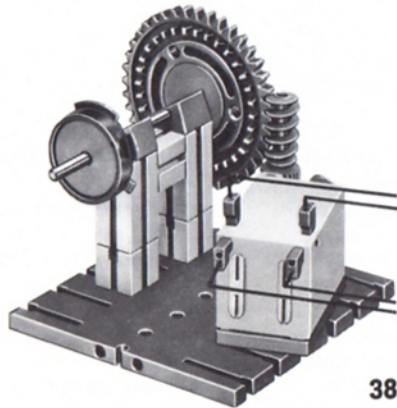
Im Stromlaufplan (39) wird die mechanische Verbindung zwischen Motor und Nockenscheibe durch eine gestrichelte Linie dargestellt, wahlweise durch 2 dünne parallele Linien. Das Symbol für die rote Taste -des ft-Tasters ist in diesem

Beispiel ein kleiner Kreis, da sie nicht von Hand, sondern durch die Nocke betätigt wird.

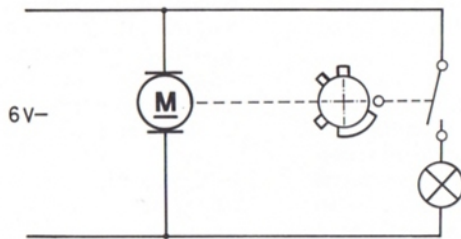
Ist der ft-Taster als Ein- oder als Aus-Taster eingesetzt?

Schließen Sie bitte die 2. Lampe des Modells so an, daß sie abwechselnd mit der schon angeschal-

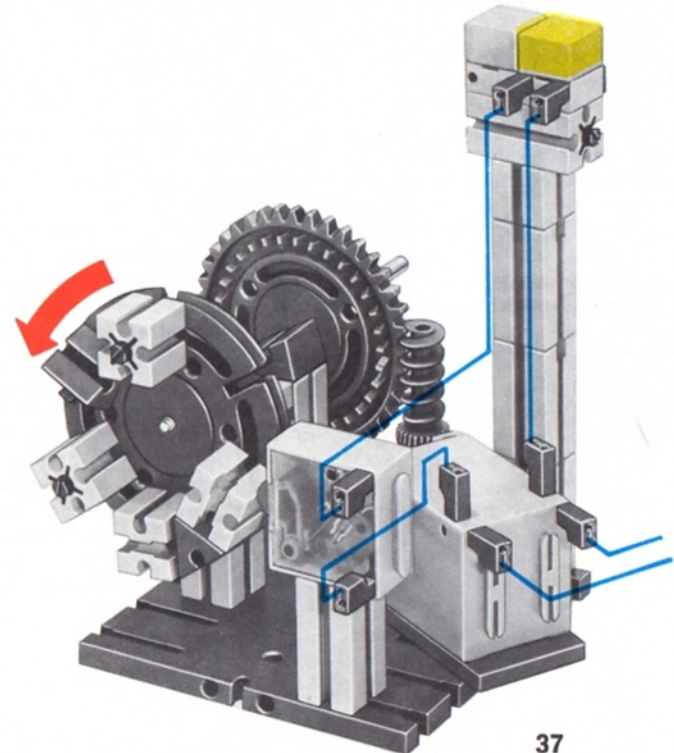
teten Lampe leuchtet. Betreiben Sie bitte die Lampen mit Wechselspannung und zeichnen Sie den dazugehörigen Stromlaufplan.



38



39



37

Switch

On/off switches have, contrary to pushbutton switches, two independent switch positions.

An important problem with pushbutton switches and holding switches is adjusting the correct contact pressure. With model switch (40) it is too low, when a motor is operated continuously difficulties soon arise. By displacing the centre of rotation (angular block) the model, intentionally built incorrectly, can be improved.

In old and new circuit symbols the operating device, whether lever, knob, or pushbutton etc. is indicated by a cross-line. The new circuit symbol is characterised by the "stop-nose" in the connection between operating device and switch tongue.

The ft pushbutton switch can be made into a changeover switch (41) by adding a tightened resilient joint.

By throwing over the lever on the ft pole reversing switch (42) the direction of rotation of a motor is changed. It contains two appropriately wired and coupled changeover switches, see circuit diagram. In Fig. (43) it is used as an on/off switch.

Interrupteurs

Les interrupteurs présentent — contrairement aux interrupteurs à rappel — deux positions de repos.

Un problème important dans la plupart des types d'interrupteurs est le choix correct de la pression de contact. Dans le modèle (fig. 40) elle est trop petite; en régime permanent du moteur les difficultés ne manqueraient pas de se produire! Par déplacement de l'axe de rotation (élément articulé) le modèle volontairement mal construit peut être amélioré.

Dans l'ancien comme dans le nouveau symbole graphique l'«organe de commande» comme bouton, levier, touche etc. est représenté par une barre transversale. La caractéristique du nouveau symbole est la pointe de flèche latérale signalant la deuxième position de repos.

Notre interrupteur à rappel peut être transformé en «inverseur sans arrêt au centre» par adjonction d'un élément articulé fortement serré (41).

En actionnant le basculeur de l'inverseur de pôles (42) on change le sens de marche du moteur. L'inverseur de pôles comprend deux inverseurs sans arrêt au centre mécaniquement couplés comprenant les connexions nécessaires. La fig. (43) le montre en «interrupteur marche/arrêt».

Interruttore

Gli interruttori per chiudere ed aprire un circuito hanno — al contrario dei tasti — due posizioni «equiparati».

Sia per i tasti che per gli interruttori un problema importante è la scelta della giusta pressione di contatto. Nel modello (40) la pressione è troppo bassa; se il motore deve rimanere acceso per molto tempo si verificheranno presto degli inconvenienti! Spostando il centro di rotazione (per mezzo di un elemento angolato) si può migliorare notevolmente l'effetto del modello costruito male.

Sia nel vecchio che nel nuovo sistema di simboli il «maneggio» — nome collettivo per la leva, il pulsante, il tasto a pressione ecc. — viene rappresentato da un trattino orizzontale. La caratteristica particolare del nuovo sistema è rappresentata dal «nasello d'arresto» — una combinazione tra il maneggio e la linguetta d'interruzione.

Aggiungendo un elemento snodato il cui movimento è stato indurito un pò, il tasto fischertechnik viene modificato in un commutatore (41). Spostando la leva dell'interruttore fischertechnik per la commutazione delle polarità (42) viene invertito il senso di rotazione del motore. All'interno di questo interruttore si trovano due commutatori accoppiati convenientemente e collegati per mezzo di fili tra di loro. (Vedi schema). Per il modello (43) è stato utilizzato un inseritore/interruttore.

Schakelaars

Aan/uitschakelaars hebben in tegenstelling met drukknoppen twee gelijkwaardige schakelstanden. Een belangrijk probleem bij drukknoppen en bij schakelaars is het bepalen van de juiste kontaktdruk. In het model van figuur (40) is die te klein. Bij het continu lopen van een motor treden er snel moeilijkheden op. Door het verplaatsen van het draaipunt (hoeksteen) is het met opzet slecht gebouwde model te verbeteren.

In het oude en het nieuwe schakel-symbool wordt de handgreep (een verzamelbegrip voor hefboom, knop, drukknop, enz.) met een dwarsstreep weergegeven.

Het kenmerk van het nieuwe symbool is het »rustpuntje«, het even naar links uitslaande lijntje in de streeplijn die de verbinding aangeeft tussen de knop en de kontaktheefboom.

Met een zwaar draaiende scharniersteen is van een ft-drukknop een omschakelaar te maken (41). Door de tuimelhefboom van de ft-poolomkeerschakelaar (42) om te zetten veranderen we de looprichting van een motor. De poolomkeerschakelaar bestaat uit twee met elkaar gekoppelde omschakelaars, die overeenkomstig zijn bedraad. Zie schakelschema.

In figuur (43) dient hij als aan/uitschakelaar.

Schalter

Aus/Ein-Schalter haben – im Gegensatz zu den Tastern – zwei „gleichberechtigte“ Schaltstellungen.

Ein wichtiges Problem ist bei Tastern und Schaltern die Wahl des richtigen Kontaktdrucks. Beim Schaltermodell (40) ist er zu klein; bei Dauerbetrieb eines Motors tre-

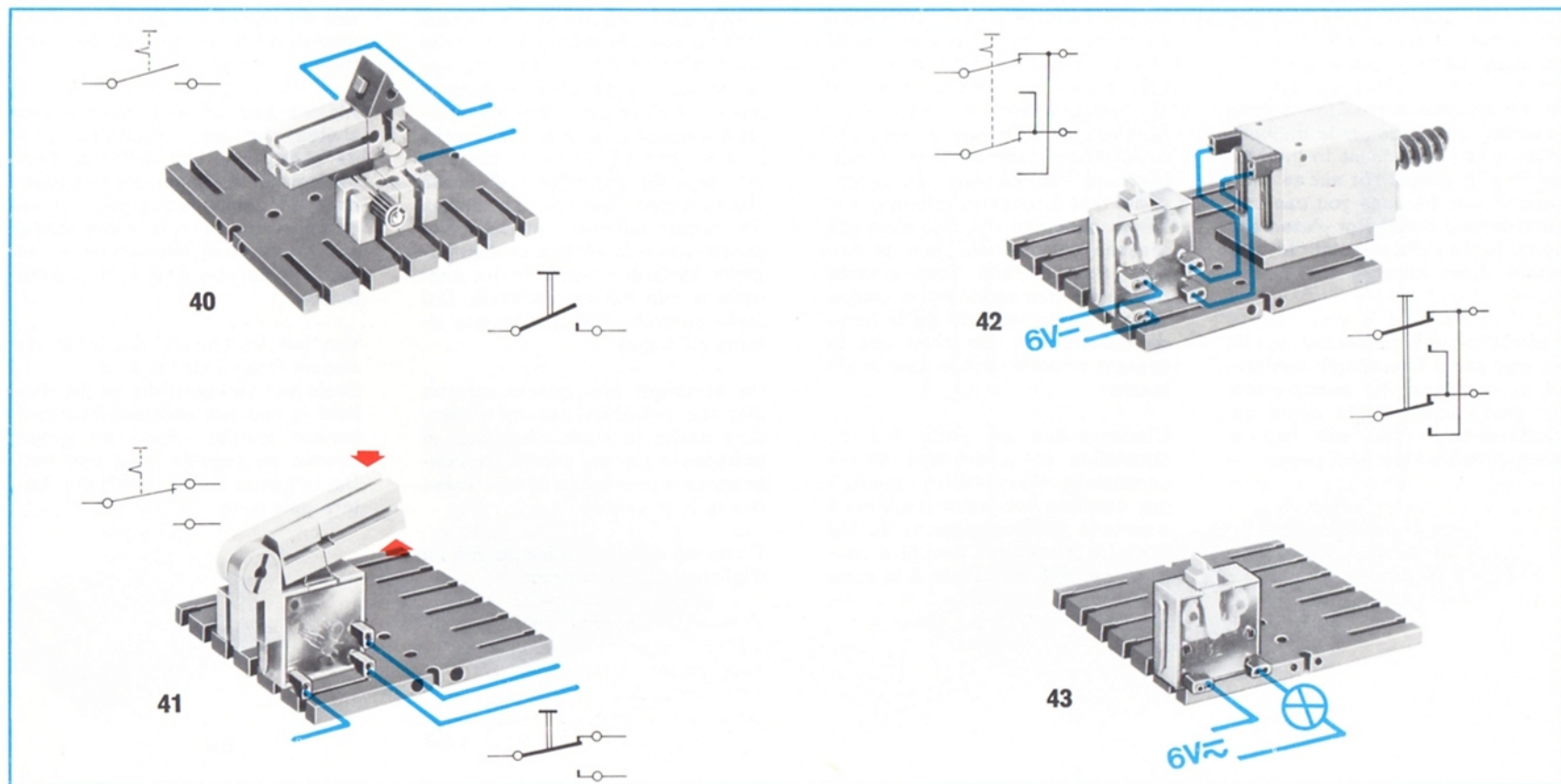
ten bald Schwierigkeiten auf! Durch Verschieben des Drehpunktes (Winkelstein) läßt sich das absichtlich schlecht gebaute Modell verbessern.

Im alten und neuen Schaltzeichen ist die „Handhabe“ – Sammelbegriff für Hebel, Knopf, Drucktaste usw. – durch einen Querstrich dar-

gestellt. Das Charakteristische des neuen Schaltsymbols ist die „Rast-Nase“ in der Verbindung zwischen Handhabe und Schaltzunge.

Der ft-Taster wird durch Anbau eines schwergängig gemachten Gelenksteins zum Um-Schalter (41). Durch Umlegen des Kipphebels im ft-Polwendeschalter (42) ändert

man die Laufrichtung eines Motors. Er enthält 2 entsprechend verdrahtete, miteinander gekoppelte Umschalter (siehe Schaltbild). Im Bild (43) wird er als Ein/Aus-Schalter benutzt.



Simple traffic light

The signal light (44) can be controlled by 3 switches (45).

In the circuit diagram the polarity of the circuit is shown, contrary to usual practice in this book. This indication need not be followed. It is used here simply to facilitate the explanation of the circuit.

In the example shown, the current flows from the plus pole of the power source to distributor "a", which consists of an ft shaft. If one or more switches are closed, the current flows via the corresponding contact points to the bulb or bulbs and from there to the bus bar "b". This does not act as such in the model. Perhaps you can use the remaining distributor plate from the kit for this. From point "b" the current flows back to the power source.

A traffic signal connected up in this way could be wrongly controlled, in which case for example red and green lights might come on simultaneously! You will find a better circuit on the next page.

Feu de circulation simple

Le feu de circulation (44) peut être commandé par trois interrupteurs (45).

Contrairement à l'habitude, la polarité du circuit est indiquée dans le schéma électrique. Cette indication ne sert qu'à une description plus facile du circuit: elle ne doit pas être obligatoirement respectée.

Dans l'exemple choisi, le courant parcourt le circuit du pôle positif de la source de tension vers le distributeur «a» représenté par un axe fischertechnik. Si on ferme un ou plusieurs des interrupteurs une ou plusieurs lampes sont alimentées par les contacts correspondants d'où le courant retourne à la barre collectrice «b». Elle n'est pas réalisée comme telle dans le modèle. Pour le faire, vous pouvez peut-être vous servir de la plaque de connexion restante de la boîte de construction. Du point «b» le courant retourne sur la source de tension.

L'inconvénient de notre feu de circulation est cependant qu'une commande intempestive pourrait par exemple provoquer l'allumage simultané du feu rouge et du feu vert! Un circuit un peu plus perfectionné est représenté à la page suivante.

Semaforo semplice

Il semaforo (44) può essere comandato da tre interruttori (45). Nello schema elettrico è indicato — contrariamente al sistema generalmente usato in questo libro — la polarità del circuito. Non è necessario di attenersi a questa indicazione. Ce ne serviamo soltanto per spiegare meglio il sistema del comando.

Nell'esempio da noi scelto la corrente passa dal polo positivo della fonte d'energia al distributore »a« rappresentato da un asse fischertechnik. Chiudendo uno o più interruttori, la corrente passa attraverso i corrispondenti punti di contatto ad una o più lampadine e da lì alla sbarra collettrice »b«. La stessa non appare nel nostro modello. Voi potete usare la piastra di distribuzione contenuta nella Vostra cassetta e non ancora utilizzata. Dal nodo centrale »b« la corrente ritorna all'origine.

Un semaforo con questo schema elettrico potrebbe essere comandato anche in modo sbagliato: si potrebbero per es. accendere contemporaneamente sia la luce rossa che la luce verde!

Troverete nella prossima pagina un migliore schema elettrico.

Eenvoudig verkeerslicht

Het verkeerslicht (44) is met drie schakelaars (45) te besturen. Het stroomloopschema geeft in tegenstelling tot te meeste opgaven van dit boek de polariteit van de schakeling. Deze aanwijzing moet niet opgevolgd worden. Ze dient hier alleen om de beschrijving gemakkelijker te maken.

In het voorbeeld loopt de stroom van de +pool van de energiebron naar de verdeler »a«, waarvoor een ft-as is gebruikt.

Als we een of meer schakelaars sluiten, dan loopt de stroom over de betreffende kontaktpunten naar de lamp of de lampen, en vandaar naar de gemeenschappelijke kontaktrails »b«. Deze is in het model niet opgenomen. We kunnen er de verdeelplaat die nog over is voor nemen.

Van het knooppunt »b« loopt de stroom terug naar de bron. Zoals het verkeerslicht nu geschakeld is zou het verkeerd bestuurd kunnen worden. Rood en groen kunnen we tegelijk laten branden! De volgende pagina geeft een betere oplossing.

Einfache Verkehrsampel

Die Signalampel (44) kann durch 3 Schalter (45) gesteuert werden. Im Stromlaufplan ist ausnahmsweise die Polarität der Schaltung angegeben. Diese Angabe muß nicht befolgt werden. Sie dient hier nur zur leichteren Beschreibung der Schaltung.

In dem gewählten Beispiel fließt

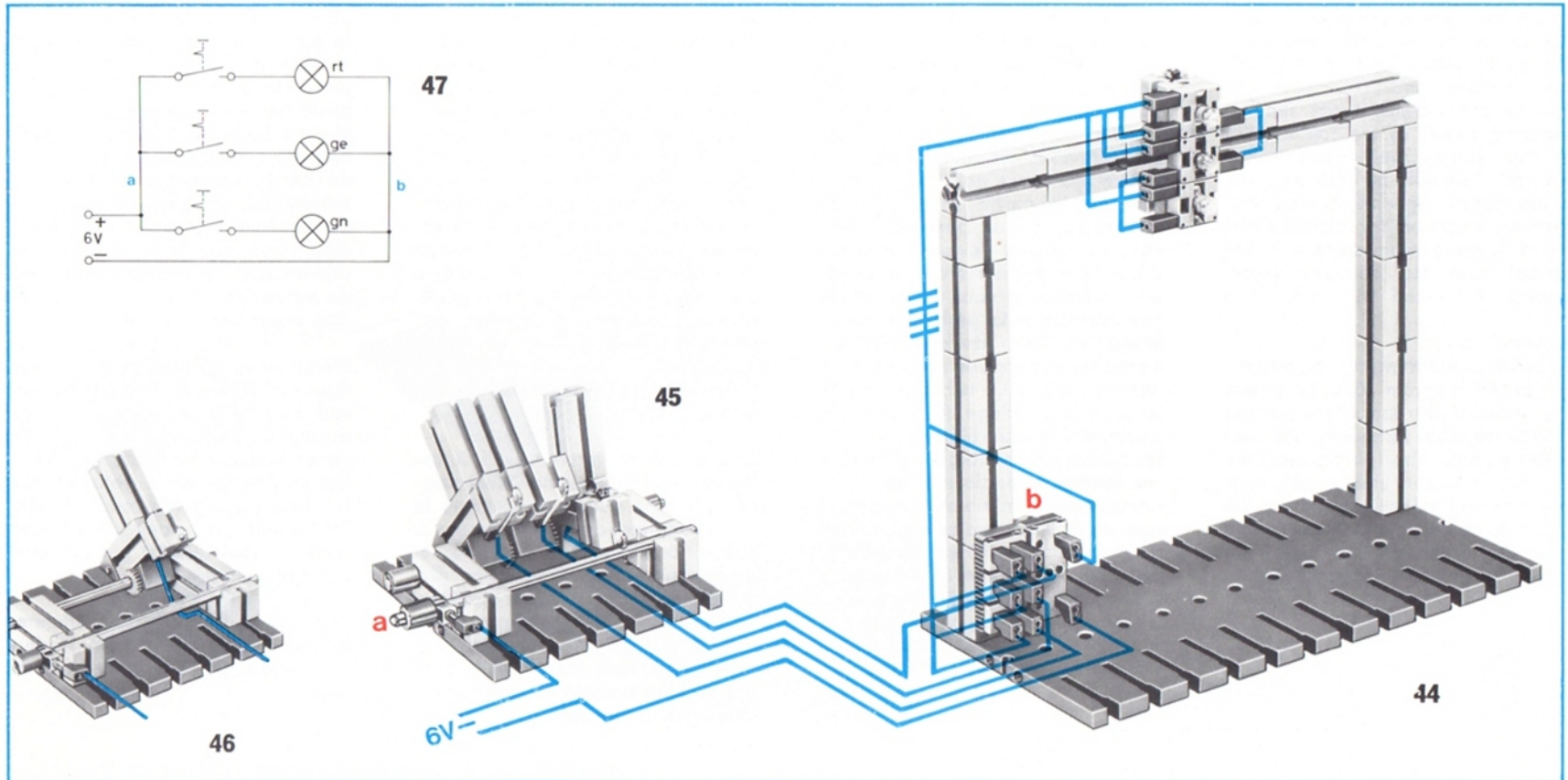
der Strom vom „+“ Pol der Energiequelle zum Verteiler „a“, der durch eine ft-Achse verwirklicht ist.

Schließt man einen oder mehrere Schalter, so fließt der Strom über die entsprechenden Kontaktstellen zu zugehörigen Lampen und von dort zu der Sammelschiene „b“. Sie ist im Modell nicht als solche ver-

wirklicht. Vielleicht verwenden Sie dazu die noch freie Verteilerplatte des Baukastens. Vom Knotenpunkt „b“ fließt der Strom zur Stromquelle zurück.

Eine so geschaltete Verkehrsampel könnte falsch gesteuert werden; so könnte z. B. Rot und Grün gleichzeitig zum Leuchten gebracht

werden! Eine bessere Schaltung findet sich auf der nächsten Seite.



Rotary switch

To ensure that with the traffic signal shown in (44), 2 or all the lights cannot shine simultaneously, it is controlled with the ft rotary switch. The construction of this switch is shown in Fig. (48). The resilient contacts of the top section can be removed and used for other purposes.

In circuit (49) a so-called "flying conductor" between points "a" and "b" is used. Fig. (50) shows the circuit diagram for this. With blocks (30) and (15) you can build a stop which limits the rotary movement of the top section of the switch. The locking switch positions should be indicated by numbers (on adhesive labels). They can be stuck on for example the edge of the bottom section of the switch. The top section of the switch is marked with the index marks.

A more elegant wiring diagram is shown in diagram (51). With this construction the top section of the switch can be turned on its own axis at will. The circuit diagram for this is shown in Fig. (52). How the red and yellow signals can be made to shine simultaneously when changing from red via yellow to green, is shown on page 53.

Commutateur rotatif

Pour éviter que dans notre feu de circulation (44) deux ou même toutes les lampes soient allumées en même temps nous allons commander notre feu de circulation par un commutateur rotatif fischertechnik. La fig. (48) montre la constitution du commutateur. Les contacts à ressort de la partie supérieure peuvent être démontés et utilisés à d'autres fins.

Dans le schéma (49) une «ligne volante» est utilisée pour relier les points «a» et «b». Le schéma électrique correspondant est représenté à la fig. (50). Avec des éléments de 30 et de 15 il est possible de construire une butée qui limite la rotation de la partie supérieure du commutateur. Les positions indexées de celui-ci devraient être repérées par des numéros sur papier autocollant que vous pouvez fixer par exemple à la périphérie de la partie inférieure du commutateur. La partie supérieure reçoit l'index correspondant. Le câblage d'après le plan de câblage (51) est sans aucun doute plus élégant. Si vous choisissez ce montage vous pourrez tourner la partie supérieure du commutateur un nombre quelconque de fois. Le schéma électrique correspondant est représenté à la fig. (52). A la page 53 nous vous montrons comment il est possible de faire allumer en même temps le feu rouge et le feu jaune lors du passage au vert.

Interruttore rotante

Per evitare che nel semaforo dell'esempio precedente (44) si accendino contemporaneamente due o persino tutte le luci, si provvede al comando del modello per mezzo di un interruttore rotante fischertechnik. La figura (48) illustra come è composto questo interruttore. I contatti a molla nella parte superiore possono essere tolti ed usati per altri scopi.

Nel comando elettrico (49) viene utilizzata una »linea volante« tra i punti »a« e »b«. La figura (50) illustra il relativo schema elettrico. Con gli elementi base 1 e 3 si può costruire un dispositivo di fermo che delimita il movimento rotativo della parte superiore dell'interruttore rotante. Sarà utile di contrassegnare con un numero (usando etichette autoadesive) le relative posizioni di fermo dell'interruttore. Questi numeri potrebbero per esempio essere incollati sul bordo della parte inferiore dell'interruttore. Sulla parte superiore si segnerà il relativo indice.

Una forma più interessante di cablaggio è raffigurata nell'illustrazione (51). Con questa esecuzione la parte superiore dell'interruttore può girare continuamente attorno al proprio asse. Nell'illustrazione (52) si vede il relativo schema elettrico. A pagina 53 viene illustrato come si può fare perchè rimangano accese sia la luce rossa che la luce gialla nel passaggio da rosso attraverso giallo a verde.

Draaischakelaar

Om te voorkomen dat bij het verkeerslicht van fig. (44) twee of drie lampen tegelijk gaan branden, nemen we voor de besturing een ft-draaischakelaar.

Figuur (48) laat zien hoe deze gebouwd wordt.

De verende contactdelen van het bovenstuk, kunnen we er uit halen en voor andere doeleinden gebruiken.

In schakeling (49) wordt een zgn. »rekkende leiding« tussen de punten a en b toegepast. Figuur (50) geeft het stroomschema.

Met de bouwstenen 40 en 15 kunnen we een stootblok maken, dat de draaibeweging van het bovenste schakelstuk beperkt.

De schakelstanden merken we met cijfers op zelfklevende etiketten die we b. v. op het onderstuk van de schakelaar plakken. Het bovenstuk krijgt een index-merk.

Elegantier is de bedrading volgens figuur (51). Hierbij mag het bovenstuk naar believen om zijn eigen as worden gedraaid. Het bijbehorende stroomloopschema geeft fig. (52).

Op pagina 53 wordt getoond hoe bij de overgang van rood via geel (of oranje) naar groen, de signalen rood en geel tegelijk kunnen worden gegeven.

In Duitsland werken de verkeerslichten iets anders dan in Nederland, zoals uit het bovenstaande blijkt.

Drehschalter

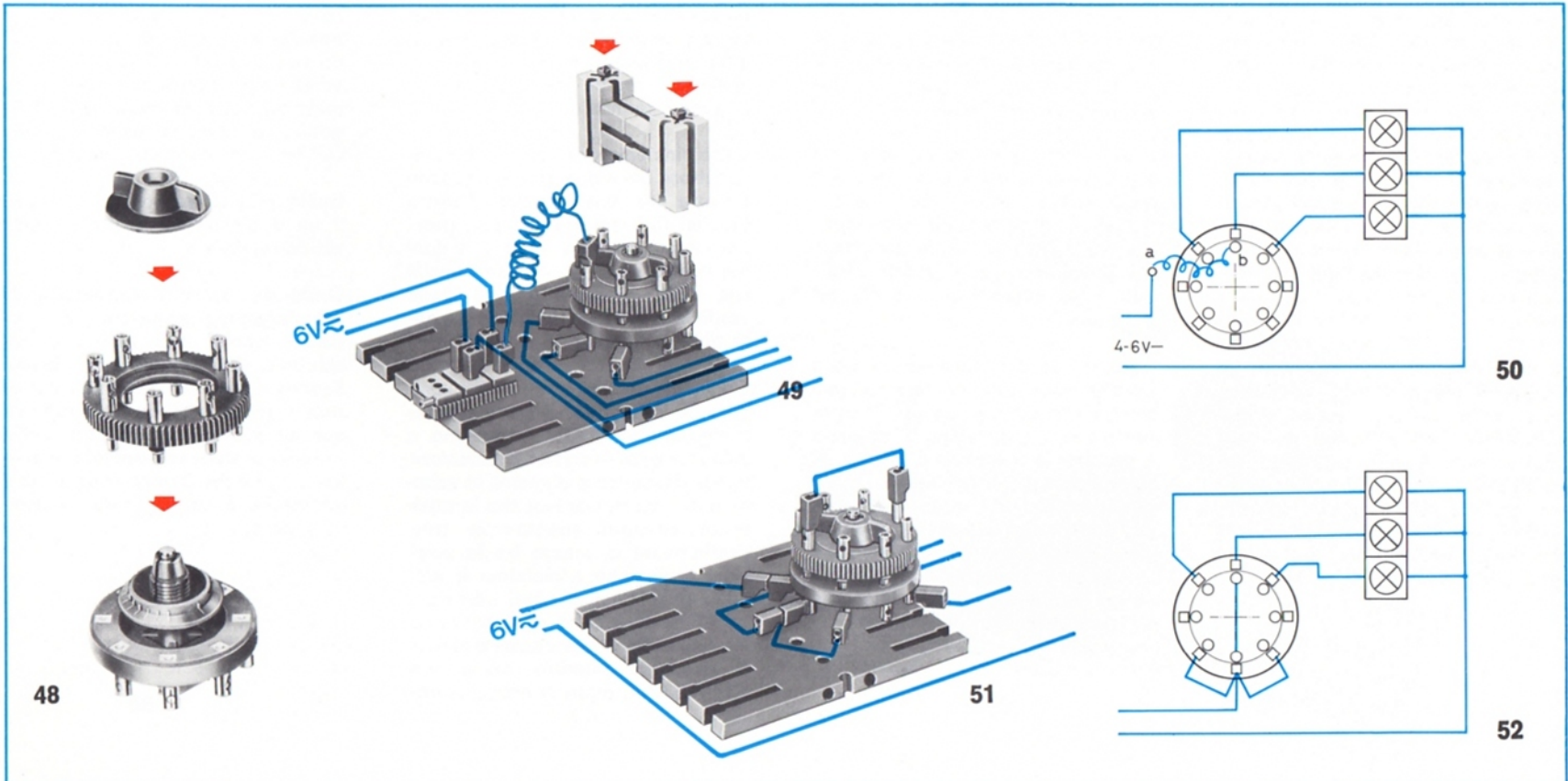
Damit bei der Verkehrsampel von Bild (44) nicht 2 oder gar alle Signal-farben gleichzeitig zum Leuchten gebracht werden können, steuert man sie mit dem ft-Drehschalter. Den Zusammenbau dieses Schalters zeigt Bild (48). Die federnden Kontaktstücke des Oberteils können herausgenommen und für andere Zwecke eingesetzt werden.

In der Schaltung (49) wird eine sog. „fliegende Leitung“ zwischen den Punkten „a“ und „b“ verwendet. Bild (50) zeigt den dazugehörigen Stromlaufplan. Mit Bausteinen 30 und 15 können Sie einen Anschlag bauen, der die Drehbewegung des Schalter-Oberteils begrenzt. Die gerasteten Schalterstellungen sollte man durch Nummern

(auf Selbstklebe-Etiketten) kennzeichnen. Sie könnten z. B. am Rande des Schalter-Unterteils aufgeklebt werden. Das Schalter-Ober-teil erhält die Einstellmarke.

Eleganter ist die Verdrahtung nach dem Verdrahtungsplan (51). Bei dieser Ausführung darf das Schalter-Ober-teil beliebig oft um seine

eigene Achse gedreht werden. Den dazugehörigen Stromlaufplan zeigt Bild (52). Wie beim Übergang von Rot über Gelb auf Grün die Signale Rot und Gelb gemeinsam zum Leuchten gebracht werden können, wird auf Seite 53 gezeigt.



Switch with remote-control signal

The motor of model (53) can be turned either in anti-clockwise direction, clockwise direction, or off by means of the rotary switch. In a central control room (at some distance) 2 lights (54) indicate the condition of the motor at any given moment. It is difficult to see from circuit diagram (55) the purpose which the circuit must fulfil. Only the indicated circuit state can be clearly seen. In the example given this is currentless state, i.e. the off state.

All the functions which the switch must perform can be seen from a table. Table (56) shows the functions in the 8 switch positions of the example. It can also be seen that in positions 2 and 6 only the control lights are checked.

You should insert pieces of transparent paper marked "anticlockwise" and "clockwise" under the luminous caps of the light cubes.

Perhaps you can now draw a circuit in which the off position lies between anti-clockwise and clockwise direction of rotation. Further examples of circuits are given in the experiment and model books for hobby kit 3.

Commutateur avec téléindication

Il est possible de commander le moteur du modèle (53) par le commutateur rotatif de la manière suivante: marche à gauche — marche à droite — arrêt. Dans une centrale de contrôle située à distance, deux lampes (54) indiquent l'état de commutation instantané. Dans le schéma électrique (55) on ne voit qu'avec quelque difficulté quelle est la fonction du montage. Le seul état de commutation facile à reconnaître est celui qui est représenté en dessin. Dans notre exemple c'est l'état hors tension, c'est à dire l'état «arrêt».

Les fonctions du commutateur sont représentées sur la base des huit états de commutation de notre cas de figure dans le tableau synoptique (56). On y voit aussi que dans les positions 2 et 6 seule vérification des voyants de contrôle est possible.

Sous les coiffes transparentes des lampes vous pouvez disposer un petit morceau de papier transparent avec les inscriptions «marche à gauche» et «marche à droite». A vous d'essayer de réaliser un montage dans lequel la position «arrêt» se trouve entre les positions «marche à gauche» et «marche à droite». D'autres exemples de commutation seront présentés dans les manuels d'expérimentation hobby 3.

Interruttore con segnalazione a distanza

Per mezzo dell'interruttore rotante si può fare in modo che il motore del modello (53) giri a sinistra o a destra o che rimanga fermo. In una (distante) centrale di controllo due lampadine indicano di volta in volta lo stato d'azione del motore. Dallo schema elettrico (56) si può rilevare soltanto con una certa difficoltà il vero compito che deve svolgere questo impianto. E' soltanto relativamente facile di vedere lo stato d'azione del motore. Nell'esempio da noi riportato il motore è fermo.

Tutto l'insieme dei compiti che l'interruttore deve svolgere si possono rilevare da una tabella. Questa tabella (56) riporta le 8 funzioni corrispondenti alle varie posizioni nel nostro esempio. Si vede anche che nelle posizioni 2 e 6 viene verificato soltanto il funzionamento delle lampadine di controllo.

Convieni mettere sotto i cubi luminosi un pezzettino di carta trasparente con le scritte »rotazione a sinistra« opp. »rotazione a destra«. Forse riuscirete a disporre lo schema elettrico in maniera che la posizione »motore spento« si trovi esattamente in mezzo tra le posizioni »rotazione a sinistra« e »rotazione a destra«. Nei libri per esperimenti e la costruzione di modelli relativi alle cassette hobby 3 troverete ulteriori esempi di altri comandi elettrici programmati.

Schakelaar met aanwijzing op afstand

Met de draaischakelaar kunnen we de motor van het model (53) naar keuze linksom of rechtsom laten draaien. In een op afstand gelegen verkeerscentrale geven 2 lampen (54) op elk moment de juiste schakelstand aan. Op het stroomloop-schema (55) is niet zo gemakkelijk te zien wat de schakeling nu precies moet doen. Alleen de getekende schakelstand is meteen te begrijpen. In het voorbeeld is dat de stroomloze of uit-stand. Wat de schakeling allemaal moet doen blijkt uit de funktietabel (56). Deze geeft voor alle acht schakelstanden van het voorbeeld de funkties.

Duidelijk zien we ook dat in stand 2 en 6 alleen de controlelampen worden getest.

Onder de gekleurde kappen van de lichtstenen leggen we stukjes transparant papier met resp. de opschriften »linksom« en »rechtsom«. Probeer eens een schakeling te ontwerpen waarbij de uit-stand tussen linksom en rechtsom ligt. De »Experimenten en modellen«-boeken van hobby 3 geven nog andere voorbeelden van de verkeerslichtschakeling.

Schalter mit Fernanzeige

Der Motor des Modells (53) kann mit dem Drehschalter wahlweise: linksdrehend - rechtsdrehend - Aus geschaltet werden. In einer (entfernt gelegenen) Überwachungszentrale zeigen 2 Lampen (54) den augenblicklichen Schaltzustand an. Aus dem Stromlaufplan (55) ersieht man nur mit einiger Schwierigkeit, welche Aufgabe die Schaltung zu erfüllen

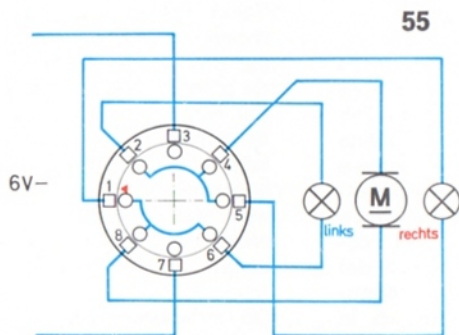
hat. Leicht erkennt man nur den gezeichneten Schaltungszustand. Im Beispiel ist dies der stromlose, also der Aus-Zustand.

Die Aufgaben, die der Schalter insgesamt zu erfüllen hat, ersieht man aus einer Tabelle. Die Tabelle (56) zeigt die Funktionen in den 8 Schaltstellungen des Beispiels. Man

erkennt auch, daß in den Stellungen 2 und 6 nur die Kontroll-Lampen überprüft werden.

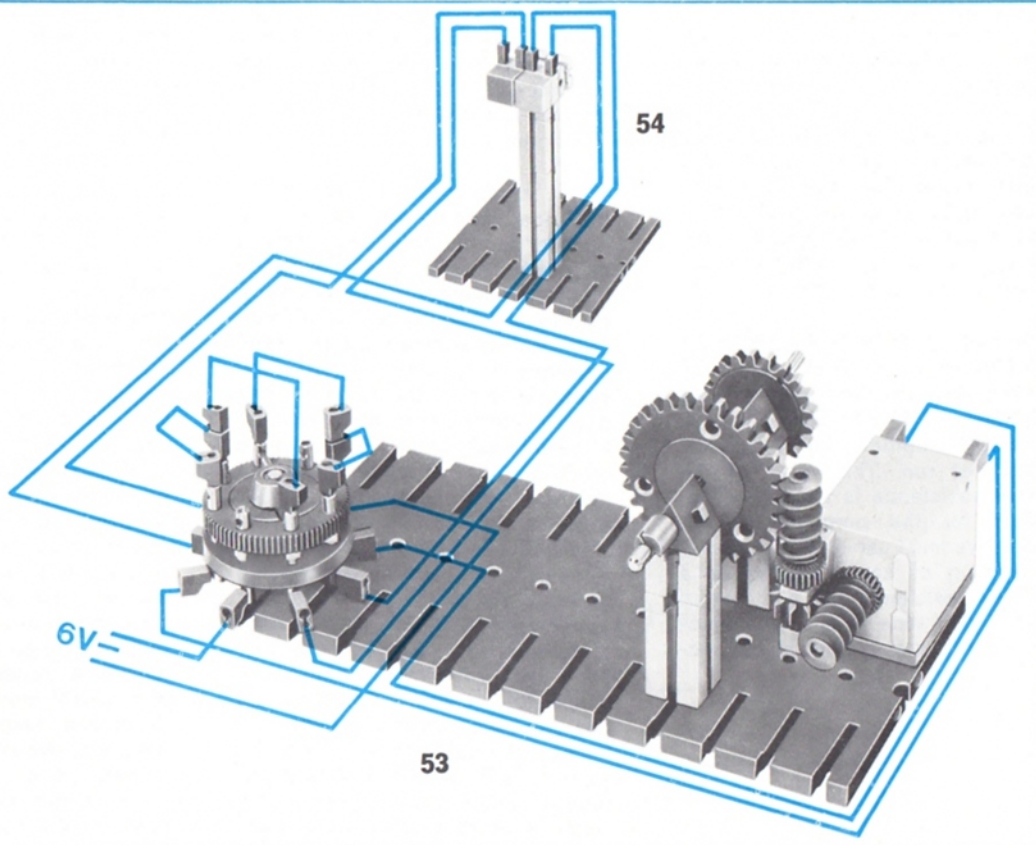
Unter die farbigen Kapfen der Leuchtsteine legt man am besten transparentes Papier mit der Aufschrift „Linkslauf“ bzw. „Rechtslauf“.

Vielleicht gelingt Ihnen der Entwurf einer Schaltung, in der die Aus-Stellung zwischen Linkslauf und Rechtslauf liegt. In den Experimentier- und Modellbüchern zu hobby 3 sind weitere Schaltungsbeispiele angegeben.



56

	M	li	re
1			
2		⊗	⊗
3	↻	⊗	
4	↻		⊗
5			
6		⊗	⊗
7	↻	⊗	
8	↻		⊗



Series circuit

Bulbs can be connected parallel to one another as shown in circuit 13, page 9. Each bulb then lights up as if only it were connected to the transformer.

2 bulbs can be connected to the power source in series also. This is shown in Fig. (57). With this circuit the bulbs only shine dimly. Less current is flowing than when one bulb is switched on.

If two different bulbs are connected up, e.g. an ordinary bulb and a lens bulb, in series (59) the ordinary bulb shines brighter than the lens bulb, although generally it is always dimmer! If you know a little about electric current circuits, you will know that this is due to the greater resistance of the ordinary bulb.

The series circuit is important for e.g. reducing speed of rotation by means of one or more series resistances. If only one bulb is connected before (60), the motor does not run. The value of the series resistance is too high. Therefore for the purposes of our model we must use a parallel circuit consisting of several bulbs as a "series resistance". The motor of circuit (61) runs at a speed which varies with the number of connected bulbs.

Montage série

Comme nous avons vu dans le montage 13 de la page 9 on peut brancher des lampes électriques en parallèle. Chacune des lampes se comporte alors comme si elle seule était branchée sur le transformateur.

Mais on peut aussi brancher les deux lampes «en série» sur la source de tension (fig. 57). Connectées de la sorte les lampes ne brilleront que d'un éclat très faible. Elles sont donc parcourues par un courant plus faible que si elles étaient branchées seules sur le transformateur.

Si on connecte deux lampes de brillance inégale en série (59), comme par exemple une lampe à calotte sphérique et une lampe à lentille convergente, la lampe à calotte sphérique qui d'habitude brille moins, brillera dans ce cas-ci plus que la lampe à lentille convergente! Pour ceux d'entre vous qui s'y connaissent en électricité la raison est claire: la résistance électrique de la lampe à calotte sphérique est plus petite que celle de la lampe à lentille convergente! Une utilisation particulièrement intéressante est celle du montage en série de plusieurs résistances pour le réglage du régime d'un moteur électrique. Si vous branchez en série avec votre moteur une seule lampe (60), celui-ci ne démarrera pas: la résistance que constitue la lampe est trop forte. Pour nos besoins nous choisirons donc un montage parallèle de plusieurs lampes. Selon le nombre des lampes branchées le moteur du montage (61) tournera plus ou moins vite.

Collegamento in serie

Lampadine elettriche possono essere collegate — come illustrato nell'esempio 13 a pag. 9 — in parallelo. Ogni lampadina ha la stessa intensità luminosa come se fosse collegata da sola al trasformatore. Due lampadine possono essere collegate anche in serie ad una fonte di energia (57). In questo tipo di collegamento le due lampadine hanno soltanto una bassa intensità luminosa! Passa meno corrente che quando è allacciata soltanto una lampadina.

Collegando in serie alla stessa fonte di energia due lampadine differenti per es. una lampadina elettrica normale e una lampadina a lente (59), la lampadina normale che di solito ha una minore intensità luminosa, farà invece più luce della lampadina a lente! Chi conosce già qualcosa sui calcoli dei circuiti elettrici saprà che responsabile di questo fenomeno è la maggiore resistenza della lampadina normale.

Il collegamento in serie ha una certa importanza per es. nella diminuzione del numero dei giri per mezzo di una o più resistenze collegate pure in serie. Mettendo soltanto una lampadina (60) il motore non gira. Il valore della resistenza è troppo grande. Per questo motivo è necessario di utilizzare per i nostri modelli come resistenza alcune lampadine collegate in parallelo. Nell'illustrazione (61) il numero dei giri del motore varia a seconda del numero delle lampadine inserite nel circuito.

Serieschakeling

Gloeilampen kunnen we, zoals in schakeling (13), pag. 9, parallel met elkaar schakelen. Elke lamp brandt alsof hij alleen met de trafo verbonden is.

We kunnen 2 lampen ook »in serie« schakelen aan de voedingsbron. Zie figuur (57). In deze schakeling branden de lampen maar zwak. Er loopt nu minder stroom door dan bij één lamp.

Schakelen we twee verschillende lampen in serie, b.v. een gloeilamp en een lenslamp (59), dan brandt de gloeilamp die anders altijd minder licht afgeeft, nu iets feller dan de lenslamp.

Wie enigszins bekend is met de berekeningen van stroomkringen, weet dat dit komt door de grotere elektrische weerstand van de gloeilamp.

De serieschakeling is b.v. interessant om het toerental van een motor te verminderen met één of meer aanloopweerstand. Schakelen we één lamp (60) vóór, dan loopt de motor niet. De waarde van de aanloopweerstand is te hoog. Daarom moeten we een parallelschakeling nemen van een aantal gloeilampen. Nu zal de motor (61) sneller of langzamer lopen naarmate er meer of minder lampen worden ingeschakeld.

Reihenschaltung

Glühlampen kann man – wie in Schaltung (13), Seite 9, gezeigt – parallel zueinander schalten. Jede Lampe leuchtet dann so hell, als ob sie allein an das Netzgerät geschaltet worden wäre.

Man kann 2 Lampen auch „in Reihe“ an die Energiequelle schalten. Dies zeigt Bild (57). Die Lampen leuch-

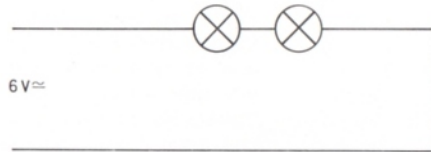
ten in dieser Schaltung nur schwach! Es fließt weniger Strom als bei Anschaltung einer Lampe.

Schaltet man 2 ungleiche Lampen, z. B. eine Glühlampe und eine Linsenlampe in Reihe (59), so leuchtet die sonst stets weniger Licht abgebende einfache Lampe etwas heller als die Linsenlampe! Wer sich in

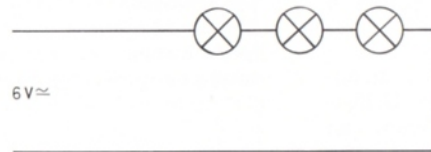
der Berechnung von Stromkreisen etwas auskennt, wird wissen, daß der größere Widerstand der einfachen Glühlampen dafür verantwortlich ist.

Die Reihenschaltung interessiert z. B. bei der Drehzahl-Veränderung durch einen oder mehrere Vorwiderstände. Schaltet man nur eine

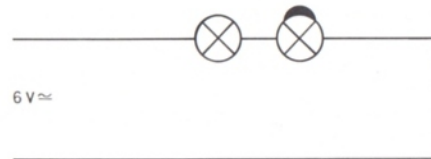
Lampe vor (60), so läuft der Motor nicht. Der Wert des Vorwiderstandes ist zu groß. Deshalb muß man für unsere Modellzwecke als „Vorwiderstand“ eine Parallelschaltung mehrerer Glühlampen verwenden. Der Motor der Schaltung (61) läuft je nach Anzahl der angeschalteten Lampen verschieden schnell.



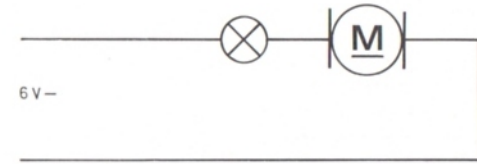
57



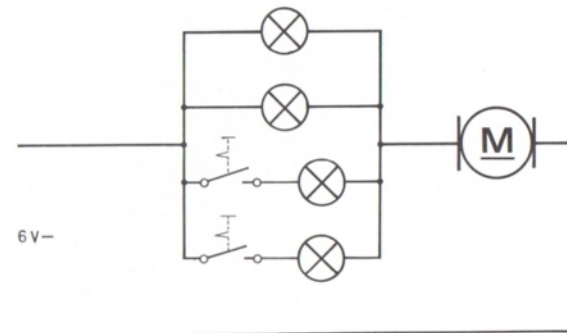
58



59



60



61

Traffic signal with blinker

The light signals of traffic light (62) are as with model (51) (52) switched on individually by hand using the rotary switch of control unit (63). In a 4th switch position the yellow signal light can be switched to work as a flashing light or blinker. Such circuits are found e.g. at pedestrian crossings.

In the model a mini-motor is used to drive the cam disc. It can be replaced by the large motor without difficulty. Please complete the supply line to the bulbs and the common return line. If necessary you can wire the model up as shown in Fig. (44). In table (64) only 4 switch positions are indicated. Positions 5 to 8 are identical to these.

Perhaps you can draw the circuit diagram yourself. Mark the rotary switch with a black mark and with marks for: red-yellow-green-flash.

Feu de circulation avec jaune clignotant

Les feux du sémaphore (62) sont commutés comme ceux du modèle (51) (52) un à un et manuellement par le commutateur rotatif du montage de commande (63). Dans la quatrième position du commutateur, cependant, le feu jaune peut être rendu clignotant. Ce type de feu de circulation est utilisé par exemple pour marquer des passages pour piétons.

La came de commande du modèle est actionnée par un mini-moteur qui peut cependant être remplacé aussi par le grand moteur. Les lignes d'alimentation en courant pour les lampes ainsi que la ligne de retour commune sont à compléter par vous-mêmes. Si vous avez un ennui, utilisez le câblage de la fig. (44). Dans le tableau synoptique (64) seules quatre positions sont indiquées parce que les positions 5 à 8 sont identiques.

Etablissez maintenant le schéma électrique. Equipez votre commutateur rotatif d'un index fixe et d'un marquage approprié: rouge — jaune — vert — clignotement.

Semaforo con luce intermittente

I segnali luminosi del semaforo (62) vengono comandati sinolarmente come nel modello (51) (52) a mano per mezzo dell'interruttore rotante dell'impianto di comando (63). In una quarta posizione dell'interruttore si può, inoltre, accendere la lampadina gialla a luce intermittente. Ciò si trova per esempio agli incroci con passaggio pedonale.

Nel nostro modello il disco a came viene comandato da un mini-motore, che però può essere sostituito senz'altro da un motore grande. Il collegamento delle lampadine con la fonte di energia ed i fili di ritorno dovranno installati da Voi stessi. Eventualmente potrete fare il cablaggio secondo l'illustrazione (44).

Nella tabella (64) sono indicate soltanto 4 posizioni dell'interruttore. Le posizioni 5-8 sono identiche alle prime quattro.

Provate di fare Voi stessi il disegno dello schema elettrico. Sull'interruttore dovrete applicare un segno fisso e contrassegnare anche le posizioni: rosso — giallo — verde — intermittente.

Verkeerslicht met flikkerlicht

Het geven van de lichtsignalen bij het verkeerslicht (62) geschiedt evenals in model (51) en (52) met de draaischakelaar van de besturingseenheid (63). In een vierde schakelstand kan bovendien de gele lamp als flikkerlicht worden geschakeld zoals dat wordt gedaan bij voetgangersoversteekplaatsen.

Als aandrijfmotor voor de nokkenschijf is een minimotor gebruikt, die zonder meer door de grote motor kan worden vervangen. De stroomtoevoer naar de lampen alsmede de gemeenschappelijke teruggaande leiding laten we graag aan de lezer over. Komt u er niet uit, dan biedt de bedrading van figuur (44) uitkomst. In de tabel (64) zijn maar 4 schakelstanden aangegeven. De standen 5 t/m 8 zijn daarmee identiek. Wellicht kunt u het stroomloopschema zelf tekenen.

De draaischakelaar krijgt een vast beginpunt (index) en de verschillende trappen worden gemerkt met: rood-geel-groen-flikkerlicht.

Verkehrsampel mit Blinklicht

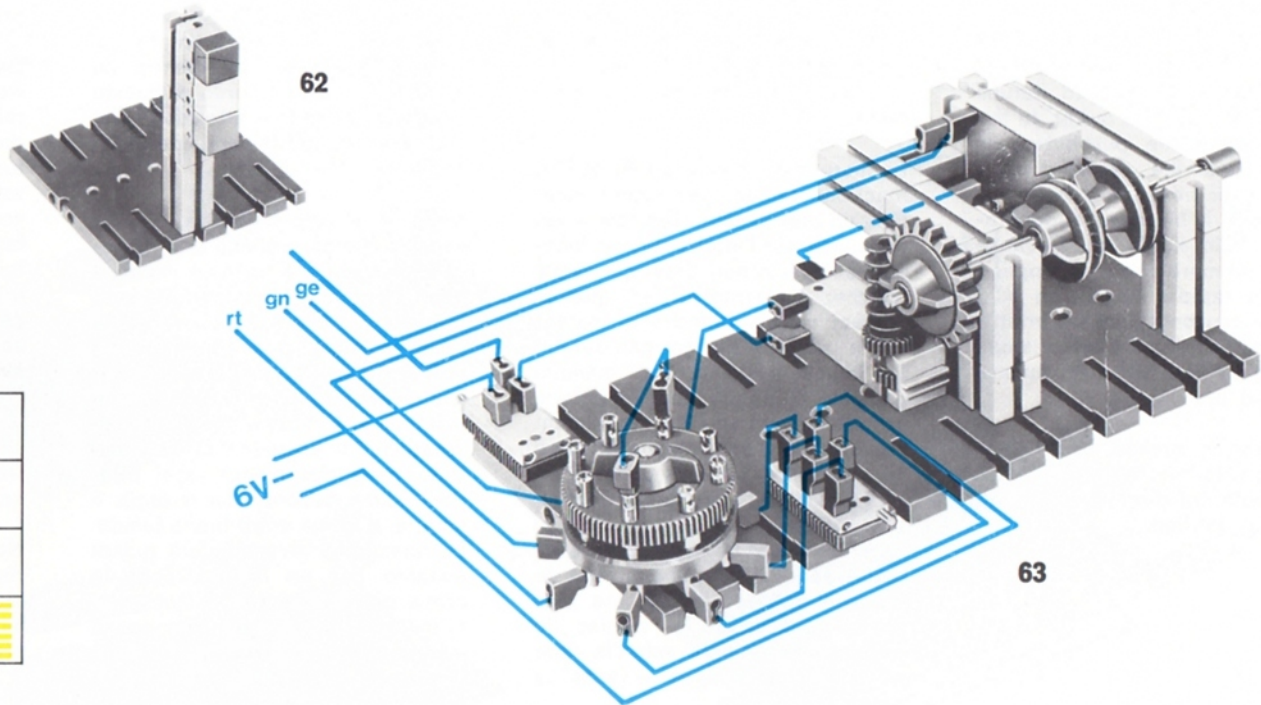
Die Lichtsignale der Verkehrsampel (72) werden wie bei dem Modell (51) (52) einzeln von Hand mit dem Drehschalter der Steueranlage (63) eingeschaltet. In einer 4. Schaltstellung kann zusätzlich die gelbe Signallampe als Blinklicht geschaltet werden. Solche Schaltungen findet man z. B. an Fußgänger-Übergängen.

Als Antriebsmotor der Nockenscheibe dient beim Modell ein mini-Motor. Er kann ohne weiteres durch den großen Motor ersetzt werden.

Die Stromzuführung zu den Lampen und die gemeinsame Rückleitung ergänzen Sie bitte selbst. Notfalls führen Sie die Verdrahtung nach Bild (44) aus. In der Tabelle

(64) sind nur 4 Schaltstellungen angegeben. Die Stellungen 5 bis 8 sind identisch damit.

Vielleicht zeichnen Sie den Stromlaufplan selbständig. Den Drehschalter sollten Sie mit einer festen Marke und mit den Stufenbezeichnungen: Rot - Gelb - Grün - Blinken versehen.



64

Motor as generator

You can couple the motor shaft directly to another shaft by means of the ft coupling sleeve see Fig. (65). If a second motor (66) is driven in this way it acts as a generator. To test that it can generate current, connect up a volt meter or quite simply a bulb. A 6 Volt bulb of course only shines dimly, you need a 1½ Volt pocket torch bulb. Fig. (67) shows the circuit diagram. When coupling two shafts in this way make sure that both are correctly aligned.

In circuits (68) and (69) the motor works briefly as a generator. Whilst the pushbutton is pressed it runs in the usual way as a motor. In the moment when the pushbutton is released and the switch tongue changes over from the transformer to the bulb, it becomes a generator. The bulb lights up. Because however, no more power is supplied the motor rapidly stops. The bulb therefore can only light up briefly. Check yourself that the motor stops more rapidly than when no bulb is connected up.

The motor is braked even more rapidly if it is "short-circuited" not via the bulb but directly, as shown by the dashed line.

Moteur fonctionnant en générateur

Pour coupler l'axe moteur avec un autre axe vous pouvez vous servir de l'accouplement à manchon (65). Si vous accouplez de cette façon votre moteur avec un autre moteur (66) le second fonctionnera en générateur. Pour vérifier qu'il produit bien du courant électrique vous pouvez y raccorder soit une lampe électrique ou un voltmètre. Une lampe de 6 Volts ne brillera toutefois pas très fort. Pour faire cet essai vous devriez vous servir d'une ampoule 1,5 Volts de lampe de poche. Le schéma électrique est représenté à la fig. (67). Attention à l'alignement des deux axes couplés!

Le moteur du montage (68) et (69) fonctionnera en générateur pendant un bref instant! Tant que vous appuyez sur l'interrupteur il fonctionnera en moteur. Dès que vous relâchez l'interrupteur et que le contact mobile branche le moteur sur la lampe, il devient générateur. La lampe s'allume. Par manque d'apport d'énergie supplémentaire le moteur va toutefois rapidement s'arrêter. Pour cette raison la lampe ne sera alimentée que pendant un bref instant. Vérifiez que le moteur s'arrête beaucoup plus vite que si vous coupez son alimentation sans la présence de la lampe. L'effet de freinage obtenu sera encore plus net si vous reliez les bornes du moteur directement — selon la ligne en traits interrompus — sans la lampe intercalaire.

Il motore in funzione di generatore

Per collegare direttamente l'albero del motore con altri alberi avete a Vostra disposizione il manicotto per assi (65). Azionando in questo modo un altro motore (66), si ottiene l'effetto di un generatore. Per dimostrare che questo generatore può emanare corrente si allaccia un voltmetro oppure una lampadina elettrica normale. Una lampadina da 6 V non darà però una luce molto intensa e dovrete quindi usare meglio una lampadina da 1,5 V per pile tascabili. Nell'illustrazione (67) è rappresentato lo schema elettrico. Costruendo un modello con un raccordo di questo genere dovrete fare attenzione che i 2 assi siano allineati perfettamente.

Nelle illustrazioni (68) e (69) si vede un motore collegato il maniera da fungere per breve tempo da generatore! Finché rimane premuto il tasto il motore gira nel solito modo normale. Non appena viene liberato il tasto, cambiando il collegamento dal trasformatore alla lampadina, il motore funge da generatore. La lampadina si accende. Dato però che manca ogni ulteriore alimentazione con energia il motore si ferma entro breve tempo. La lampadina si accenderà quindi soltanto per un istante. Fate la prova per vedere che il motore si ferma più presto così che senza inserimento della lampadina.

Il motore si fermerà ancora più presto se — anziché essere collegato con l'inserimento di una lampadina — viene »messo in corto circuito« seguendo la linea tratteggiata.

De motor als generator

Met de ft-koppelingshuls kunnen we de as van de motor direkt met een andere as koppelen, zie fig. (65). Als we op deze wijze een tweede motor (66) aandrijven, dan werkt deze als generator. Om dat aan te tonen sluiten we een voltmeter of een gloeilamp aan. Een 6-Volts-lampje geeft geen fel licht, daarvoor moet een 1,5 V zaklantaarnlampje worden genomen. Figuur (67) geeft het stroomloopschema. Let er op dat bij een dergelijke koppeling de beide assen precies moeten sporen.

De motor in schakeling (68) en (69) werkt maar voor korte tijd als generator! Zolang de drukknop ingedrukt is, loopt hij normaal als motor. Op het moment dat de knop wordt vrijgegeven en de contactveer de trafo omschakelt op de lamp, wordt de motor een generator. De lamp licht op. Maar omdat er geen energie meer wordt toegevoerd, staat de motor snel stil zodat de lamp maar kort kan branden.

U kunt zelf nagaan dat de motor sneller tot stilstand komt dan wanneer er geen gloeilamp was aangesloten.

Nog sneller wordt de motor afgeremd als hij niet over de lamp, maar direkt overeenkomstig de »streepjes«-leiding wordt kortgesloten.

Der Motor als Generator

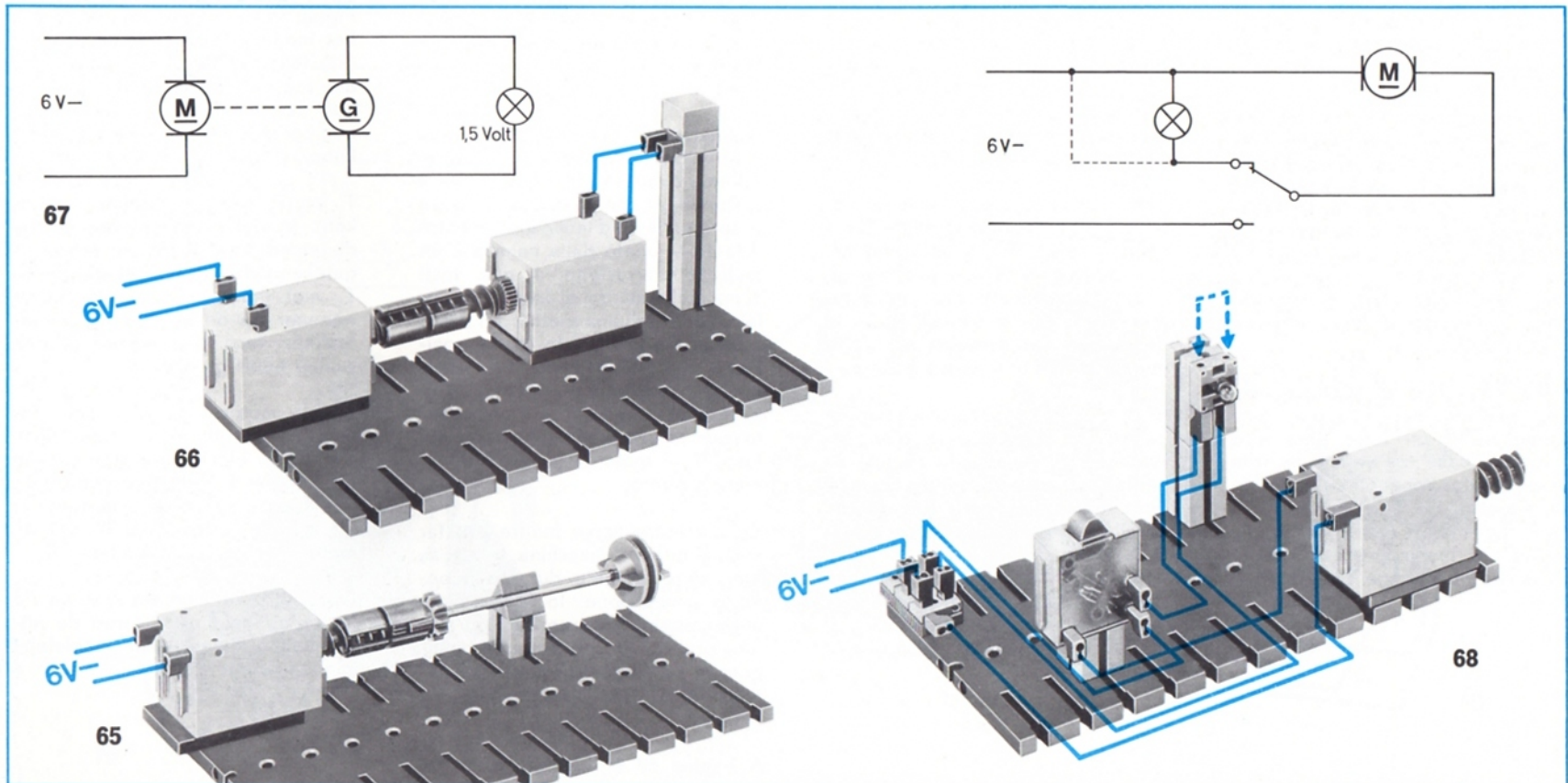
Zur direkten Kupplung der Motorwelle mit einer anderen Welle steht die ft-Kupplungshülse zur Verfügung, siehe Bild (65). Wird auf diese Weise ein zweiter Motor (66) angetrieben, so wirkt er als Generator. Zum Nachweis, daß er Strom abgeben kann, schaltet man einen Voltmeter oder auch nur eine Glühlampe an. Eine 6 V-Lampe gibt aller-

dings kein helles Licht ab; dazu benötigt man ein 1,5 V-Taschenlampen-Lämpchen. Bild (67) zeigt den Stromlaufplan. Achten Sie bitte beim Aufbau einer solchen Kupplung, daß die beiden Wellen ganz genau fluchten.

Der Motor in der Schaltung (68) und (69) arbeitet kurzzeitig als

Generator! Solange der Taster gedrückt wird, läuft er wie üblich als Motor. In dem Augenblick, in dem der Taster freigegeben wird und die Schaltzunge vom Netzgerät auf die Lampe umschaltet, wird er zum Generator. Die Lampe kommt zum Leuchten. Da jedoch keine weitere Energie zugeführt wird, kommt der Motor schnell zum Stillstand. Die

Lampe kann deshalb nur kurz aufleuchten. Überzeugen Sie sich, daß der Motor mit Lampe schneller zum Stehen kommt als ohne Anschaltung der Glühlampe. Noch schneller wird der Motor abgebremst, wenn er nicht über die Lampe, sondern direkt – entsprechend der gestrichelten Leitung – „kurzgeschlossen“ wird.



Time switch

If pushbutton switch T_2 of time switch (69) is briefly pressed the motor starts to run and the bulb connected in parallel to the motor lights up. When pushbutton T_2 is released the motor and the bulb remain switched on. Only when the cam (angular block) of the cam disk (ft rotary disk) presses pushbutton T_1 , are they automatically switched off.

Fig. (70) facilitates building of the model. The circuit diagram (71) shows that pushbutton switch T_2 , hand-actuated, must be an on-switch, whilst the switch actuated by the cams must be an on-switch. The two switches are connected in parallel. In the circuit diagram the cam disk is shown in a position in which the cam is not actuating pushbutton switch T_1 . This is the case when after starting by pressing T_2 the motor has turned a little further.

If the motor is also driving a working machine, this also only runs during switch-on time; this also being the case for a machine with its own motor connected parallel to the motor of the time switch. How the motor can be "rapidly braked" at the moment of switch-off is shown on page 57.

Minuterie

Une brève impulsion sur l'interrupteur T_2 de la minuterie (69) provoquera le démarrage du moteur et l'allumage de la lampe montée en parallèle à celui-ci. Même si vous relâchez l'interrupteur T_2 , le moteur et la lampe resteront alimentés. Ce n'est que lorsque la came (élément angulaire sur plaque tournante) actionnera l'interrupteur T_1 , que l'arrêt automatique aura lieu.

La fig. (70) facilite la construction du modèle. Le schéma électrique (71) montre que l'interrupteur T_2 , commandé manuellement, devra être un interrupteur à rappel repos coupé, alors que celui commandé par la came sera un interrupteur à repos contact. Les deux interrupteurs sont placés en parallèle. Dans le schéma électrique la came est représentée dans une position où elle ne commande pas l'interrupteur T_1 . C'est le cas si après le démarrage par pression sur T_2 le moteur a déjà tourné quelque peu.

Si le moteur actionne une machine celle-ci ne fonctionnera bien entendu que pendant le temps de contact; de même un autre appareil dont le moteur serait branché en parallèle au moteur de la minuterie.

L'art et la manière d'arrêter le moteur à la coupure du circuit par «freinage rapide» est décrite à la page 57.

Dispositivo con interruttore a tempo

Se il tasto T_2 del dispositivo con interruttore a tempo (69) viene tenuto premuto per breve tempo, il motore incomincia a girare e si accende la lampadina collegata in parallelo al motore. Liberando il tasto T_2 il motore continua a girare e la lampadina rimane accesa. Soltanto quando la camma (elemento angolato) del disco dicomando (disco girevole fischertechnik) esercita la sua pressione sul tasto T_1 , avviene la disinserzione automatica.

L'illustrazione (70) Vi faciliterà la costruzione del modello. Nello schema elettrico (71) si vede che il tasto ad azione manuale T_2 deve essere un tasto d'inserzione, mentre il tasto azionato dalla camma è un tasto d'interruzione. I due tasti sono collegati tra di loro in parallelo. Nello schema elettrico il disco a camme è raffigurato in una posizione in cui la camma non esercita la sua azione sul tasto T_1 . Ciò si verifica quando dopo l'avviamento per mezzo della pressione sul tasto T_2 il motore ha già incominciato a girare.

Se il motore serve inoltre per far andare qualche macchina, la stessa funzionerà soltanto durante il periodo d'inserzione; lo stesso vale anche per un apparecchio con motore proprio che però risulta collegato in parallelo con il motore del dispositivo con interruttore a tempo.

A pagina 57 è illustrato come si può fermare più rapidamente il motore all'atto dell'interruzione.

Tijdschakelaar

Als we de drukknop T_2 van de tijdschakelaar (69) kort indrukken, dan gaat de motor draaien en de daarmee parallel geschakelde lamp branden. Laten we T_2 los, dan blijven motor en gloeilamp ingeschakeld. Pas als de nok (hoeksteen) van de besturingsschijf (ft-draaischijf) de drukknop T_1 indrukt, volgt automatisch uitschakeling.

Figuur 70 verduidelijkt de bouw van het model. Het stroomloopschema (71) laat zien dat de drukknop T_2 , die met de hand wordt bediend, een aan-drukknop is. De door de nok bediende knop is een uit-drukknop.

T_1 en T_2 worden parallel geschakeld. In het stroomloopschema is de stand van de nokkenschijf zo getekend dat de nok de drukknop T_1 niet indrukt. Dit is het geval wanneer na de start door het indrukken van T_2 de motor al een weinig heeft gelopen.

Als de motor bovendien een machine aandrijft, dan loopt deze eveneens alleen voor de tijd van de aan-stand. Hetzelfde geldt voor een apparaat met een eigen motor, die parallel geschakeld is met de motor van de tijdschakelaar.

Op pagina 57 zien we hoe we de motor op het moment van de uitschakeling tevens een »snelstop« kunnen laten maken.

Zeitschaltwerk

Wird der Taster T_2 des Zeitschaltwerks (69) kurzzeitig gedrückt, so beginnt der Motor zu laufen und die zum Motor parallelgeschaltete Glühlampe leuchtet auf. Nach Loslassen des Tasters T_2 bleiben der Motor und die Lampe eingeschaltet. Erst wenn der Nocken (Winkelstein) der Steuerscheibe (ft-Drehscheibe) den Taster T_1 drückt, erfolgt die

selbsttätige Ausschaltung.

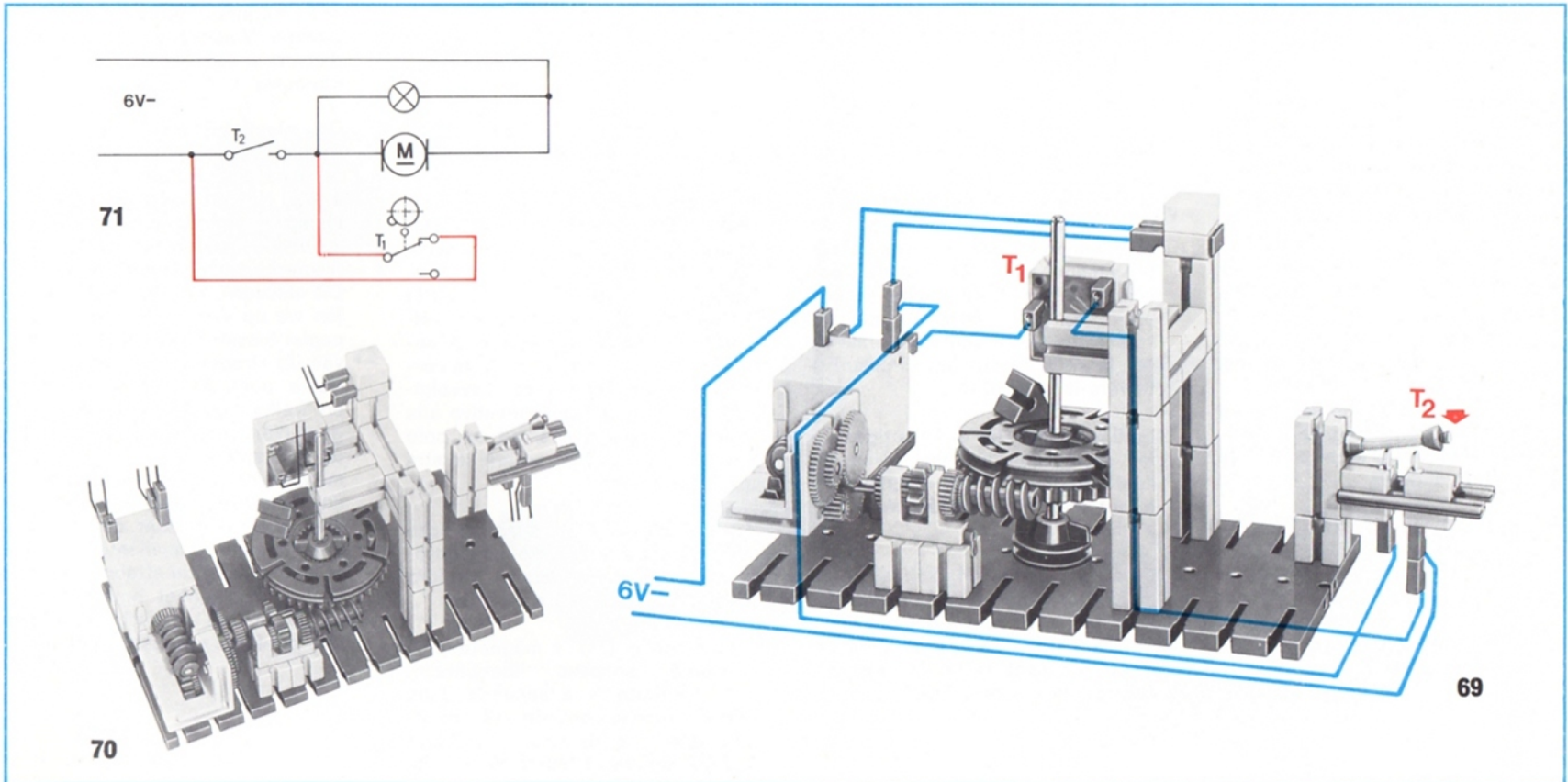
Bild (70) erleichtert den Bau des Modells. Der Stromlaufplan (71) zeigt, daß der von Hand zu betätigende Taster T_2 ein Ein-Taster sein muß, während der vom Nocken zu betätigende Taster ein Aus-Taster ist. Die beiden Taster sind parallel geschaltet. Im Stromlaufplan ist die

Nockenscheibe in einer Stellung gezeichnet, in der der Nocken den Taster T_1 nicht betätigt. Dies ist der Fall, wenn nach dem Start durch Druck auf T_2 der Motor schon ein wenig gelaufen ist.

Treibt der Motor zusätzlich eine Arbeitsmaschine an, so läuft diese ebenfalls nur während der Ein-

schaltzeit; ebenso ein Gerät mit eigenem Motor, der parallel zum Motor des Zeitschaltwerks geschaltet ist.

Wie man den Motor im Augenblick der Abschaltung zusätzlich „schnellbremst“, wird auf Seite 57 gezeigt.



Permanent magnet and electromagnet

The 2 permanent magnets contained in the hit are cross-magnetized and also have opposite poles in relation to one another. Therefore the top ends of the magnets attract. Top and bottom sides must however repel one another. For this reason one magnet in Fig. (72) floats over the other. A train floating on a "magnetic cushion" can be built using this principle.

The electromagnet only attracts iron particles when current flows through its winding. When the magnet is switched off small iron particles remain suspended on the pole shoes of the magnet due to the residual magnetism or "remanence" of the iron. By inserting thin paper this "adhesion" effect of the magnet can be avoided. Depending on the direction of the current flowing through the magnet coils, a north or a south pole is produced at the two pole shoes.

Fig. (73) shows that the suspended iron rods become magnetic themselves. Their free ends therefore attract one another.

In model (74) the rotatable suspended permanent magnet is located over one pole shoe or the other depending on the direction of current flow in the electromagnet. Fig. (75) shows the circuit symbols.

Aimant permanent — électro-aimant

Les deux aimants permanents de la boîte de construction sont pourvus d'une magnétisation «transversale» et de pôles opposés. Pour cette raison les extrémités supérieures des aimants s'attireront alors qu'une extrémité supérieure et une extrémité inférieure se repousseront. Pour cette raison l'aimant supérieur de la fig. (72) plane au-dessus de l'autre aimant: c'est le principe de la sustentation magnétique.

L'électro-aimant attire la limaille de fer seulement lorsqu'il est sous tension. Après la suppression du courant un peu de la limaille restera accrochée aux pièces polaires par suite de la «rémanence» du fer. Ce phénomène de «collage» de l'électro-aimant peut être évité par l'interposition d'une feuille de papier. Les pôles nord ou sud de l'électro-aimant sont déterminés par le sens du courant circulant à travers le solénoïde.

La fig. (73) montre que les tiges de fer appliquées sur les pôles de l'électro-aimant sont magnétisées à leur tour. Leurs extrémités libres s'attirent.

Dans le modèle (74) l'aimant permanent oscillant autour de son axe de suspension sera attiré par l'une ou l'autre des pièces polaires de l'électro-aimant selon le sens du courant traversant celui-ci.

Magnete permanente — elettromagnete

I due magneti permanenti contenuti nella cassetta sono magnetizzati »trasversalmente« e hanno una polarizzazione opposta. Per questo motivo i due strati superiori si attirano a vicenda. La parte inferiore dell'uno deve però respingere la parte superiore dell'altro. Per questo motivo nell'illustrazione (72) un magnete è sospeso sopra l'altro. Basandosi su questo principio vengono costruiti per es. i veicoli da trasporto su cuscinetti magnetici.

L'elettromagnete attira materiali ferrosi soltanto quando passa corrente attraverso il suo avvolgimento. Dopo aver tolto la corrente rimangono attaccate alle scarpe polari del magnete — per effetto della magnetizzazione residua — delle piccole particelle ferrose. Interponendo un foglio di carta sottile si può evitare questo »effetto adesivo« del magnete. A seconda della direzione in cui la corrente passa attraverso l'avvolgimento si avrà un polo positivo alla scarpa polare destra ed un polo negativo alla scarpa polare sinistra o viceversa.

L'illustrazione (73) dimostra che aste di ferro attaccate all'elettromagnete si magnetizzano. Le loro estremità si attirano a vicenda.

Nel modello (74) il magnete permanente, sospeso liberamente, viene attirato — a seconda della direzione della corrente nell'elettromagnete — o da una o dall'altra scarpa polare. L'illustrazione (75) rappresenta il relativo schema.

Permanente magneet en elektromagneet

De 2 permanente magneten in de bouwdozen zijn dwars op hun lengte gemagnetiseerd. Bovendien hebben zij tegenovergestelde polen ten opzichte van elkaar. De bovenkanten trekken elkaar daarom aan, een boven- en een onderkant zullen elkaar afstoten.

Op grond hiervan blijft in fig. 72 de ene magneet boven de andere zweven. Volgens dit principe worden b. v. magneetkussen-treinen gebouwd.

De elektromagneet trekt alleen ijzeren voorwerpen aan wanneer er een stroom door de wikkeling vloeit. Na het uitschakelen blijven kleine ijzerdeeltjes aan de polschoenen hangen door remanentie (achterblijvend magnetisme). Dit »kleven« van de magneet heffen we op door er een dun stukje papier tussen te leggen. De richting van de stroom in de spoel bepaalt welke poolschoen een noordpool en welke een zuidpool wordt. Figuur (73) laat zien dat ook de aan de poolschoenen gehangen assen magnetisch worden, waardoor de vrije uiteinden elkaar aantrekken. In het model (74) staat de draaibaar opgehangen permanente magneet al naar gelang de stroomrichting in de elektromagneet boven de ene of de andere poolschoen. Figuur (75) geeft de schakelsymbolen.

Dauermagnet – Elektromagnet

Die beiden Dauermagnete des Baukastens sind „quer“ magnetisiert und haben außerdem zueinander entgegengesetzte Polung. Deshalb ziehen sich die Oberseiten der Magnete an. Ober- und Unterseiten müssen sich jedoch abstoßen. Aus diesem Grund schwebt im Bild (72) der eine Magnet über dem anderen. Nach diesem Prinzip baut man z. B.

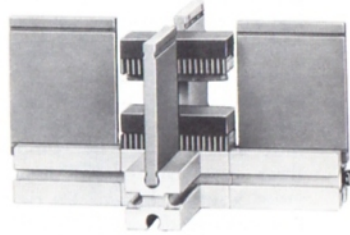
Magnetkissenbahnen.

Der Elektromagnet dagegen zieht Eisenteile nur an, wenn Strom durch seine Wicklung fließt. Nach dem Ausschalten bleiben wegen der „Remanenz“ des Eisens kleinere Eisenteile an den Polschuhen des Magneten hängen. Durch Zwischenlegen von dünnem Papier läßt sich

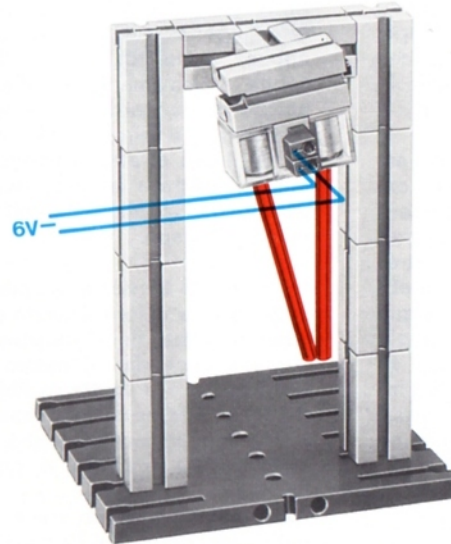
dieses „Kleben“ vermeiden. Je nach der Richtung des in den Spulen des Magneten fließenden Stromes entsteht an den beiden Polschuhen jeweils ein Nord- oder ein Südpol.

Bild (73) zeigt, daß angehängte Eisenstäbe selbst magnetisch werden. Ihre freien Enden ziehen sich deshalb an.

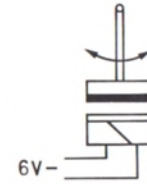
Beim Modell (74) steht der drehbar aufgehängte Dauermagnet je nach Stromrichtung im E-Magneten über dem einen oder dem anderen Polschuh. Bild (75) zeigt die Schaltzeichen.



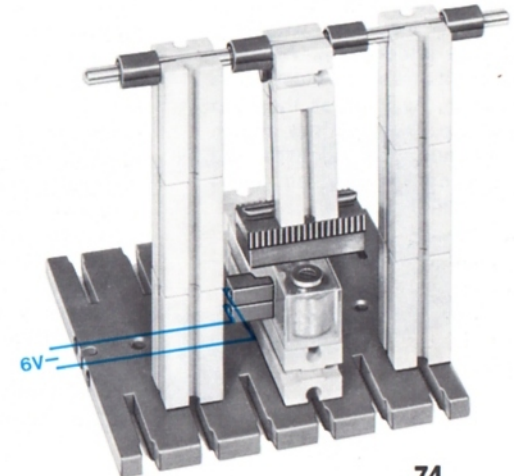
72



73



75



74

Oscillating spring and bimetal

The ft oscillating spring (76) has grooves at both its ends in the form of 2 block-grooves opposite one another. It is secured with shafts or connecting pieces between two blocks as shown in Fig. (76). The angled free end of the oscillating spring can be used as a pawl for drive purposes.

In the model swinging lever (77) (78) the current flows after switching on via the oscillating spring and the contact. The electro-magnet pulls the lever which is mounted on the pendulum rod. The spring moving with the pendulum is lifted off the contact and the circuit is broken. The magnet drops out, the pendulum swings to the left and the spring once again makes contact. The same process is repeated.

A bimetal strip bends when heated. This effect is used in fire alarms. The strip is mounted with the lettered side underneath. At room temperature its free end must press on the switch. As soon as the strip is heated up, e.g. with a match flame it bends and releases the switch. Via contact 1-2 an alarm can be switched on.

Lame de ressort et bilame

La lame de ressort (76) possède à ses extrémités des encoches avec l'écartement de deux rainures d'élément de construction. Elle peut être fixée à l'aide d'axes ou de languettes d'assemblage entre deux éléments de construction (76). L'extrémité repliée de la lame peut être utilisée comme cliquet de commande.

Dans l'armature oscillante (77) (78) la lame de ressort sert de conducteur électrique. L'électro-aimant attire l'armature fixée sur le balancier. La lame de ressort qui est entraînée par le balancier quitte la pièce de contact et interrompt le circuit. L'électro-aimant est coupé, le balancier oscille vers la gauche et la lame de ressort rétablit le contact. Le jeu recommence.

Le bilame se courbe s'il est chauffé. Cette propriété est exploitée dans l'avertisseur d'incendie. Le montage du bilame se fait inscription vers le bas. Son extrémité libre doit maintenir assujetti le bouton de l'interrupteur. Dès que le bilame est chauffé, par exemple par la flamme d'une allumette, il se courbe et libère le bouton de l'interrupteur. Le contact 1-2 pourrait servir à déclencher un système d'alarme.

Molla oscillante e bimetallo

La molla scillante fischertechnik (76) è provvista alle sue due estremità di due tacche contrapposte della stessa forma delle scanalature negli elementi base. Servendosi di assi o di raccordi la molla viene fissata in mezzo a due elementi come illustrato nella figura (76). L'estremità libera della molla oscillante può essere usata come contatto d'avviamento per il funzionamento di qualche meccanismo.

Nel modello di un'ancora oscillante (77) (78) la corrente passa, dopo l'inserzione, attraverso la molla oscillante ed il raccordo di contatto. L'elettromagnete attira l'ancora che è montata su un'asta appesa a pendolo. La molla che segue il movimento oscillante si stacca dal raccordo di contatto ed interrompe il circuito. Il magnete perde il suo effetto, il pendolo oscilla a sinistra e la molla stabilisce di nuovo il contatto. Tutto ricomincia da capo.

Il nastro di bimetallo si piega se sottoposto a calore. Questo effetto viene utilizzato nel dispositivo d'allarme antincendio. Il nastro viene installato con la scritta rivolta verso il basso. Alla normale temperatura d'ambiente la sua estremità libera deve tenere premuto il pulsante del tasto.

Non appena il nastro viene riscaldato, per es. dalla fiamma di un fiammifero, incomincia a piegarsi verso l'alto, liberando il pulsante del tasto. Per mezzo del contatto 1-2 potrebbe scattare un dispositivo d'allarme.

Bladveer en bimetaal

De ft-bladveer (76) heeft aan beide uiteinden inkepingen die overeenkomen met 2 tegenover elkaar liggende groeven van een bouwsteen. De veer wordt met assen of verbindingstukken tussen 2 bouwstenen geklemd, zie fig. (76). Het uiteinde met de omgebogen rand kan als stootpal worden gebruikt om b.v. een tandwiel steeds één tand of meer tanden te doen draaien.

In het model van een veeranker (77, 78) loopt na het inschakelen een stroom over de bladveer en het kontaktstuk. De elektromagneet trekt het anker dat op een slinger is bevestigd, aan. De bladveer gaat mee en het contact wordt verbroken. De magneet trekt het anker niet langer aan, de slinger slaat daar links waardoor de bladveer weer contact maakt. En dan begint het spel opnieuw.

De bimetaalstrip gaat krom staan bij verwarming. Dit effect wordt bij brandmelders gebruikt. De strip wordt met de bedrukte zijde naar beneden gemonteerd. Bij kamertemperatuur moet het vrij einde een drukknop ingedrukt houden. Zodra de strip, b.v. met een lucifersvlam, wordt verwarmd kromt hij zich en geeft de knop vrij. Over het contact 1-2 zou een alarminrichting geschakeld kunnen worden.

Schwingfeder und Bimetall

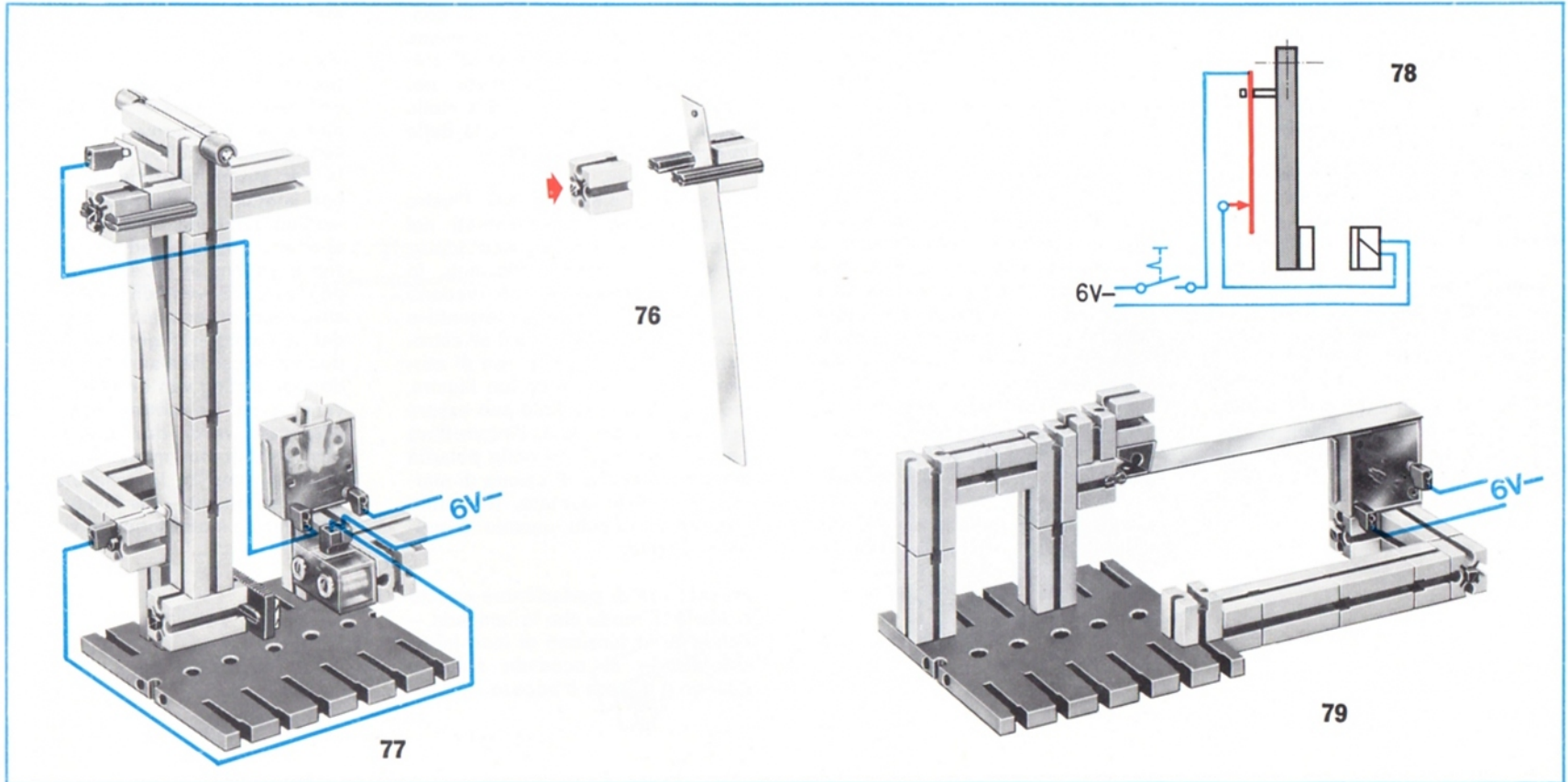
Die ft-Schwingfeder (76) hat an beiden Enden Einkerbungen in Form von 2 gegenüberliegenden Baustein-Nuten. Sie wird mit Achsen oder Verbindungsstücken zwischen 2 Bausteinen befestigt, siehe Bild (76). Das abgewinkelte freie Ende der Schwingfeder kann als Stoßklinke für Antriebszwecke benutzt werden.

Im Schwinganker-Modell (77) (78) fließt nach dem Einschalten Strom über die Schwingfeder und das Kontaktstück. Der Elektromagnet zieht den Anker, der am Pendelstab montiert ist, an. Die mitschwingende Feder wird vom Kontaktstück abgehoben und unterbricht den Stromkreis. Der Magnet wird wirkungslos, das Pendel schwingt nach

links und die Schwingfeder stellt erneut Kontakt her. Das Spiel beginnt von neuem.

Der Bimetallstreifen biegt sich bei Erwärmung. Dieser Effekt wird beim Feuermelder nach Bild (79) ausgenutzt. Der Streifen wird mit der beschrifteten Seite nach unten eingebaut. Bei Raumtemperatur muß

sein freies Ende den Taster drücken. Sobald der Streifen, z. B. durch eine Streichholzflamme, erwärmt wird, biegt er sich und gibt den Taster frei. Über den Kontakt 1-2 könnte eine Alarmanrichtung eingeschaltet werden.



Contact rails

ft coupling rods 180 and 235 are used as contact rails for feed- and return-current flow to movable bulbs or trackmounted model vehicles.

With model (80) of a rack-driven bulb they are mounted in opposite grooves of the rack holder. As sliding contacts, ft contacts are used. Pressure against the contact rails can be produced by resilient joints or by ft spring legs from kit 2, see Fig. (80).

Circuit diagram (81) shows how slide rails and slide contacts are symbolized. The sockets at one end of the contact rails and the plug are shown in the same figure. The circuit diagram also shows how the model can be extended. With the pole reversing switch, the direction of movement of the rack can be changed. The motor runs however only when the pushbutton switch is pressed.

Perhaps you can extend the model so that the bulb-connected up as a flashing light — only comes on when the motor is switched on.

Barres distributrices/collectrices

Pour l'alimentation électrique de lampes ou de véhicules sur rails on utilise les barres distributrices/collectrices de 180 et de 235.

Dans le modèle (80) d'une lampe commandée par crémaillère elles sont montées dans les rainures opposées du support de crémaillère. Les contacts glissants sont des éléments de contact fischer-technik. La pression de contact sur les barres de distribution peut être assurée soit par des éléments articulés à ressort, soit par les jambes élastiques prises dans hobby 2, voir fig. (80).

Le schéma électrique (81) montre la manière de représenter graphiquement contacts glissants et barres de distribution. Les douilles et broches d'extrémité des barres électriques sont représentées dans le détail. Le schéma électrique montre par ailleurs comment le modèle peut être perfectionné. L'inverseur de pôles permet de changer le sens de translation de la crémaillère. Le moteur ne tourne cependant que lorsque vous appuyez sur le bouton de l'interrupteur.

Vous pourriez perfectionner le modèle de telle manière que la lampe — fonctionnant en clignoteur — ne soit alimentée que lorsque le moteur l'est aussi.

Rotaie per presa di corrente

Come rotaie per presa di corrente per l'alimentazione di lampadine spostabili o di modelli di veicoli su rotaie si usano gli assi di raccordo fischertechnik 180 e 235.

Nel modello (80), una lampada spostabile per mezzo di aste dentate questi assi sono installati nelle scanalature dei supporti delle aste dentate. Come contatti stricianti vengono usati i raccordi di contatto fischertechnik. La pressione contro le rotaie per presa di corrente può essere ottenuta per mezzo di elementi snodati a molla oppure con i piedini a molla delle cassette hobby 2. Ill. (80).

Lo schema elettrico (81) illustra come vengono rappresentati nel disegno le rotaie per presa di corrente ed i contatti striscianti. In questa illustrazione si vedono chiaramente le prese di corrente e le spine con i relativi cavi all'estremità delle rotaie per presa di corrente. Lo schema elettrico illustra, inoltre, come il modello può essere ampliato ancora. Con l'interruttore per la commutazione delle polarità viene cambiata la direzione di marcia delle aste dentate. Il motore gira però soltanto quando è premuto il tasto.

Provate ora di perfezionare questo modello di modo che la lampada — collegata in funzione di luce intermittente — si accende soltanto quando il motore è acceso.

Kontaktrails

Als kontaktrails gebruiken we ft-koppelassen 180 en 235. Deze dienen voor de aan- en afvoer van stroom naar verplaatsbare gloeilampen of modellen van voertuigen die op rails lopen.

Bij het model (80) van een met tandstangen verschuifbare lamp zijn de assen in de tegenover elkaar liggende groeven van de tandstangendragers geplaatst.

Voor de sleepcontacten zijn ft-kontaktstukken gebruikt. De contactdruk tegen de rails wordt verkregen met verende scharnieren of met ft-veervoeten uit hobby 2, zie fig. (80). In het stroomloopschema zien we hoe kontaktrails en sleepcontacten worden getekend. De bussen en de stekkers aan het eind van de rails zijn eveneens in deze figuur weergegeven. Bovendien geeft het stroomloopschema aan hoe het model kan worden uitgebreid. Met de looprichting van de tandstangen veranderen. De motor loopt echter alleen als we de drukknop indrukken. U kunt het model uitbreiden door de lamp zo te schakelen dat hij alleen brandt — als flikkerlicht — wanneer de motor ingeschakeld is.

Stromschienen

Als Stromschienen zur Hin- und Rückführung des Stromes auf verschiebbare Glühlampen oder Schienenfahrzeug-Modelle verwendet man ft-Kupplungsachsen 180 und 235.

Beim Modell (80) einer zahnstangengetriebenen Lampe sind sie in gegenüberliegende Nuten des Zahn-

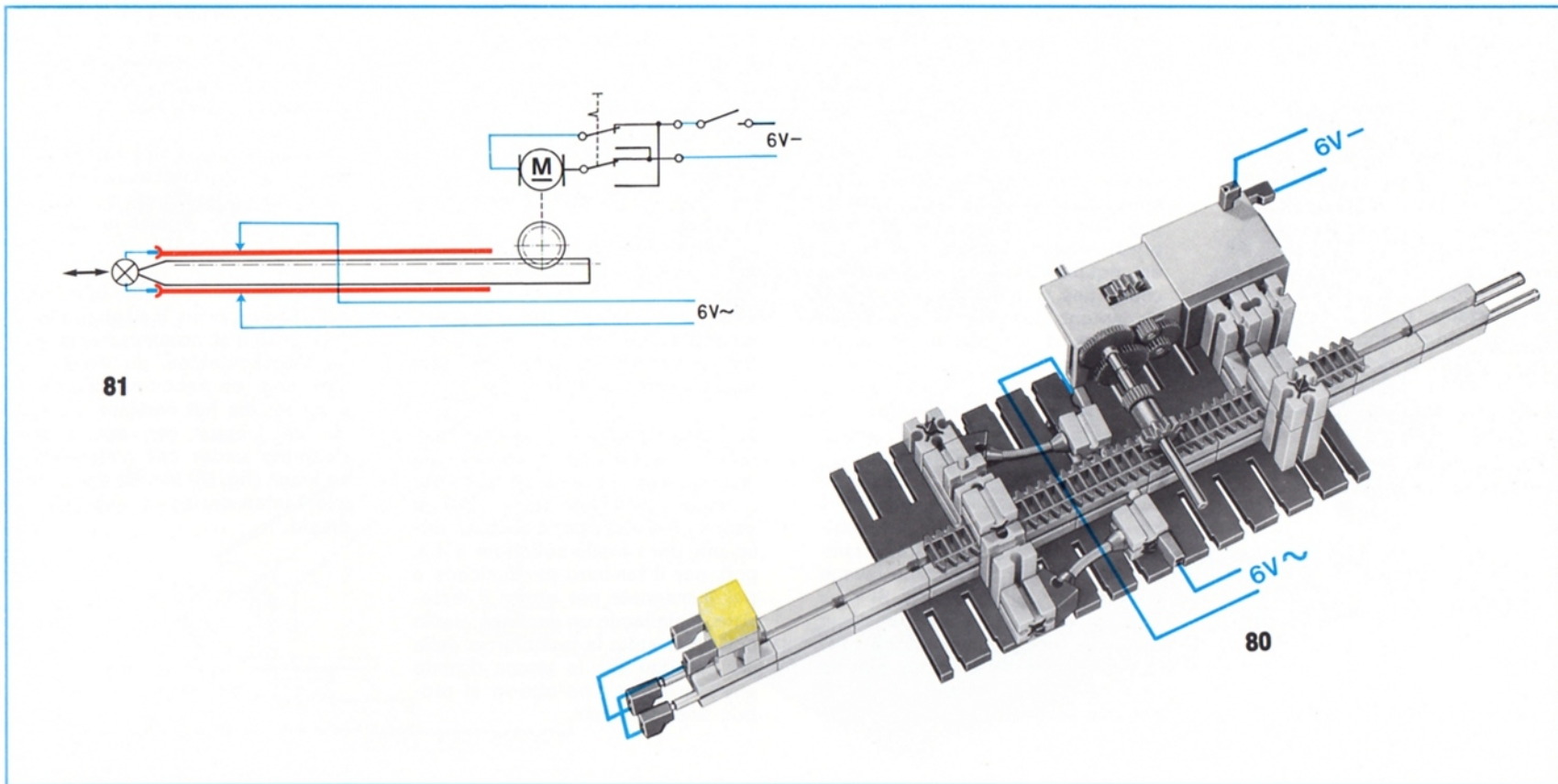
stangenträgers eingesetzt. Als Schleifkontakte finden ft-Kontaktstücke Verwendung. Der Andruck gegen die Stromschienen kann durch Federgelenksteine oder durch ft-Federfüße aus hobby 2 erfolgen, siehe Bild (80).

Der Stromlaufplan (81) zeigt, wie man Schleifschienen und Schleif-

kontakte zeichnet. Die Buchsen an einem Ende der Stromschienen und die Kabelstecker sind in demselben Bild als Einzelheiten dargestellt. Darüber hinaus zeigt der Stromlaufplan, wie das Modell erweitert werden kann.

Mit dem Polwendeswitcher wird die Bewegungsrichtung der Zahnstange

geändert. Der Motor läuft jedoch nur, wenn der Taster gedrückt wird. Vielleicht erweitern Sie das Modell so, daß die Lampe – als Blinker geschaltet – nur leuchtet, wenn der Motor eingeschaltet ist.



Slipring

Sliprings are used to transmit electrical energy to turning parts or machines.

ft sliprings have 2 electrically separated slide tracks. Current feed and return is effected by 2 slide contacts (ft contacts) which are pressed on with a spring leg (from kit 2), see Fig. (82). The current is fed from the slide tracks to the rotating consumer via wires. These are simply plugged into the sockets on the flat sides of the sliprings.

The two sliprings in the kit are different. One of them has projecting pins, the other projecting sockets. The latter fit exactly into the holes in the ft rotary disc.

With a scrap metal crane (83) the double wire is also the crane rope. Fig. (84) shows the symbols for the slide contacts, the 2-pole slipring, the rope drum, and the drifting magnet. When a second slipring is built in under the crane platform as shown in drawing (85), the crane can be turned freely on its vertical axis.

Bague distributrice/collectrice

Ces bagues de frottement permettent d'alimenter en énergie électrique des appareils ou parties d'appareils tournants. Les bagues distributrices fischertechnik disposent de deux pistes électriquement découplées. La connexion électrique est assurée par deux contacts glissants éléments de contact fischertechnik dont la pression de contact est assurée par une jambe élastique prise dans hobby 2, voir fig. (82). Le branchement du récepteur tournant sur les bagues se fait par câbles. Ceux-ci sont raccordés sur les prises de la bague.

Votre boîte de construction comprend deux bagues distributrices/collectrices différentes en ce sens que l'une est équipée de deux prises (douilles) alors que l'autre est équipée de deux fiches (broches). Les douilles de la première s'adaptent exactement dans les perçages de la plaque tournante fischertechnik.

Dans la grue à ferraille (83) les câbles d'alimentation de l'aimant de levage font en même temps office de câbles de levage. Les symboles graphiques représentant les contacts, glissants, la bague distributrice/collectrice bipolaire, le tambour à câble et l'aimant de levage sont définis par la fig. (84). Si vous équipez votre grue d'une deuxième bague distributrice/collectrice sous la plate-forme selon la fig. (85), la grue peut être pivotée autour de son axe vertical à volonté.

Anello collettore

Gli anelli collettori servono per trasmettere energia elettrica ad elementi o apparecchi in movimento rotativo.

Gli anelli collettori fischertechnik hanno due nastri (corsie) separate con collegate elettricamente tra di loro. L'alimentazione ed il ritorno della corrente avviene per mezzo di due contatti stricianti (raccordi di contatto fischertechnik) e la pressione contro l'anello collettore viene esercitata da un piedino a molla (dalle scatole hobby 2) (82). Il passaggio della corrente dalle corsie all'oggetto mobile avviene per mezzo di cavi, che vengono innestati semplicemente nelle prese laterali degli anelli collettori.

I due anelli collettori contenuti nella Vostra cassetta sono differenti uno dall'altro! Uno ha due spine sporgenti e l'altro due prese sporgenti. Queste ultime si adattano perfettamente ai fori nei dischi girevoli fischertechnik.

Nel modello di una gru per rottami (83) il cavetto doppio serve nello stesso tempo da fune portante per il carico. Nell'illustrazione (84) si vedono i simboli per i contatti stricianti, per l'anello collettore a due poli, per il tamburo per funicella e per il magnete per alzare il materiale. Installando un secondo anello collettore sotto la piattaforma della gru (schizzo 85), la stessa diventa girevole senza fine attorno al proprio asse verticale.

De sleeping

Met sleeppringen kunnen we elektrische energie overbrengen op draaiende delen of apparaten.

De ft-sleeppringen hebben 2 elektrisch gescheiden sleepbanen. De stroomtoevoer en afvoer loopt over 2 sleepcontacten (ft-kontaktstukken). Deze worden met een veervoet (van hobby 2) aangedrukt, zie fig. (82). Van de sleepbanen naar de meedraaiende energieverbruiker geschiedt de stroomgeleiding met kabels. Ze worden simpelweg in de bussen op de vlakke kant van de sleeppring gestoken.

De 2 sleeppringen zijn verschillend. De ene heeft uitstekende stiften en de andere uitstekende bussen. De laatste passen precies in de gaten van de ft-draaischijf.

Bij de schrootkraan (83) is de dubbele kabel tevens lastkabel. Figuur (84) geeft het schakelschema voor de sleepcontacten, de tweepolige sleeppring, de kabeltrommel en de magneet die het oudijzer aantrekt. Na de inbouw van een tweede sleeppring onder het platform van de kraan (fig. 85) kan de kraan naar alle kanten om zijn as worden gedraaid.

Schleifring

Mit Schleifringen überträgt man elektrische Energie auf sich drehende Bauteile oder Geräte.

ft-Schleifringe haben 2 voneinander elektrisch getrennte Schleifbahnen. Die Stromzu- und -rückführung übernehmen 2 Schleifkontakte (ft-Kontaktstücke), die durch einen Federfuß (aus hobby 2) angedrückt

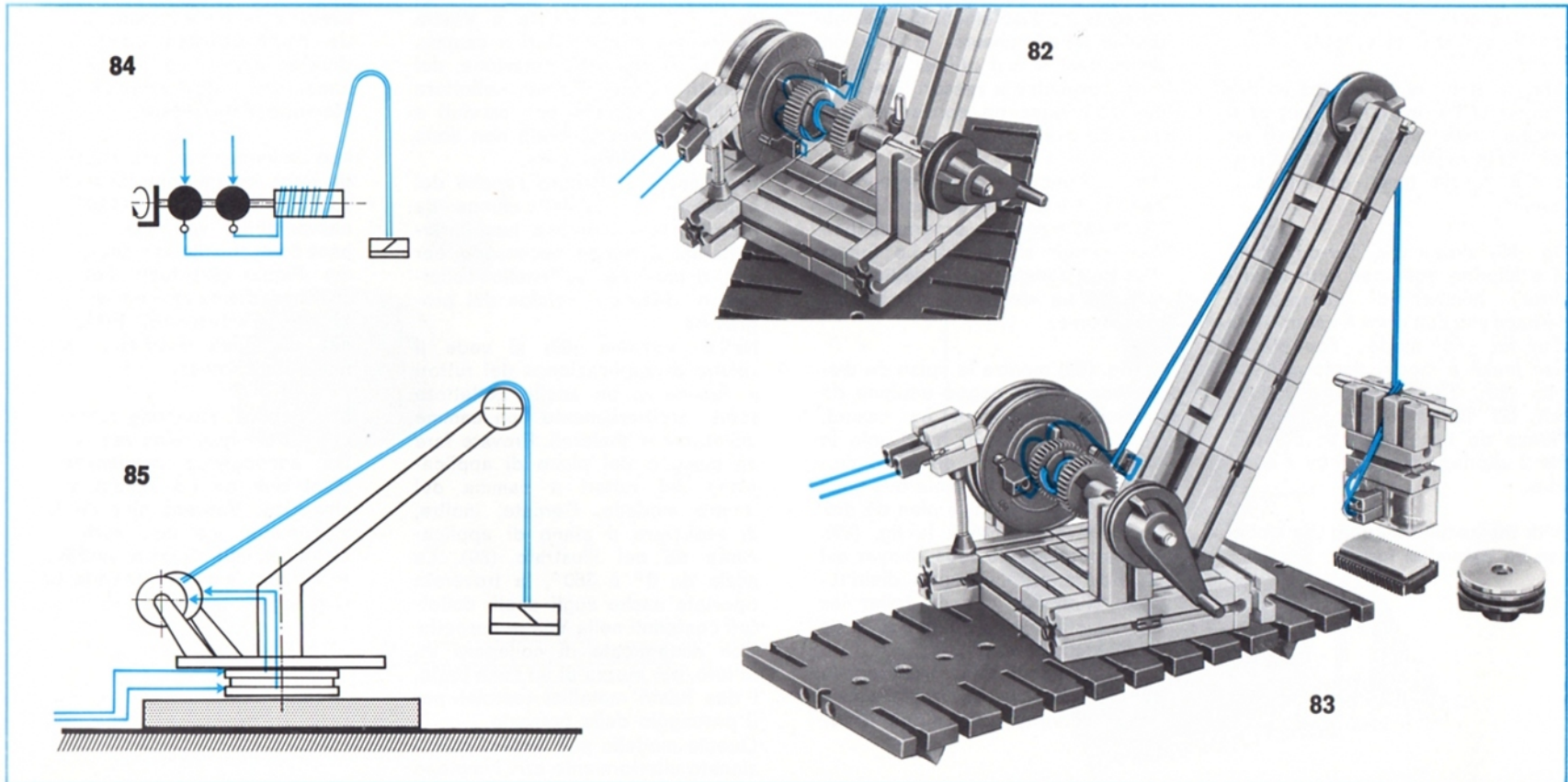
werden, siehe Bild (82). Die Stromweiterleitung von den Schleifbahnen zu dem Elektromagneten oder einer Lampe erfolgt über Kabel. Die Stecker vom Anschlußkabel des Elektromagneten werden einfach in die Buchsen an den Planseiten des Schleifrings gesteckt.

Die 2 Schleifringe des Baukastens unterscheiden sich! Der eine besitzt

vorstehende Stifte, der andere vorstehende Buchsen. Letztere passen genau in die Bohrungen der ft-Drehscheibe.

Beim Schrott-Kran (83) ist das Doppelkabel zugleich Lastseil. Bild (84) zeigt die Schaltzeichen für die Schleifkontakte, den 2poligen Schleifring, die Seiltrommel sowie

den Hubmagneten. Nach Einbau eines 2. Schleifrings unter der Kranplattform nach Skizze (85) ist der Kran um seine senkrechte Achse beliebig drehbar.



Program transmitter

Each ft slipring can be fitted with interrupters as shown in Fig. (86). It then becomes a programme transmitter. Fig. (87) shows the assembly. The interrupter is fitted onto the slipring by turning the grey bar through 90°.

As a trial, build model (88) and fit it with single- and double-sided interrupters as you want. For contact pressure use resilient joints; spring legs are not suitable.

When a motor is connected up the slipring of the model can act as a program transmitter for a flashing light. One revolution of the slipring is the "cycle time" of the program.

Fig. (89) shows the "lay-out plan" of a slipring equipped with an arbitrary number of interrupters. Perhaps you can draw an equivalent plan for your model. You should also make a model conforming to plan (89). The given graduations can be found on the slipring. Please do not forget to connect the 2 sliprings together by a short wire.

With the second slipring the model can be extended further.

Programmateur

Chaque bague distributrice/collectrice peut être équipée de secteurs d'isolement (86). Elle est ainsi transformée en élément de programmation. Voir montage à la fig. (87). Les secteurs d'isolement sont bloqués sur la bague par rotation du verrou gris de 90°.

Pour un premier essai réalisez le modèle (88) et équipez-le au choix de secteurs d'isolement simples ou doubles. Pour assurer la pression de contact il faut utiliser des éléments articulés à ressort, les jambes élastiques ne convenant pas dans ce cas-ci.

Par l'adjonction d'un moteur, la bague distributrice du modèle devient l'élément de programmation d'un circuit clignotant. Le temps d'un tour complet de la bague correspond au «temps de cycle» du programme.

La fig. (89) montre le «plan de disposition» d'une bague équipée de secteurs d'isolement au hasard. Vous devriez établir avec soin le plan de disposition de votre modèle. Il serait souhaitable que vous réalisiez également le plan de disposition représenté à la fig. (89). La graduation que vous y voyez est reproduite sur la bague distributrice. N'oubliez pas de relier les deux pistes de la bague par un strap (câble court).

Le modèle peut être perfectionné par l'adjonction de la deuxième bague de votre boîte de construction.

Programmatore

Ogni anello collettore fischertech-nik può essere corredato di ruttori a camma come illustrato nella figura (86). Si ottiene così un programmatore. Nell'illustrazione (87) si vede il relativo montaggio. I ruttori a camma vengono montati sull'anello collettore girando di 90° il chivavistello grigio.

Come prima prova costruite il modello (88) ed applicate a Vostra scelta uno o più ruttori a camma. Per la necessaria pressione dei contatti contro l'anello collettore si utilizzano gli elementi snodati a molla; i piedini a molla non sono adatti a questo scopo.

Installando un motore l'anello del collettore del modello funge da programmatore di una luce intermittente. Il tempo necessario per una rivoluzione dell'anello collettore si chiama il «ciclo» del programma.

Nell'illustrazione (89) si vede il «piano di applicazione» dei ruttori a camma di un anello collettore scelto arbitrariamente con camme unilaterali e bilaterali. Provate fare un disegno del piano di applicazione dei ruttori a camma del Vostro modello. Cercate, inoltre, di realizzare il piano di applicazione da noi illustrato (89). La scala da 0° a 360°, la troverete riportata anche sugli anelli collettori contenuti nella Vostra cassetta. Non dimenticate di collegare tra di loro, per mezzo di un cavo corto, i due nastri metallici (corsie) per il passaggio della corrente.

Questo modello può essere perfezionato ulteriormente con l'impiego di un secondo anello collettore.

Programmadrager

Op elke sleepring kunnen we onderbrekers aanbrengen, zie fig. (86). We hebben dan een programma-drager. Figuur (87) laat de montage zien. De onderbrekers worden vastgezet op de sleepring door de grijze grendels 90° te draaien.

Voor de eerste proef bouwen we het model van figuur (88) en brengen we naar eigen keus één- en tweezijdige onderbrekers aan. Om de contactstukken goed aan te drukken nemen we verende scharnierstenen. De veervoeten zijn hiervoor niet geschikt.

Met de inbouw van een motor wordt de sleepring een programmadrager voor een flikkerlicht. Het tijd van één omwenteling van een sleepring heet de cyclustijd van het programma. Figuur (89) toont het onderbrekingsschema van een willekeurig afgedekte sleepring. Probeer nu het onderbrekingsschema van uw model te tekenen.

Maak ook de sleepring volgens het onderbrekingsschema van fig. (89). De aangegeven gradenverdeling staat ook op de zijkant van de sleepring. Vergeet niet de beide sleepbanen via een korte kabel elektrisch met elkaar te verbinden. Het model is met de tweede sleep-ring nog uit te breiden.

Programmgeber

Jeder ft-Schleifring kann mit Unterbrechern nach Bild (86) belegt werden. Er wird damit zum Programmgeber. Bild (87) zeigt die Montage. Der Unterbrecher wird durch Drehen des grauen Riegels um 90° auf dem Schleifring festgesetzt.

Zur ersten Erprobung bauen Sie

bitte das Modell (88) und belegen es mit ein- und zweiseitigen Unterbrechern nach Ihrer Wahl. Zum Andruck der Kontaktstücke benutzt man Federgelenksteine; Federfüße sind nicht geeignet.

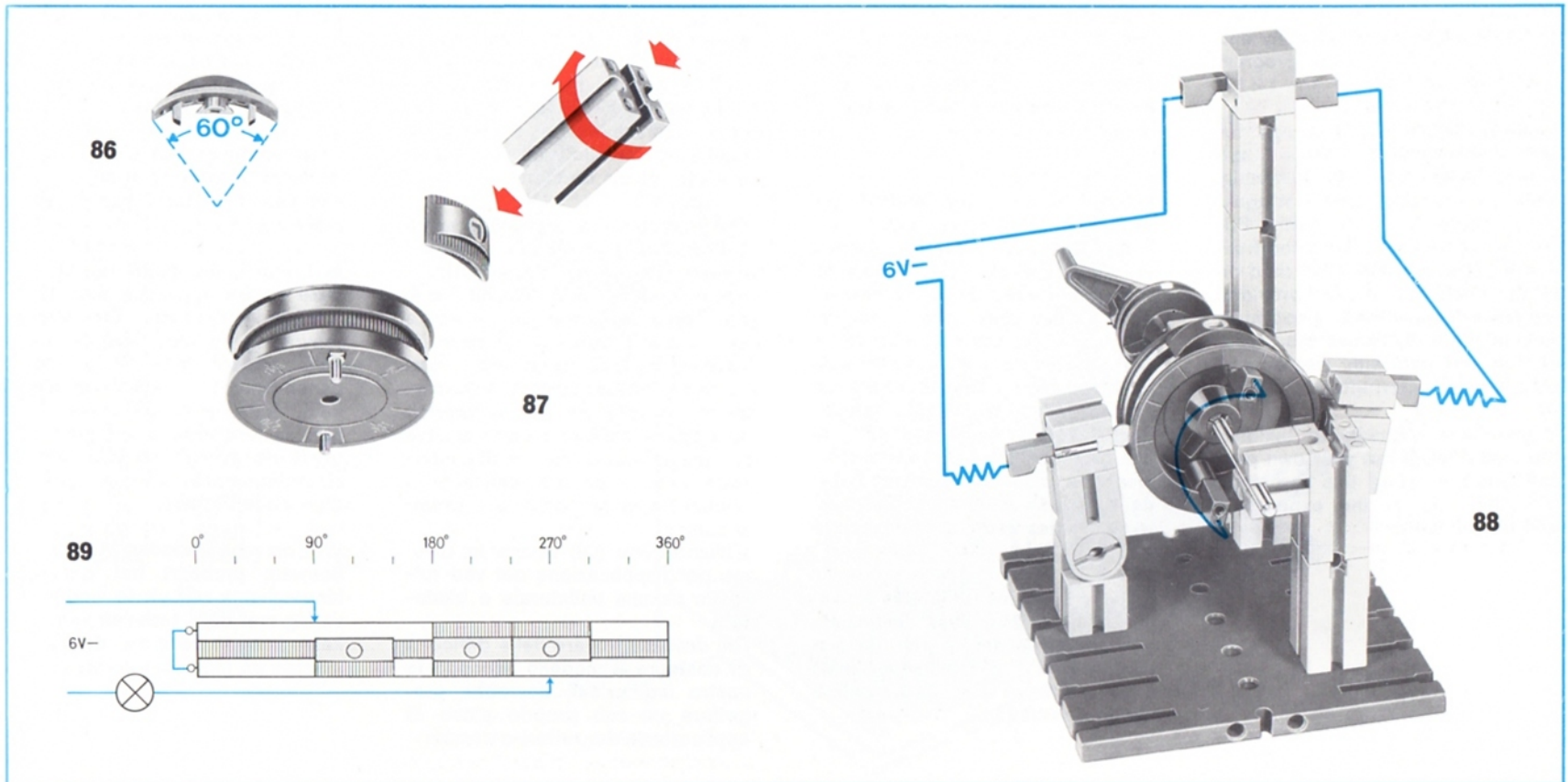
Durch Einbau eines Motors wird der Schleifring des Modells zum Programmgeber eines Blinklichts. Die

Zeit für eine Umdrehung des Schleifrings ist die „Zykluszeit“ des Programms.

Bild (89) zeigt den „Belegungsplan“ eines willkürlich bestückten Schleifrings. Vielleicht zeichnen Sie den Belegungsplan Ihres Modells. Auch den abgebildeten Belegungsplan (89) sollten Sie verwirklichen. Die

angegebene Gradeinteilung finden Sie auf dem Schleifring wieder. Vergessen Sie bitte nicht, die beiden Schleifbahnen durch ein kurzes Kabel elektrisch miteinander zu verbinden.

Mit dem zweiten Schleifring des Baukastens läßt sich das Modell noch erweitern.



Neon sign

When you look at the switched on model-neon sign (90) you have the impression that a point of light rotates alternately with the brief flashing of three bulbs. In fact all the bulbs are stationary. They are controlled by control instrument (91). The impression of a rotating point of light is produced by the fact that the three bulbs are switched on briefly one after the other. After a brief pause all three bulbs come on simultaneously and after a further pause the program starts again.

By joining the two sliprings together, slide contact tracks 1 and 3, and 2 and 4 are electrically connected. These pairs must again be connected by a short wire. Power supply is via track 1 seen from the left. The bulbs are switched on by the three other tracks provided the power supply track is not interrupted. Fig. (93) shows the layout of the sliprings with single- and double-sided interrupters.

If you have difficulty in building the model, work out your own plan and practise using this technique with the help of the experiment and model books.

Enseigne lumineuse

Si vous observez le modèle d'enseigne lumineuse (90) vous aurez l'impression de voir alternativement un point lumineux effectuant un mouvement de rotation et trois points lumineux s'allumant en même temps. En réalité toutes les lampes sont installées à demeure. Leur commutation est assurée par le dispositif de commande (91). L'impression du mouvement de rotation est due au fait que les trois lampes sont allumées brièvement les unes après les autres. Après un intervalle les trois lampes s'allument en même temps et après un autre intervalle le programme recommence au début.

Lorsque vous aurez enfiché les deux bagues l'une sur l'autre, les pistes 1 et 3 ainsi que les pistes 2 et 4 sont reliées électriquement. Ces deux paires de pistes devront être à leur tour reliées par un strap. L'alimentation électrique se fait par la piste 1 — vue de la gauche. Les trois autres pistes assurent l'alimentation des lampes dans la mesure où elles ne sont pas barrées par un secteur d'isolement. Le plan de disposition des deux bagues comprenant des secteurs simples et doubles est montré à la fig. (93).

Si vous avez des difficultés à construire le modèle vous devriez inventer vous-même un plan de disposition et vous familiariser avec cette technique grâce aux manuels d'expérimentation.

Insegna luminosa

Contenplando l'insegna luminosa del nostro modello (90) in funzione, si ha l'impressione del movimento alternato di un punto luminoso che gira e di 3 lampadine che si accendono contemporaneamente per un breve tempo. In realtà tutte le lampadine sono installate fisse. Il loro coordinamento è regolato dal dispositivo di comando (91). L'impressione che uno dei punti luminosi sia in movimento è dovuto al fatto che le tre lampadine si accendono una dopo l'altra a brevissimi intervalli. Dopo una breve interruzione tutt'e tre le lampadine sono accese contemporaneamente e dopo un ulteriore intervallo tutto il programma ricomincia da capo.

Collegando tra di loro i due anelli collettori sono collegati automaticamente in un circuito elettrico i nastri (corsie) 1 e 3, nonché 2 e 4. Le coppie devono essere collegate ancora tra di loro per mezzo di un cavo corto. L'alimentazione di corrente avviene per mezzo della corsia 1 — visto da sinistra. Attraverso le altre tre corsie vengono accese le lampadine, se non risulta interrotta proprio in quel momento il contatto con la corsia di alimentazione.

L'illustrazione (93) riporta lo schema per l'applicazione dei vari ruttori a camma unilaterale o bilaterale.

Chi dovesse trovare delle difficoltà di costruire il modello secondo le nostre indicazioni, dovrebbe progettare un suo proprio piano di applicazione dei ruttori a camma

Lichtreclame

Als het model van een lichtreclame (90) ingeschakeld wordt, krijgt men het idee dat eerst een lichtpunt draait en daarna drie lampen tegelijk kort oplichten. In werkelijkheid staan de lampen stil. De besturing wordt gedaan door een besturingsapparaat of -eenheid (91). De indruk dat het lichtpunt draait wordt gewekt door de drie lampen kort na elkaar in volgorde in en dan weer uit te schakelen. Na een korte pauze branden de drie lampen tegelijkertijd en na een wat langere pauze begint het programma opnieuw. De sleepbanen 1 en 3, en de sleepbanen 2 en 4 zijn automatisch elektrisch met elkaar verbonden wanneer we de stiften en busen van de sleepringen in elkaar steken.

Met een korte kabel moeten ook deze paren nogmaals met elkaar worden verbonden. De stroomtoevoer loopt over baan 1 — van links gezien. Met de 3 andere banen worden de lampen ingeschakeld, voor zover de toevoerbaan niet is onderbroken. Figuur (93) geeft de onderbrekingen van de sleepringen met één- en tweezijdige onderbrekers.

Wie op moeilijkheden stuit bij het bouwen, probeert het onderbrekingsschema zelf uit te vinden. Ervaring met deze techniek van schakelen is op te doen met de »Experimenten en modellen«boeken.

Leuchtreklame

Bei Betrachtung des eingeschalteten Leuchtreklame-Modells (90) gewinnt man den Eindruck, daß sich abwechselnd ein Lichtpunkt dreht und dann 3 Lampen gleichzeitig kurz aufleuchten. In Wirklichkeit sind alle Lampen fest eingebaut. Ihre Steuerung übernimmt das Steuergerät (91). Der Eindruck der Lichtpunktdrehung entsteht dadurch,

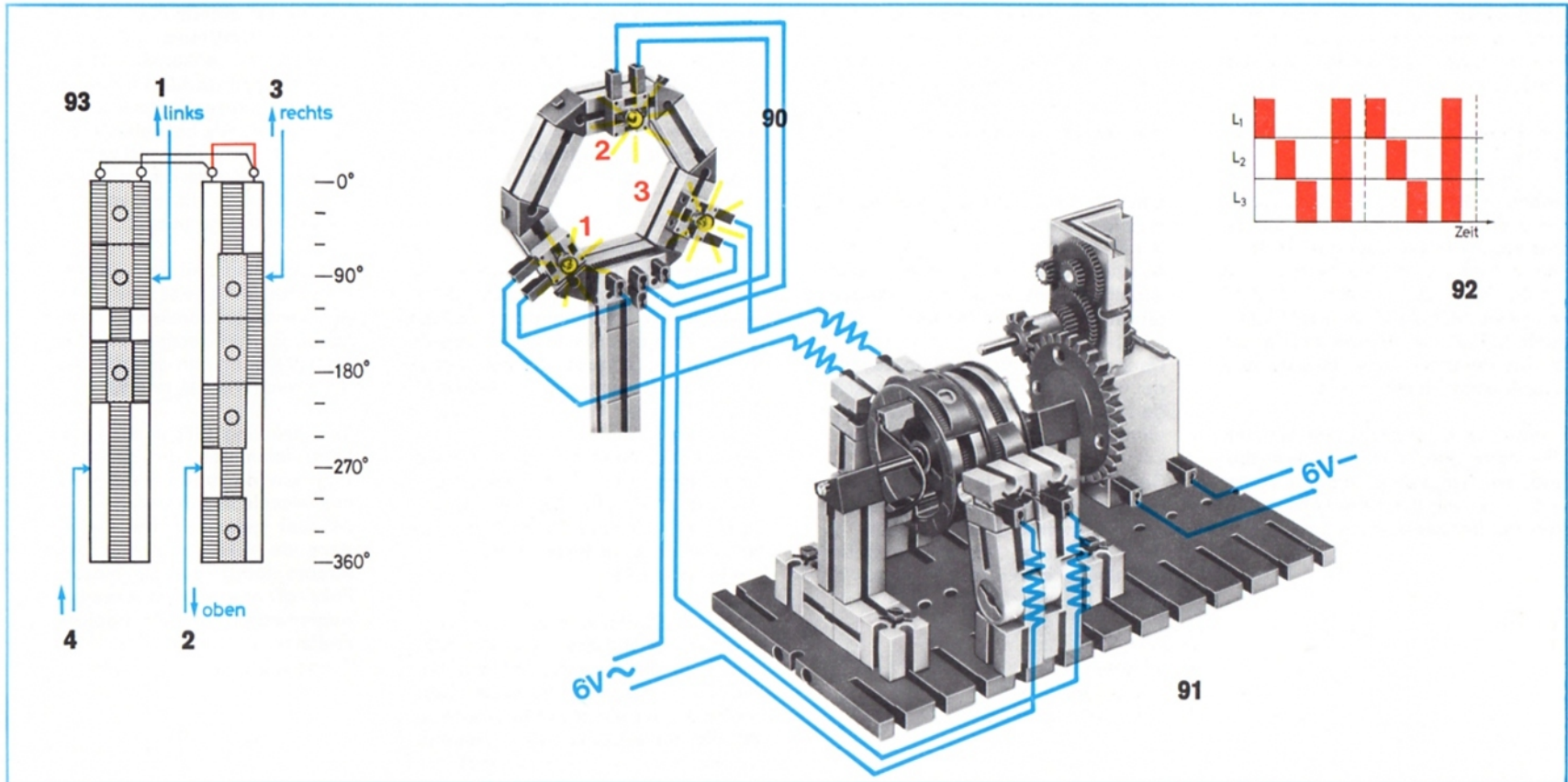
daß die 3 Lampen der Reihe nach kurz eingeschaltet werden. Nach einer kurzen Pause leuchten alle drei Lampen gleichzeitig und nach einer weiteren Pause beginnt das Programm von neuem.

Durch Zusammenstecken der beiden Schleifringe sind automatisch die Schleifbahnen 1 und 3 sowie

die Bahnen 2 und 4 elektrisch miteinander verbunden. Durch ein kurzes Kabel müssen diese Paare nochmals zusammengeschaltet werden. Die Stromzuführung erfolgt über die Bahn 1 (von links gesehen). Über die 3 anderen Bahnen werden die Lampen eingeschaltet, sofern nicht gerade die Zuführungsbahn unterbrochen ist. Bild (93)

zeigt die Belegung der Schleifringe mit ein- und zweiseitigen Unterbrechern.

Wer Schwierigkeiten mit dem Nachbau hat, sollte den Belegungsplan frei erfinden und sich anhand der Experimentier- und Modellbücher in diese Technik einarbeiten.



Switching relay

If you connect up the coil of the ft relay to a D. C. voltage supply as shown in Fig. (94), its armature pulls with an audible noise and changes over the contacts. Circuit diagram (95) shows that the relay has 2 changeover contacts. Since circuit diagrams and symbols always refer to currentless state, it can be seen from the figure that in currentless state connections 1 and 2, and 4 and 5, are connected. If the relay has picked up its armature connects up connections 1 and 3, and 4 and 6. On the relay housing also the contacts are shown in rest state.

In circuit (96) a simple off/on switch connects a D. C. circuit with a motor via the relay, and simultaneously an A. C. circuit with a bulb.

In circuit (97) the 2 control lights which signal the direction of rotation of the motor can be actuated with A. C. voltage.

Depending on whether, in circuit (98), current is flowing through the relay coil or not, the motor turns to the left or the right. The relay works as a pole reversing relay.

Relais de commutation

Si vous appliquez une tension continue sur le solénoïde du relais fischertechnik (94) son armature sera attirée avec un claquement net en inversant les contacts. Le schéma électrique (95) nous dit que le relais comporte deux contacts inverseurs. Comme les symboles graphiques représentent tous les composants à l'état de repos vous pouvez déduire de la fig. (95) qu'à l'état de repos les contacts 1-2 et 4-5 sont fermés. Lorsque le relais est excité, son armature ferme par contre les contacts 1-3 et 4-6. Tous les contacts sont représentés à l'état de repos sur le boîtier du relais.

Dans le circuit (96) un interrupteur simple commande par l'intermédiaire du relais un circuit à courant continu avec un moteur et simultanément un circuit à courant alternatif avec une lampe.

Dans le circuit (97) les deux voyants de contrôle qui indiquent le sens de rotation du moteur peuvent être alimentés sous tension alternative.

Selon que dans le circuit (98) la bobine du relais est alimentée ou non le moteur tournera dans un sens ou dans l'autre: le relais fonctionne en «relais inverseur de pôles».

Interruttore a relais

Collegando l'avvolgimento del relais fischertechnik secondo l'illustrazione (94) con una fonte di energia a corrente continua, l'indotto del relais scatta con un rumore avvertibile ed inverte le polarità. Dallo schema elettrico (95) si vede che il relais ha due contatti di commutazione. Essendo lo schema elettrico ed i simboli sempre riportati in stato di riposo, si può rilevare dall'illustrazione che in stato di riposo risultano collegati tra di loro i contatti 1 e 2, nonché 4 e 5. Dopo l'avvenuto scatto del relais il suo indotto collega tra di loro i contatti 1 e 3, nonché 4 e 6. Anche sulla scatola del relais tutti i contatti sono riportati in stato di riposo.

Nell'illustrazione (96) si vede che un interruttore per chiudere ed aprire il circuito comanda attraverso il relais contemporaneamente un circuito a corrente continua con un motore, nonché un circuito a corrente alternata con una lampadina.

Nel collegamento rappresentato nell'illustrazione (97) le due lampadine di controllo che indicano il senso di rotazione del motore possono essere alimentate con corrente alternata.

Il senso di rotazione del motore, a destra o a sinistra, di cui all'illustrazione (98) dipende dal fatto se il circuito che passa attraverso l'avvolgimento del relais è aperto o chiuso. Il relais ha la funzione di un «commutatore delle polarità».

Het relais

Als we de spoel van het ft-relais volgens figuur (94) op een gelijkspanning aansluiten, dan horen we het anker aantrekken waardoor het kontakt omgeschakeld wordt.

Uit het schakelschema (95) blijkt dat het relais twee omschakelcontacten heeft.

Schakelschema's en schakelsymbolen worden steeds in de stroomloze toestand getekend. Uit de figuur kunnen we dus konkluderen dat in de ruststand de aansluitingen 1 en 2, en de aansluitingen 4 en 5 kontakt maken. Als het relais trekt, dan sluit het anker de verbinding 1 met 3 en 4 met 6. Ook op de bovenzijde van het relais zijn de contacten in de ruststand getekend.

In schakeling (96) zien we een gelijkstroomkring met een motor en een wisselstroomkring met een lamp. Beide worden tegelijk geschakeld met een simpele aan/uit-schakelaar via het relais.

In schakeling (97) kunnen de twee controlelampjes, die de draairichting van de motor aangeven, met een wisselspanning worden gevoed. Al naar gelang in schakeling (98) door de relaisspoel wel of geen stroom loopt, zal de motor naar links of naar rechts draaien. Het relais werkt hier als poolomkeerrelais.

Schalt-Relais

Schaltet man die Spule des ft-Relais nach Bild (94) an eine Gleichspannung, so zieht sein Anker mit hörbarem Geräusch an und schaltet die Kontakte um. Aus dem Schaltbild (95) entnimmt man, daß das Relais 2 Umschaltkontakte besitzt. Da Schaltbilder und Schaltzeichen stets im stromlosen Zustand gezeichnet sind, kann man

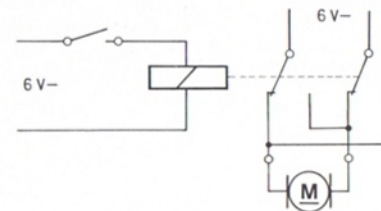
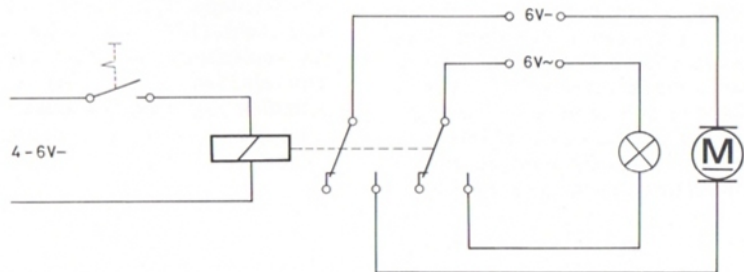
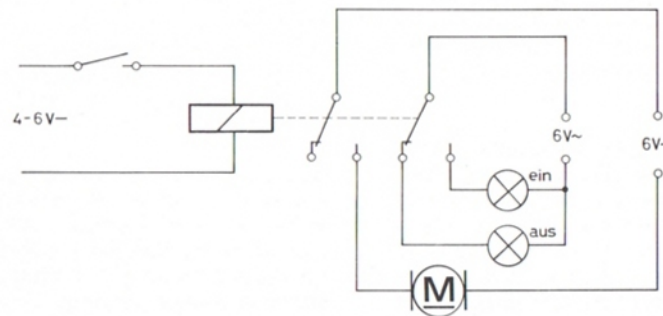
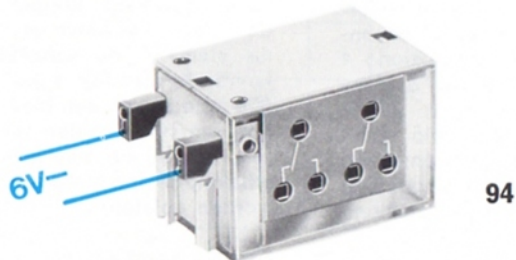
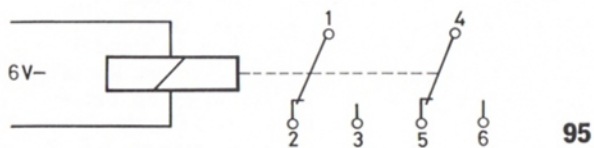
aus dem Bild entnehmen, daß im Ruhezustand die Anschlüsse 1 und 2 sowie 4 und 5 miteinander verbunden sind. Hat das Relais gezogen, so schaltet sein Anker die Anschlüsse 1 und 3 sowie 4 und 6 zusammen. Auch auf dem Relaisgehäuse sind die Kontakte im Ruhezustand gezeichnet.

In der Schaltung (96) schaltet ein einfacher Aus-Ein-Schalter über das Relais einen Gleichstromkreis mit einem Motor und gleichzeitig noch einen Wechselstromkreis mit einer Lampe.

In der Schaltung (97) können die beiden Kontroll-Lampen, die den Schaltzustand des Motors signali-

sieren, mit Wechselspannung betrieben werden.

Je nachdem, ob in der Schaltung (98) Strom durch die Relaispule fließt oder nicht, dreht sich der Motor nach links oder rechts. Das Relais arbeitet als „Polwende“-Relais.



Traffic lights

With the help of a relay you can make your traffic light from page 27 into the type of light generally used today, i. e. the red signal continues to shine when the signal changes from red to yellow. When changing from green to yellow the red light must not however appear, see table (99)

The 4 switch positions required can easily be obtained using the ft rotary switch. In positions 4 and 8 the relay is excited, the relay contacts switch on the red and yellow signal lights, at this moment, as shown circuit diagram (100).

If the rotary switch is only turned in clockwise direction we necessarily obtain the correct switching sequence, since after position 4 we have position 5, which is identical to position 1. (To illustrate the circuit principle we do not need to fit an anti-return lock).

Now try to wire up switching unit (101) for traffic lights (102) yourself using the circuit diagram (100). Your solution should not correspond to the wiring diagram shown in Fig. (101) since there are many other different possibilities.

Feu de circulation

A l'aide d'un relais nous pouvons faire fonctionner le feu de circulation de la page 27 comme un feu «vrai»: le feu rouge reste allumé lorsqu'on passe du rouge au jaune. Lors du passage du vert au jaune, cependant, le rouge ne doit pas être allumé, voir tableau (99).

Les quatre positions de commutation dont nous avons besoin sont facilement réalisables grâce au commutateur rotatif fischertechnik. Dans les positions 4 et 8 le relais est mis sous tension; ses contacts provoquent au même instant l'allumage du feu rouge et du feu jaune, voir schéma électrique (100).

Si vous tournez votre commutateur uniquement dans le sens des aiguilles d'une montre vous obtiendrez obligatoirement la séquence de commutation correcte, car après la position 4 vous aurez la position 5 qui est identique à la position 1. (Un blocage anti-retour n'a pas, besoin d'être représenté au schéma électrique.)

Essayez maintenant à l'aide du schéma électrique (100) d'effectuer le câblage du montage (101) pour le feu de circulation (102). La solution que vous choisirez ne correspondra pas forcément à celle représentée à la fig. (101) car il existe de nombreuses possibilités de réalisation.

Semaforo

Con l'aiuto di un relais si riesce ad aggiornare il semaforo a pagina 27 ad uno stato attualmente maggiormente in uso: il segnale rosso continua a rimanere acceso al momento del cambio a giallo. Passando dal giallo al verde, il rosso deve però spegnersi, vedi tabella (99).

Ci servono 4 posizioni di collegamento che si possono realizzare facilmente con l'interruttore rotante fischertechnik. Nelle posizioni 4 e 8 il relais è sotto tensione ed i suoi contatti accendono le lampadine rossa e gialla come risulta dallo schema elettrico (100).

Girando l'interruttore rotante soltanto in senso orario viene osservata la giusta sequenza di accensione e cioè dopo la posizione 4 segue la posizione 5, che è identica con la posizione 1. (Nella raffigurazione del principio dello schema elettrico si può omettere la considerazione di un dispositivo di bloccaggio contro la rotazione in senso antiorario).

Provate ora di fare Voi stessi il cablaggio del programma di comando (101) per il semaforo (102) in base allo schema elettrico (100). Non è necessario che la Vostra soluzione corrisponda al cablaggio riportato nell'illustrazione (101), dato che esistono molte altre possibilità di realizzare questo impianto.

Verkeerslicht

Met behulp van een relais kunnen we nu het verkeerslicht van pagina 27 gaan schakelen zoals dat tegenwoordig gebruikelijk is. Het rood-signaal blijft branden wanneer van rood naar geel (of oranje) wordt overgegaan. Maar bij de overgang van groen naar geel mag de rode lamp nog niet gaan branden. Zie tabel (99).

We hebben daarvoor 4 schakelstanden nodig. Ze zijn met de ft-draaischakelaar gemakkelijk te verwezenlijken. In stand 4 en 8 krijgt het relais stroom. De relaiscontacten schakelen op dat moment de rode en de gele lamp in, zie stroomloopschema 100. Zolang de draaischakelaar met de klok mee wordt gedraaid, krijgen we altijd de juiste schakelvolgorde, omdat na stand 4 de schakelpositie 5 komt, die identiek is met positie 1. (De inbouw van een blokkeerinrichting om terugdraaien te verhinderen, kan bij de weergave van het schakelprincipe buiten beschouwing worden gelaten).

Probeer eerst aan de hand van het stroomloopschema (100) de schakelinstallatie (101) voor het verkeerslicht (102) zelf te bedraden. Uw oplossing mag niet dezelfde zijn als van figuur (101). Er zijn namelijk vele mogelijkheden.

Verkehrsampel

Mit Hilfe eines Relais gelingt es, die Verkehrsampel von Seite 27 auf den heute meist gebräuchlichen Stand zu bringen: Das Rot-Signal leuchtet weiter, wenn von Rot auf Gelb umgeschaltet wird. Beim Übergang von Grün auf Gelb darf jedoch Rot noch nicht erscheinen; siehe Tabelle (99).

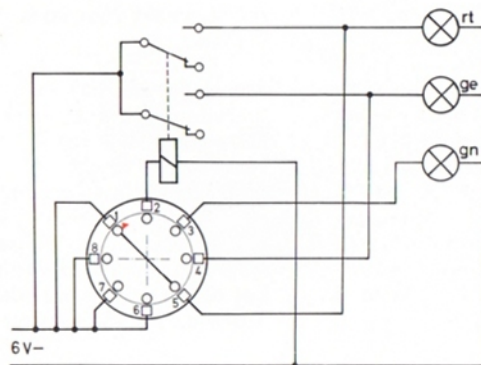
Die benötigten 4 Schaltstellungen sind mit dem ft-Drehschalter leicht zu verwirklichen. In der Stellung 4 und 8 wird das Relais an Spannung gelegt; die Relaiskontakte schalten in diesem Augenblick ihrerseits die rote und die gelbe Signallampe ein, siehe Stromlaufplan (100).

Wird der Drehschalter stets nur im Uhrzeigersinn geschaltet, so ergibt sich zwangsweise die richtige Schaltfolge, denn nach der Stellung 4 kommt die Schalterstellung 5, die identisch mit der Stellung 1 ist. (Auf den Einbau einer Rückdreh Sperre kann bei der Darstellung des Schaltprinzips verzichtet werden.)

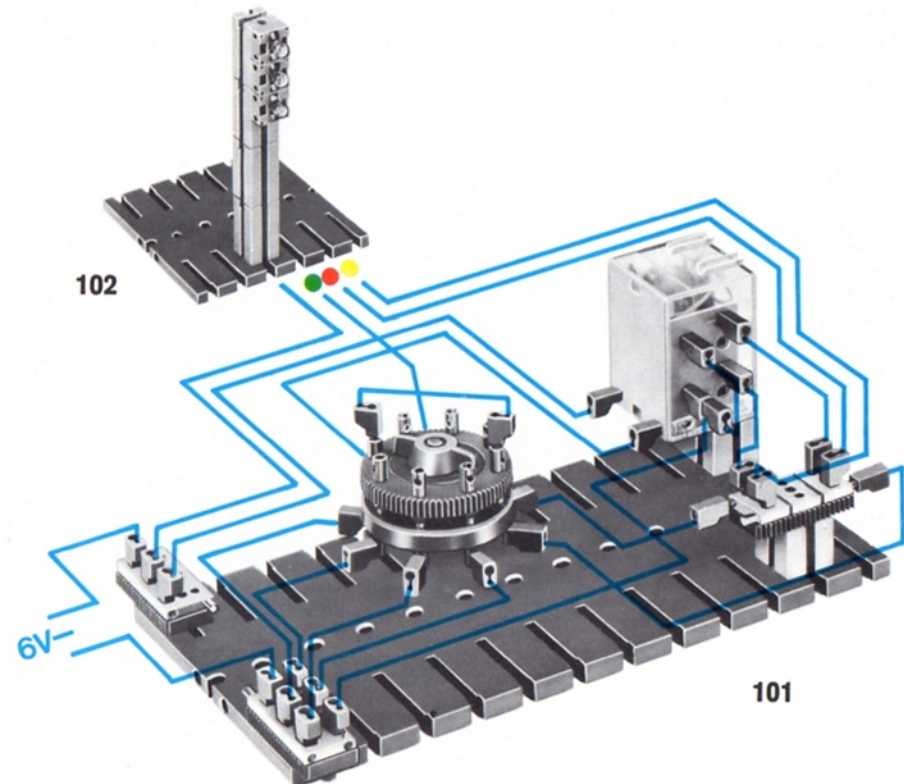
Versuchen Sie bitte zunächst anhand des Stromlaufplans (100), die Schaltanlage (101) für die Ampel (102) selbständig zu verdrahten. Ihre Lösung muß nicht der im Bild (101) eingezeichneten Verdrahtung entsprechen, denn es gibt viele Möglichkeiten der Ausführung.

1+5	●		
2+6	●	●	
3+7			●
4+8		●	

99



100



101

Self-holding circuit

A relay works like a switch which is not operated by hand but by an electro-magnet. It is therefore possible to use a relay to "store" the brief pressing of a pushbutton switch. For this we use circuit (103). This is called a "self-holding circuit".

Relay contact a_1-a_3 is connected parallel to on-pushbutton switch T, the pressing of which is to be "stored" see the red lines in the circuit diagram (103). When this switch is pressed, the relay responds and contact a_1-a_3 closes. When the switch is released the relay does not drop out however because the current can continue to flow via the relay contacts. The on-pulse therefore remains stored. To cancel it, the complete circuit must be made currentless or one of the lines to the relay contact must be briefly interrupted, e. g. by pressing on a built-in off-switch.

This circuit is used, among other purposes, for monitoring doors and drawers. In the model of a sliding door (104) a signal light comes on if at any moment the door is opened even a crack. Remember that pushbutton T in this case is an off-switch.

Auto-alimentation

Un relais fonctionne comme un interrupteur qui ne serait pas actionné à la main mais par l'intermédiaire d'un électro-aimant. Pour cette raison il est possible, avec le relais, de «mettre en mémoire» la brève impulsion de commutation de l'interrupteur. Pour cela on utilise le montage (103) que l'on appelle «circuit d'auto-alimentation»!

Le contact de relais a_1-a_3 est mis en parallèle à l'interrupteurs repos coupé T dont la manoeuvre doit être mise en mémoire, voir lignes rouges au schéma électrique (103). Dès que l'interrupteur est actionné le relais est excité et le contact a_1-a_3 fermé. Si vous relâchez le bouton de commande de l'interrupteur le relais n'en restera pas moins excité parce que le courant d'excitation continue à circuler à travers les contacts du relais. L'impulsion de commutation reste donc «mémorisée».

Pour l'effacer il faudra mettre hors tension le circuit complet ou couper momentanément l'une des lignes menant aux contacts du relais, par exemple en manoeuvrant un interrupteur repos contact.

On utilise ce type de circuit entre autres pour le contrôle de portes et de tiroirs. Dans le modèle d'une porte coulissante (104) un voyant lumineux s'allume dès que la porte s'ouvre, même si ce n'est que de très peu. Attention: l'interrupteur T est dans ce cas-ci un interrupteur à repos contact.

Comando ad interruzione autobloccante

Un relais lavora come un tasto che non viene azionato a mano, ma da un elettromagnete. Per questo motivo è possibile di «immagazzinare» con un relais una breve pressione sul pulsante del tasto. Il relativo collegamento è illustrato nella figura (103). Lo chiameremo »interruzione autobloccante«!

In collegamento in parallelo con il tasto d'inserzione T, la cui azione dovrebbe essere immagazzinata, sono allacciati il contatto a_1-a_3 del relais, linee rosse nello schema elettrico (103). Premendo questo tasto, il relais scatta ed il contatto a_1-a_3 si chiude. Liberando di nuovo il tasto, il relais non scatta perchè la corrente può continuare a passare attraverso i contatti del relais. L'impulso dato al tasto rimane quindi immagazzinato. Per annullarlo deve essere tolta completamente la corrente oppure una delle: condutture al contatto del relais deve essere interrotta brevemente per. es. con una pressione su uno dei tasti d'interruzione.

Questo sistema di collegamento viene usato per es. per tenere sotto controllo porte o cassette. Nel caso del modello (104), una porta scorrevole, si accende una lampadina di controllo quando in qualsiasi momento la porta rimane aperta anche di una minima fessura. Attenzione: in questo caso il tasto T è un tasto d'interruzione.

Schakeling met vasthouden van een signaal

Een relais werkt als een drukknop. Alleen de bediening wordt niet met de hand gedaan maar met een elektromagneet. Daarom is het mogelijk met een relais het kortstondige indrukken van een drukknop op te slaan of vast te houden. Daarvoor gebruiken we schakeling (103). Voortaan spreken we van een »vasthoud schakeling«. Parallel met de aan- of maakdrukknop T_1 , waarvan het signaal moet worden vastgehouden, wordt het relaiscontact a_1-a_3 geschakeld. Zie de rode leidingen in het stroomloopschema (103). Drukken we T_1 in, dan trekt het relais en sluit het contact a_1-a_3 .

Laten we T_1 los, dan zal het relais niet terugvallen omdat de stroom over de relaiscontacten kan blijven vloeien. De impuls van T_1 hebben we op deze manier vastgehouden. Om dat op te heffen, moeten we de hele schakeling stroomloos maken of een van de leidingen naar het relaiscontact voor korte tijd onderbreken.

Dat doen we door b. v. een ingebouwde uitdrukknop in te drukken. Deze schakeling wordt o. a. gebruikt voor het toezicht op deuren en schuifladen. In het model van een schuifdeur (104) gaat een signaal-lampje branden zodra de deur ook maar een haarbreed wordt geopend. Let op: in dat geval is de drukknop T een uit- of verbreekkontakt.

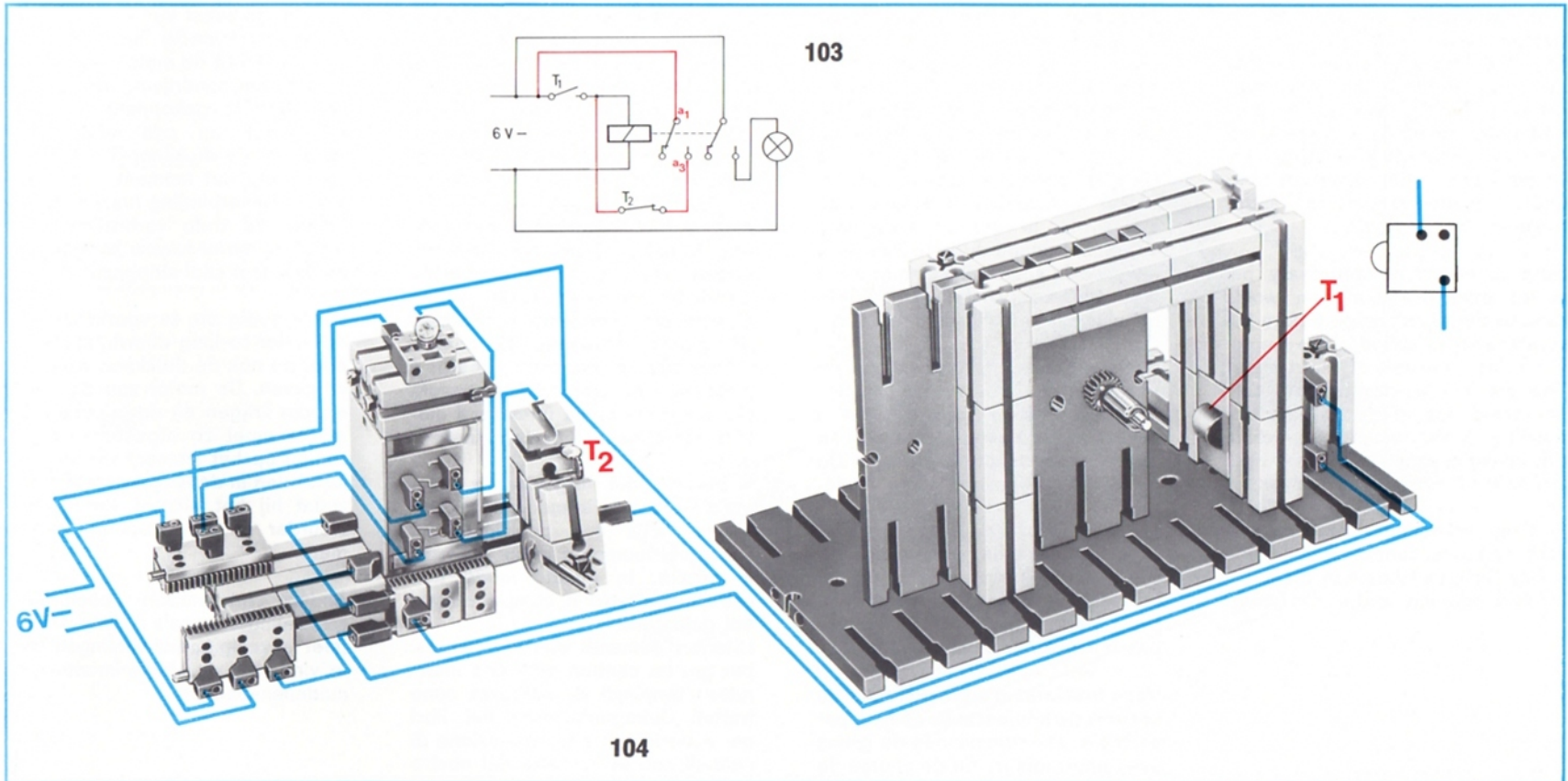
Selbthalte-Schaltung

Ein Relais arbeitet wie ein Taster, der nicht von Hand, sondern durch einen Elektromagneten betätigt wird. Deshalb ist es möglich, mit einem Relais das kurzzeitige Drücken eines Tasters zu „speichern“. Man benutzt dazu die Schaltung (103). Sie wird „Selbthalte-Schaltung“ genannt.

Parallel zum Ein-Taster T_1 , dessen Betätigung gespeichert werden soll, ist der Relaiskontakt a_1 – a_3 geschaltet; siehe rote Leitungen im Stromlaufplan (103). Wird dieser Taster gedrückt, so zieht das Relais an und der Kontakt a_1 – a_3 schließt. Gibt man nun den Taster wieder frei, so fällt das Relais trotzdem nicht ab, weil der Strom über die

Relaiskontakte weiter fließen kann. Der Tast-Impuls bleibt also gespeichert. Zu seiner Aufhebung muß die ganze Schaltung stromlos gemacht werden, oder eine der Leitungen zum Relaiskontakt muß kurzzeitig, z. B. durch Druck auf einen eingebauten Aus-Taster, unterbrochen werden.

Diese Schaltung benutzt man unter anderem zur Überwachung von Türen und Schubfächern. Beim Modell einer Schiebetüre (104) leuchtet eine Signallampe, wenn zu irgendeinem Zeitpunkt die Tür auch nur einen Spalt breit geöffnet worden ist. Achtung: der Taster T_1 ist in diesem Falle ein Aus-Taster!



Windscreen wiper drive

The principle of short-circuit breaking discussed on page 37 is also used for windscreen wiper drives. A model of this is shown in Fig. (105).

In circuit diagram (106) the on/off switch is shown in off-position. When this switch S is switched on, the motor runs independently of pushbutton switch T. When switch S is switched off — as shown — current only flows through the motor until the cam on the cam disk coupled with the windscreen wiper drive actuates the pushbutton switch. In this moment the motor is not only disconnected from the transformer, it is simultaneously short circuited and thus rapidly braked.

Such a system is necessary because otherwise the cam would release the switch again before the motor had stopped. The motor could then immediately start again. The wiper arm must be adjusted so that it has reached its bottom position at the moment of switching off. In then interferes least with the field of vision of the driver.

Further interesting control circuits such as crane control circuits with safety limit switches can be found in the experiment and model books.

Commande d'essuie-glaces

Le principe du freinage par court-circuit que nous avons vu à la page 37 est utilisé aussi dans le dispositif de commande d'essuie-glaces. Un modèle est représenté à la fig. (105).

Dans le schéma électrique (106) l'interrupteur marche/arrêt est montré dans la position arrêt. Si l'on place cet interrupteur S sur marche, le moteur tournera indépendamment de la position de l'interrupteur à rappel T. Après la coupure de l'interrupteur S — comme indiqué dans la figure — le moteur ne sera alimenté que jusqu'à l'instant où la came de commande couplée avec l'essuie-glaces actionne l'interrupteur à rappel. A ce moment-là le moteur n'est pas seulement coupé du transformateur donc de la source d'énergie: il est en même temps court-circuité et donc arrêté par «freinage rapide».

Cette mesure de précaution est nécessaire pour éviter que la came de commande ne libère à nouveau l'interrupteur à rappel avant même que le moteur n'ait pu s'arrêter. Ce dernier redémarrerait donc immédiatement!

Le bras de l'essuie-glaces devra être réglé de telle manière qu'il se trouve dans sa position basse au moment de la coupure du circuit. Dans cette position il ne gênera pas la vision du conducteur.

Vous trouverez d'autres circuits de commande intéressants, comme par exemple des commandes de grues avec interrupteurs fin de course de sécurité, dans les manuels d'expérimentation hobby.

Comando per tergicristalli

Il principio di fermare il motore, mettendolo in corto circuito, di cui abbiamo già parlato a pagina 37, viene usato anche per il comando per tergicristalli, modello (105).

Nello schema elettrico (106) il dispositivo d'inserzione e d'interruzione è raffigurato nella posizione d'interruzione. Dopo aver azionato l'interruttore S il motore gira indipendentemente dal tasto T. Dopo aver azionato nuovamente l'interruttore S — posizione d'interruzione: vedi disegno — il motore riceve corrente soltanto finché la camma d'interruzione del disco a camme accoppiato con il comando del tergicristallo non aziona il pulsante del tasto. In questo momento il motore non viene soltanto disinnestato dal trasformatore, ma viene messo anche in corto circuito e quindi frenato rapidamente.

Questo provvedimento è necessario perché altrimenti la camma renderebbe nuovamente libero il pulsante del tasto prima ancora che il motore si sia fermato. Il motore potrebbe quindi continuare a girare.

Il braccio del tergicristallo deve essere regolato in modo da essere giunto nella sua posizione più bassa nel momento in cui si ferma il motore. In questo modo non ostruisce affatto il campo visuale del guidatore.

Ulteriori comandi elettrici per es. per gru da cantieri edili con interruttori terminali di sicurezza sono trattati dettagliatamente nei libri per esperimenti e la costruzione di modelli con le cassette del nostro programma hobby.

Ruitenwisser-aandrijving

Het op pagina 37 besproken principe van het kortsluit-stoppen wordt ook bij de aandrijving van ruitenwissers toegepast. Zie het model van figuur (105).

In het stroomloopschema (106) is de aan/uit-schakelaar in de uitstand getekend. Na het aanzetten van deze schakelaar S loopt de motor onafhankelijk van drukknop T. Na het uitschakelen van schakelaar S — overeenkomstig de getekende stand — krijgt de motor nog steeds stroom. De aandrijving van de ruitenwisser is gekoppeld met een schakelnok op een nokkenschijf waardoor de drukknop T wordt bediend. Op dat moment wordt niet alleen de verbinding tussen de motor en de trafo verbroken, maar wordt de motor tevens kortgesloten en daardoor snel stopgezet.

Dit is nodig om te voorkomen dat de motor te lang doordraait, waardoor de nok de drukknop weer zou vrijgeven. De motor zou dan weer stroom krijgen en doordraaien. De wisser moet zo afgesteld worden dat hij op het moment van het uitschakelen in de laagste stand staat, zodat hij het uitzicht van de bestuurder zo min mogelijk belemmert.

Andere interessante besturings-schakelingen zoals voor kranen (met beveiligingsschakelingen) zijn te vinden in de »Experimenten- en modellen«boeken.

Scheibenwischerantrieb

Das auf Seite 37 besprochene Prinzip der Kurzschluß-Bremung ist auch beim Scheibenwischerantrieb angewandt. Ein Modell zeigt Bild (105).

Im Stromlaufplan (106) ist der Aus/Ein-Schalter in der Aus-Stellung gezeichnet. Nach dem Einschalten des Schalters S läuft der Motor unabhängig von dem Taster T. Nach

dem Ausschalten des Schalters S – entsprechend der gezeichneten Stellung – fließt nur so lange Strom durch den Motor, bis der mit dem Scheibenwischerantrieb gekoppelte Schaltknocken der Nockenscheibe den Taster betätigt. In diesem Augenblick wird der Motor nicht nur vom Netzgerät abgeschaltet, er wird zugleich kurzgeschlos-

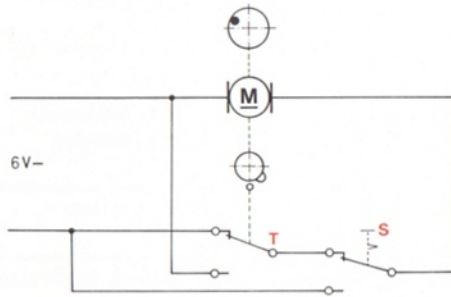
sen und somit schnell gebremst.

Diese Maßnahme ist nötig, weil sonst der Nocken, noch bevor der Motor zum Stillstand kommt, den Taster wieder freigeben würde. Der Motor könnte also sofort weiterlaufen.

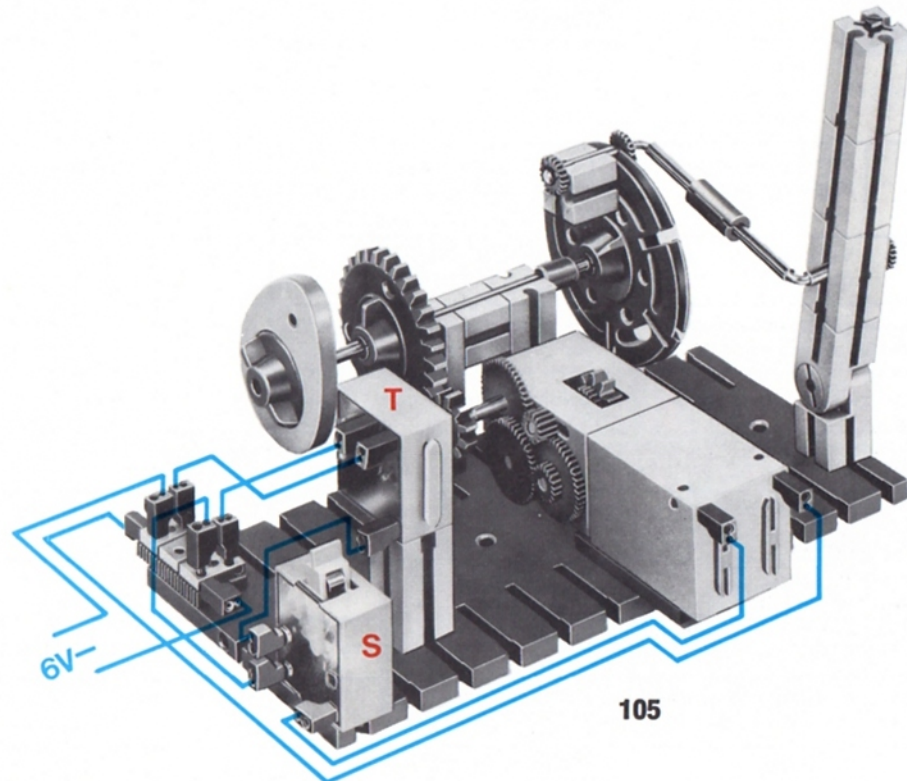
Der Wischerarm muß so eingestellt werden, daß er im Augenblick der

Abschaltung seine unterste Stellung erreicht hat. Dort behindert er das Gesichtsfeld des Fahrers am wenigsten.

Weitere interessante Steuerschaltungen, wie Kransteuerungen mit Sicherheitsendschaltern, finden Sie in den hobby-Experimentier- und Modellbüchern.



106



105



011
Art.-Nr.
2 30011 5



e-m 3
Art.-Nr.
2 30073 5



e-m 4
Art.-Nr.
2 30074 5



e-m 5
Art.-Nr.
2 30075 5



e-m 6
Art.-Nr.
2 30076 5



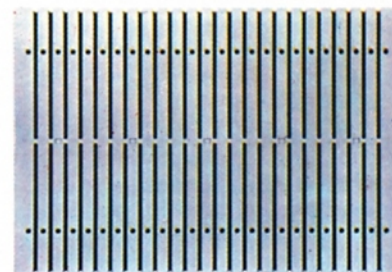
mot. 3
Art.-Nr. 2 30093 5



fischertechnik l-e 3
Art.-Nr. 2 30083 5



fischertechnik mini-mot. Art.-Nr. 2 32091 5



fischertechnik 1000-0 Art.-Nr. 2 30602 5

	Sehr interessante Ergänzungen	Some more very interesting extras:	Quelques accessoires particulièrement intéressants:	Supplementi molto interessanti	Zeer interessante uitbreidingen
011	Verkleidungsplatten für Kabel	Building plates	Plaque de construction	Piastre	Bouwplaten
e-m 3	Taster, Schalter	Pushbutton switches	Interrupteurs, interrupteurs à rappel	Interruttori comuni ed a tasto	Tasters, schakelaars
e-m 4	Leuchtstein	Light cubes	Elements lumineux	Elementi luminosi	Lichtstenen
e-m 5	Relais	Relais	Relais	Relais	Relais
e-m 6	elektromechanisches Zählwerk	Electromechanical counter	Compteur électro-mécanique	Contatore elettromeccanico	Telwerk elektromechanika
l-e 3	Voltmeter	Voltmeter	Voltmètre	Voltmetro	Voltmeter
mot. 3	Motor mit Zubehör	Motor with accessoires	Moteur avec accessoires	Motore con accessori	Motor met toebehoren
mini-mot. 1	Kleinstmotor mit Getrieben	Mini-motor	Mini-moteur	Motore della grandezza di un elemento base	Motor op bouwsteengrootte
1000-0	Großbauplatte	Giant base plate	Grande plaque de base	Piastra fondamentale grande	Groot-formaat bouwplaat

hobby 4

Der **Elektronik**-Baukasten ermöglicht die Steuerung und Regelung von Maschinen und Anlagen durch Licht, Wärme und Schall. Der Elektronik-Grundbaustein arbeitet als Verstärker – Grenzschalter ohne und mit Selbsthaltung – Taktgeber – Zeitschalter. Der Relaisbaustein steuert Motore und andere Verbraucher. Weiterer Inhalt: Optisches Zubehör – Taster mit Springkontakten – Fotowiderstände – Heißleiter – Mikrofon und Lautsprecher. Zum Ausbau stehen weitere wichtige Elektronik-Bausteine, z. B. Flipflops, Monoflops und Logik-Bausteine, zur Verfügung.

hobby 4

With the **Electronics Kit**, it is possible to remotely control machines and plant through the use of light, heat and sound. The basic electronic unit operates as an amplifier, a sum-and-difference amplifier, an impulse generator and as a time switch. The relay component is used to control motors and other small units. Optical parts are a scanner with spring contacts, photoresistors, pyro-electric conductors, microphone and loudspeaker. Further useful and important electronic components are available, such as flipflop, monoflop and logic blocks.

hobby 4

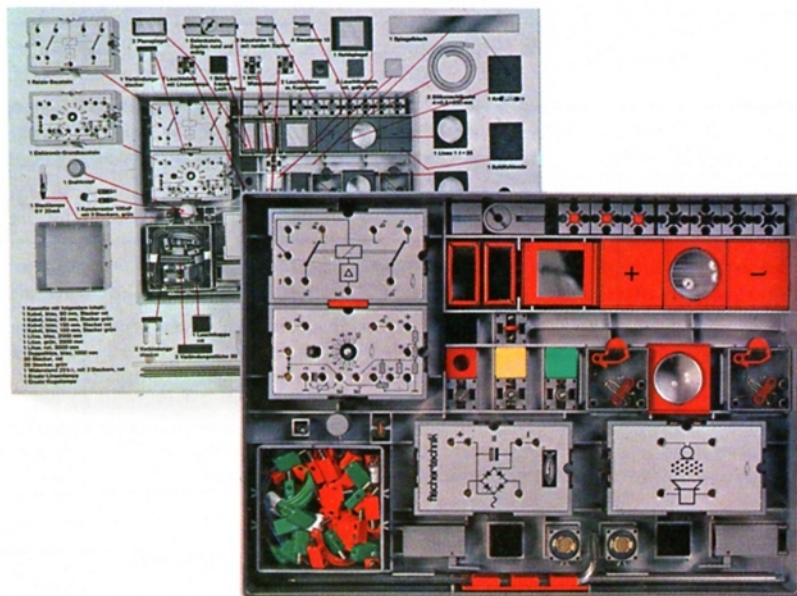
Cette boîte d'**électronique** permet l'étude de la commande et de la régulation photo-électrique, thermo-électrique et acoustique. Le module électronique de base peut être utilisé comme amplificateur, interrupteur limite avec ou sans auto-excitation, rythmeur ou comme temporisateur. Le module électronique relais sera utilisé pour la commande de moteurs et d'autres organes utilisateurs. La boîte comprend en outre: accessoires optiques, interrupteurs à rappel, photo-résistances, thermistances, microphone et haut-parleur. Son extension est possible par d'autres modules électroniques intéressants comme: multivibrateur bistable, univibrateur, blocs logiques.

hobby 4

La cassetta »**elettronica**« da la possibilità di comandare e regolare macchine ed impianti tramite luce, calore ed effetti acustici. L'elemento elettronico base può essere usato come amplificatore – interruttore dei valori limitanti con o senza automatismo – come controllo di tono – e come interruttore a tempo. L'elemento a relais serve per comandare motori ed altri congegni. Ci sono inoltre: accessori ottici – tasti con contatti a molla – resistenze fotoelettriche – conduttori di calore – microfono ed altoparlante. Per l'ampliamento sono inoltre disponibili altri importanti elementi elettronici come per esempio elementi flip-flop, mono-flop ed elementi logici.

hobby 4

De **elektronika**-bouwdozen maken het contactloos sturen en regelen van machines en installaties door licht, warmte en geluid mogelijk. De elektronika-basisbouwsteen werkt als versterker – differentiaalversterker – grenswaardeschakelaar zonder en met vergrendeling – taktgevertijdschakelaar. De relaisbouwsteen stuurt motoren of andere toestellen. Optische accessoires – toetsen met veercontacten – fotoweerstanden – warmteleiders – mikrofoon – luidspreker. Voor de uitbreiding staan andere belangrijke elektronika-bouwstenen ter beschikking, b. v. Flipflop, Monoflop en logika-bouwstenen.



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 – Riemenge triebe – 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+ Elektronikbausteine		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

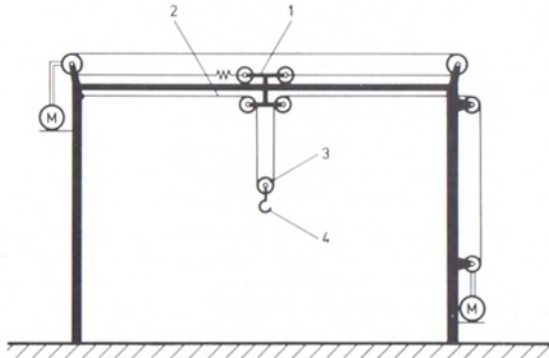
De hobby experiment- en modelboeken dienen niet alleen als verzameling van modellen, maar voornamelijk als leermiddel voor verdere technische ontwikkeling. Daarom hecht men grote waarde aan de juiste technische functies van de experiment- of proefmodellen. Ze zijn technisch uitvoerig beschreven. In deze 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 – embiellage 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 boosters – 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

Portalkran

Große Portalkräne werden meist von einem Führerhaus, kleinere und mittelgroße dagegen meist von einem tragbaren Steuergerät aus gesteuert.

Prinzip

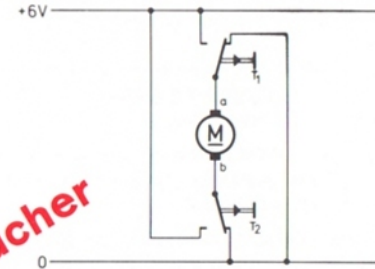


An den Lasthaken 4 des Hakengeschirrs 3 wird das zu transportierende Gut gehängt. Das zugehörige Seil, das »Trag-Seil«, ist am linken Ende der Kranbrücke befestigt. Eine Verschiebung der Laufkatze 1 hat deshalb keinen Einfluß auf die Höhe des Hakengeschirrs.

Umsteuerung der Antriebe

Sowohl der Laufkatzen- als auch der Hubmotor müssen durch Druck auf je eine Taste in einer bestimmten Drehrichtung voneinander unabhängig und gemeinsam laufen können. Bei Betätigung zweier, sich gegenseitig ausschließender Steuerbefehle, z. B. gleichzeitiges Drücken der Tasten: »Heben« und »Senken« muß der Antrieb

stillstehen. Diese Forderung erfüllt die im letzten Kapitel besprochene Schaltung.



Zum Bau des Modells














Bevor Sie sich weiter mit Kran-Schaltungen beschäftigen, sollten Sie das Modell bauen. Wer nur einen Motor besitzt, betreibt jeweils das andere Aggregat von Hand mit einer Seilwinde, die mit einer Rücklaufsperre versehen wird.

Als Achsen für die Seilrollen und für die Befestigung des Lasthakens am Traggeschirr verwenden Sie zwei Federstangen aus hobby 3. Das Zugseil zum Antrieb der Laufkatze läuft auf jeder Seite über einen fischertechnik-Reifen. Damit wird ausreichende Reibung zwischen Seil und Rad erzielt. Für die nötige Seilspannung sorgt ein Gummiring. Das andere Ende des Laufseils und der Gummiring sind an den äußeren Winkelstein-Paaren der Laufkatze durch zwei fischertechnik-Zwischenstecker aus hobby 3 fixiert.










Auszug aus Band 3-2 der hobby-Experimentier-Modellbücher













Auszug aus Band 3-2 der hobby-
Experimentier- + Modellbücher















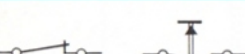

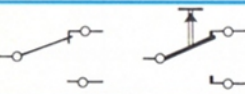

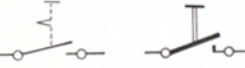
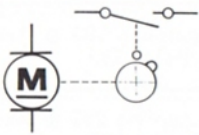
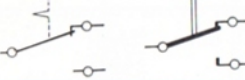
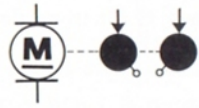
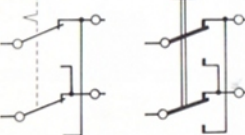
	Stückliste hobby 3 Benennung	Art.-Nr.	hobby 3 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service- Box
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Nabe ● Hub ● Moyeu ● Mozzo ● Naaf	3 31014 1	2	ft 02	3			
	Klemmbuchse ● Spring clip ● Bague de serrage Bussola di fissaggio ● Klembus	3 31023 1	4	ft 09	5			×
	Baustein 15 mit rundem Zapfen ● Building block 15 with round lug Élément de 15 à tourillon ● Elemento 15 con un perno rosso Bouwsteen 15 met ronde nokken	3 31059 1	2			em	1	×
	Schleifring mit Buchsen ● Slipring with plug sockets ● Bague distributrice collectrice à connecteurs type temelle ● Anello collettore con spine sporgenti ● Sleeping met busen	3 31301 1	1			em	1	×
	Schleifring mit Stiften ● Slipring with plug pins ● Bague distributrice collectrice à connecteurs type mâle ● Anello collettore con prese sporgenti ● Sleeping met stiften	3 31302 1	1					×
	Feder-Gelenkstein ● Elbow-joint resilient ● Élément articulé à ressort Elemento snodato a molla ● Verende scharniersteen	3 31308 1	4					×
	Drehschalter-Oberteil ● Rotary switch top ● Commutateur rotatif à 8 contacts partie supérieure – Interruttore a rotazione parte superiore Draaischakelaar bovendeel	3 31311 1	1					×
	Drehschalter-Unterteil ● Rotary switch base ● Commutateur rotatif à 8 contacts partie inférieure ● Interruttore a rotazione parte inferiore Draaischakelaar benedendeel	3 31312 1	1					×
	Dauermagnet grün ● Permanent magnet green ● Aimant permanent vert Magnete permanente verde ● Permanente magneet groen	3 31322 1	1					×
	Dauermagnet rot ● Permanent magnet red ● Aimant permanent rouge Magnete permanente rosso ● Permanente magneet rood	3 31323 1	1					×
	Elektromagnet ● Electro magnet ● Electro-aimant ● Elettromagnete Elektromagneet	3 31324 1	1			em	1	×
	Ankerplatte Rechteck ● Return current plate oblong ● Armature rectangulaire ● Piastrina chiusura campo rettangolare Sluitplaat, rechthoekig	3 31325 1	1					×
	Ankerplatte rund ● Return current plate round ● Armature circulaire Piastrina chiusura campo rotonda ● Sluitplaat, rond	3 31326 1	1			em	1	×

	Stückliste hobby 3 Benennung	Art.-Nr.	hobby 3 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service- Box
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Verteilerplatte einpolig ● Distributor plate single pole ● Plaque de connexion unipolaire ● Piastra di distribuzione monopolare Verdeelplaat 1-polig	3 31327 1	2					×
	Verteilerplatte dreipolig ● Distributor plate three pole ● Plaque de connexion tripolaire ● Piastra di distribuzione tripolare Verdeelplaat 3-polig	3 31328 1	1					×
	Polwendeschalter ● Pole reversing switch ● Inverseur de pôles Interruttore per la commutazione delle polarità ● Poolomkeerschakelaar	3 31331 1	1	em 3	1			
	Taster ● Push button switch ● Interrupteur unipolaire à rappel Interruttori a tasto ● Druknop	3 31332 1	1	em 3	1	em	1	×
	Thermo-Bimetall ● Bimetal ● Bilame ● Thermobimetall Thermo-bimetaal	3 35792 1	1					
	Relais ● Relay ● Relais ● Relais ● Relais	3 35793 1	1	em 5	1			
	Leuchtstein ● Light cube ● Socle de lampe ● Elemento luminoso Lichtsteen	3 31313 1	5	em 4	1	em	2	×
	Kugellampe ● Glow bulb ● Ampoule à calotte sphérique Lampada semplice ● Kogellamp	4 31314 7	4			em	4	×
	Linsenlampe ● Lens bulb ● Ampoule à lentille convergente Lampada a lente ● Lenslamp (convexe lamp)	4 31315 7	1					×
	Verbindungsstück 30 ● Connector 30 ● Languette d'assemblage de 30 Raccordo 30 ● Verbindingsstuk 30	4 31061 1	2					×
	Verbindungsstück 45 ● Connector 45 ● Languette d'assemblage de 45 Raccordo 45 ● Verbindingsstuk 45	4 31330 1	4			em	2	×
	Kassette ● Case ● Coffret ● Cassetta ● Cassette	3 36518 1	2					
	Kabel einadrig bl 60 ● Cable bl 60 ● Câble bl 60 Cavo, 1 filo blu 60 ● Kabel bl 60	4 37160 7	3			em	2	
	Kabel einadrig bl 200 ● Cable bl 200 ● Câble bl 200 Cavo, 1 filo blu 200 ● Kabel bl 200	4 37164 7	4			em	1	

	Stückliste hobby 3 Benennung	Art.-Nr.	hobby 3 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service- Box
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Kabel einadrig bl 60 ● Cable bl 60 ● Câble bl 60 Cavo, 1 filo blu 60 ● Kabel bl 60	4 37161 7	3					
	Kabel einadrig bl 200 ● Cable bl 200 ● Câble bl 200 Cavo, 1 filo blu 200 ● Kabel bl 200	4 37165 7	4					
	Kabel einadrig bl 300 ● Cable bl 300 ● Câble bl 300 Cava, 1 filo blu 300 ● Kabel bl 300	4 37166 7	2	em 4	1			
	Kabel einadrig bl 300 ● Cable bl 300 ● Câble bl 300 Cava, 1 filo blu 300 ● Kabel bl 300	4 37167 7	2					
	Kabel zweiadrig bl 1000 ● Cable bl 1000 ● Câble bl 1000 Cavo, 2 fili blu 1000 ● Kabel bl 1000	4 37171 7	1	em 3 em 4	2 1	em	1	×
	Unterbrecherstück einseitig ● Interrupter single sided ● Secteur d'isole- ment simple ● Ruttore a camma unilaterale ● Onderbreker, eenzijdig	3 31303 1	7			em	3	×
	Unterbrecherstück zweiseitig ● Interrupter double sided ● Secteur d'isole- ment double ● Ruttore a camma bilaterale ● Onderbreker, tweezijdig	3 31304 1	6			em	2	×
	Kontaktstück ● Fixed contact ● Élément de contact Contatto ● Kontaktstuk	3 31305 1	6			em	3	×
	Klemmkontakt ● Clamping contact ● Contact à clip Contatto a molletta ● Klemkontakt	3 31338 1	4			em	2	×
	Leuchtkappe rot ● Luminous cap red ● Coiffe rouge ● Capsula superiore rosso ● Lichtkap, rood	4 31316 1	1	em 4	1	em	1	×
	Leuchtkappe gelb ● Luminous cap yellow ● Coiffe jaune Capsula superiore giallo ● Lichtkap, geel	4 31317 1	1	em 4	1	em	1	×
	Leuchtkappe grün ● Luminous cap green ● Coiffe verte Capsula superiore verde ● Lichtkap, groen	4 31318 1	1	em 4	1	em	1	×
	Leuchtkappe blau ● Luminous cap blue ● Coiffe bleue Capsula superiore blu ● Lichtkap, blauw	4 31319 1	1					×
	Leuchtkappe weiß ● Luminous cap white ● Coiffe blanche Capsula superiore ● Lichtkap, wit	4 31320 1	1	em 4	1	em	1	×

Stückliste hobby 3		Art.-Nr.	hobby 3 Stück	Ergänzungs- und Zusatzkästen				Service- Box
				Nr.	St.	Nr.	St.	
	Leuchtkappe rot für Linsenlampe ● Luminous cap red for lens cup Coiffe rouge pour ampoule à lentille convergente ● Capsula superiore rosso per lampada a lente ● Lichtkap, rood voor lenslamp	4 31321 5	1					×
	Zwischenstecker ● Double plug for connecting two plug sockets Fiche intermédiaire ● Presa intermedia ● Tussenstekker	4 31339 1	4					×
	Steckerbuchse ● Socket ● Fiche double femelle Presa per spina ● Stekkerbus	4 35307 3	2					×
	Federfuß ● Spring leg ● Jambe élastique ● Piedino a molla Veervoet	3 31307 1	4			em	2	×
	Gummiring rot 50×1 ● Rubber ring red 50×1 ● Elastique rouge de 50×1 Anello elastico rosso 50×1 ● Rubberring rood 50×1	4 36010 7	1					
	Gummiring rot 25×1 ● Rubber ring red 25×1 ● Elastique rouge de 25×1 Anello elastico rosso 25×1 ● Rubberring rood 25×1	4 36011 7	1					
	Gummiring rot 40×1 ● Rubber ring red 80×1 ● Elastique rouge de 80×1 Anello elastico rosso 80×1 ● Rubberring rood 80×1	4 36017 7	1					
	Spurkranz ● Fanged wheel ● Janta à boudin ● Bordine ● Flenswiel	4 36331 1	2	ft 038	4			
	Achshalter ● Axle holder ● Support d'axes ● Supporto per assi Ashouder	4 31081 1	1					
	Kupplungsachse 180 ● Axle coupling 180 ● Axe à raccord de 180 Asse 180 per raccordo ● Koppelas 180	4 31309 3	2					
	Kupplungsachse 235 ● Axle coupling 235 ● Axe à raccord de 235 Asse 235 per raccordo ● Koppelas 235	4 31310 3	2			em	2	
	Kupplungshülse ● Clutch sleeve ● Manchon de couplement Boccola accoppiamento ● Kuppelhuls	4 31333*1	1					×
	Schwingfeder ● Oscillating spring ● Lame ressort Molla oscillante ● Bladveer	4 31329 2	2			em	1	

Schaltzeichen ● circuit symbols ● symboles graphiques ● simboli ● schakelsymbolen

	Batterie ● battery ● batterie ou pile batteria ● batterij		Glühlampe ● bulb ● lampe ● lampadina gloeilamp
	Gleichspannung ● D. C. voltage ● courant continu ● tensione continua ● gelijkspanning		Linsenlampe ● lens bulb ● lampe à lentille convergente ● lampadina a lente ● lenslamp
	Wechselspannung ● A. C. voltage ● courant alternatif ● tensione alternata ● wisselspanning		Gleichstrom-Motor ● D. C. motor ● moteur courant continu ● motore a corrente continua ● gelijkstroommotor
	Gleich- oder Wechselspannung ● D. C. or A. C. voltage ● tous courants ● tensione continua o alternata ● gelijk- of wisselspanning		Elektromagnet ● electro-magnet ● électro- aimant ● elettromagnete ● elektromagneet
	Leitung mit Abzweigung ● line with branch dérivation ● linea con deviazione leiding met aftakking		Magnetanker (Rückschlußplatte) ● magnet armature (return current plate) ● armature indotto del magnete piastrina chiusura campo magneetanker (sluitplaat)
	2 Leitungen (ohne Verbindung) ● 2 lines (not connected) ● conducteurs se croisant sans connexion électrique ● 2 linee (non collegate) ● 2 leidingen (zonder verbinding)		Relaisspule ● relay coil ● bobine de relais bobina del relais ● relaispoel
	Ein-Taster (Schließer) ● off-pushbutton switch (closer) ● interrupteur unipolaire à rappel, repos coupé ● tasto d'inserzione aan- of maakdrukknop (sluiter)		Relais mit 2 Umschaltkontakten ● relay with 2 changeover contacts ● relais à deux inverseurs relais con due contatti di commutazione ● relais met 2 omschakelkontakten
	Aus-Taster (Öffner) ● on-pushbutton switch (opener) ● interrupteur unipolaire à rappel, repos contact ● tasto d'interruzione uit- of verbreekdrukknop (opener)		Stromabnehmer mit Stromschiene ● current collector with contact rail ● contact glissant sur barre distributrice/collectrice ● presa di corrente con relativa rotaia ● stroomafnemer met kontaktrails
	Umschalt-Taster (Wechsler) ● changeover pushbutton switch ● inverseur sans arrêt au centre, un côté momentané ● commu- tatore ● omschakeldrukknop (wisselkontakt)		Steckerbuchse und Stecker ● socket and plug connecteur, partie femelle et partie mâle (fiche et prise) ● presa e spina ● stekkerbus en stekker
	Ein/Aus-Schalter ● on/off switch ● inter- rupteur ● tasto per inserzione ed interruzione aan/uit-schakelaar		Motor mit Nockenscheibe und Ein-Taster motor with cam disc and on-pushbutton switch ● moteur avec came de commande et interrupteur repos coupé ● motore con disco a came e tasto d'inserzione ● motor met nokkenschiif en aan-drukknop
	Umschalter ● changeover switch ● inverseur sans arrêt au centre ● commutatore omschakelaar		2poliger Schleifring mit Anschlußbuchsen und Stromzuführungen ● 2-pole slipring with connection sockets and power supply lines bague distributrice/collectrice bipolaire avec douilles de branchement et frotteur d'amenée anello collettore bipolare con prese e fili di alimentazione ● tweepolige sleeping met aansluitbussen en sleepkontakten
	Polwendeschalter ● pol reversing switch (new standard on left, old standard on right) ● inver- seur de pôles à gauche: nouvelle norme, à droite: ancienne norme ● interruttore per la commu- tazione delle polarità ● poolomkeerschakelaar		

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 voorhobby	Inhalt	Contents	Sujets traités	Inhoud	×
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, motorvoertuigetechniek 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	Motorvoertuigetechniek II	
3 - 1	1+2+3	Elektrische Grundschaltungen	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



