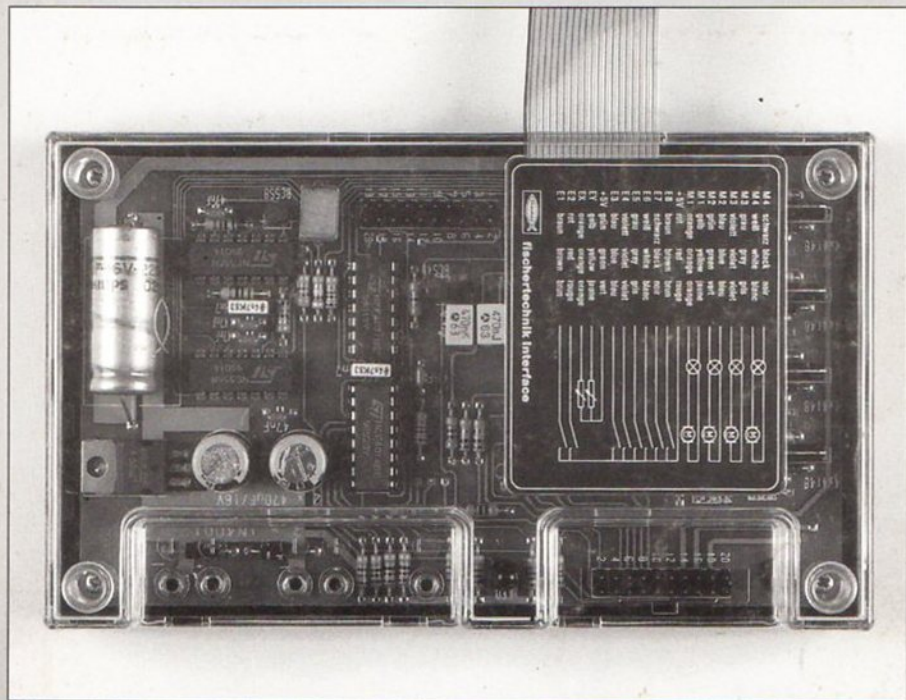


INTERFACE



COMPUTING INTERFACE

COMPUTING INTERFACE

Deutsche Version	von Seite 3 bis Seite 12
English version	from page 13 to page 22
Version française	de la page 23 à la page 32
Nederlandse text	van pagina 33 tot pagina 41

COMPUTING INTERFACE

Deutsche Version
von Seite 3 bis Seite 12

Inhalt

Das fischertechnik computing Interface	4
Stromversorgung	5
Verbindung vom Computer zum Interface	5
Verbindung vom Interface zum Modell	5
Kombination mit dem Profi Sensoric-Baukasten	7
Funktion des Interface	7
Zwei Interfaces an einem Computer	10
Technische Daten	11

Das fischertechnik computing Interface

Um mit einem Computer auch technische Modelle ansteuern zu können, wurde das fischertechnik computing Interface entwickelt. Es bildet das Bindeglied zwischen dem Computer und den elektrischen Bauelementen der fischertechnik-Baukästen und erlaubt so die Steuerung von fischertechnik-Modellen mit dem Computer.

Was braucht man zum Steuern der Modelle? Zunächst einmal das fischertechnik-Modell als "ausführendes Organ". Dann einen Computer, der alle Abläufe steuert und koordiniert. Das Interface koppelt dann die fischertechnik-Modelle und den Computer, denn die Anschlüsse des Computers können nicht genügend Strom liefern, um z.B. einen Motor zu versorgen. Das Interface liefert genügend Strom für Motoren und Lampen. Es lassen sich vier Motoren oder acht Lampen unabhängig voneinander ansteuern (das Interface hat also vier "Ausgänge").

Anders als bei der Steuerung eines Modells von Hand, bei der der Bediener sehen kann, was das Modell macht, und entsprechend reagiert, ist der Computer "blind". Da der Computer (genauer, das Steuerprogramm) Informationen über das Verhalten des Modells braucht (z. B. die Stellung eines Schiebers), werden in vielen Modellen Taster oder Lichtsensoren eingesetzt. Über diese "Rückmeldung" kann das Programm den Zustand des Modells erkennen und entsprechend reagieren. Das Interface kann bis zu acht dieser "Eingänge" abfragen und in computergerechter Form aufbereitet weitermelden.

Das Interface besitzt auch zwei Anschlüsse zum Messen von Widerstandswerten. Hier können z.B. der Lichtsensor oder ein Potentiometer oder Fotowiderstände angeschlossen werden.

Zusätzlich schützt das Interface die Anschlüsse des Computers, wenn bei der Verdrahtung des Modells ein Fehler gemacht worden ist. Weiterhin ist im Interface eine Zeitautomatik eingebaut, die den Strom der Motoren abschaltet, wenn vom Computer keine Steuerbefehle mehr kommen. Beim Testen der Steuersoftware wird man öfter Änderungen vornehmen. Damit man zum Ändern des Programms nicht immer die Stromzufuhr des Interface unterbrechen muß, sorgt die Automatik für den Stillstand des Modells. Wenn der Computer dann wieder Befehle sendet, geht es ganz normal weiter.

Achtung! Das Interface ist mit integrierten Schaltungen in CMOS-Technik aufgebaut. Zum Schutz des Interface vor elektrostatischen Überschlügen sollten Sie stets eine eventuell vorhandene Aufladung durch Berühren eines geerdeten metallischen Gegenstands (z. B. Heizkörper) ableiten.

Stromversorgung

Die Stromversorgung von Modell und Interface erfolgt durch ein Netzgerät. Wir empfehlen den fischertechnik Power-Supply (Netzgerät 8V) Art. Nr. 30180. Das Anschlußkabel hat einen roten und grünen Stecker. Am Interface gibt es zwei Buchsenpaare, die mit (+) und (-) bezeichnet sind. Die beiden (+)-Buchsen und die beiden (-)-Buchsen sind im Interface parallelgeschaltet. Es ist daher gleichgültig, welche Buchse verwendet wird. Der richtige Anschluß des Netzteils an das Interface spielt eine wichtige Rolle, bei falscher Polung funktioniert es nicht, also roten Stecker in eine (+)-Buchse und grünen Stecker in eine (-)-Buchse.

Auch die Verwendung anderer fischertechnik Netzgeräte ist möglich.

Verbindung vom Computer zum Interface

Zum Anschluß des Interfaces an die Druckerschnittstelle der Computer gibt es einen Adapter. Er besteht aus einer kleinen Leiterplatte mit zwei Steckverbindern. Der eine Steckverbinder paßt an den Computer, der andere Steckverbinder besteht aus zwei Reihen zu je 10 Stiften in einem kleinen Gehäuse. Auf diesen Steckverbinder wird der Stecker des grauen Verbindungskabels gesteckt. Der Stecker hat auf der Oberseite in der Mitte eine kleine Nase, die genau in die Aussparung des Steckverbinders auf der Leiterplatte paßt. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Stecker falsch herum eingesteckt wird.

Achtung! Der Computer sollte immer ausgeschaltet sein, wenn das Interface an- oder abgesteckt wird.

Verbindung vom Interface zum Modell

Nun muß das Interface mit dem Modell verbunden werden. In den Baukästen befindet sich dazu ein 20-poliges, farbiges Flachbandkabel. An einem Ende des Kabels ist ein 20-poliger Stecker angebracht, der am Interface eingesteckt wird. Auch dieser Stecker hat wieder eine Nase, die in die Aussparung am Interface-Gehäuse paßt. So kann auch hier der Stecker nicht verkehrt herum eingesteckt werden. Zur Sicherheit sind die Kabelfarben auf dem Gehäuse noch einmal aufgedruckt.

Dem PROFI COMPUTING-Baukasten liegt eine 28-polige Buchsenleiste bei, in die man dann die fischertechnik-Stecker einstecken kann. Das Kabel vom Interface wird mit der Buchsenleiste verbunden. Auf der einen Seite der 28-poligen Buchsenleiste wird auch noch ein Metallkamm befestigt, der mehrere Buchsen untereinander verbindet (Stromversorgung

des Modells). In die Buchsenleiste werden dann alle Verbindungskabel vom Modell eingesteckt. In allen anderen Fällen müssen die einzelnen Adern mit einem Stecker versehen werden.

Doch vorher muß das andere Ende des Kabels für den Anschluß der Modelle hergerichtet werden. Zunächst die einzelnen Kabeladern mit einer Schere etwa 5 cm weit auftrennen, damit jede Ader einzeln zugänglich ist. Zum Abisolieren die Kunststoffhülle jeder Ader etwa 4 mm vom Kabelende mit einem Messer ringsherum einritzen. Die feinen Kupferadern dürfen dabei nicht verletzt werden!

Anschließend die Kunststoffisolierung vom Kupferleiter abziehen. Vor dem Anschrauben des Steckers wird die Kupferlitze nach hinten umgebogen und dann der Stecker aufgeschraubt. Dazu die Schraube des Steckers lösen, damit das Kabelende eingeschoben werden kann. Nun die Schraube sanft anziehen, damit die Isolierung nicht zu stark gequetscht wird.

Lose Kabelenden oder Stecker, die nicht mit einem Motor, Taster oder Sensor verbunden sind, sollten vor gegenseitiger Berührung geschützt werden - Sie können diese z. B. mit einem Stück Klebestreifen isolieren.

Beim Vorbereiten und Verdrahten des Interface sollten Sie sich Zeit lassen und wirklich sorgfältig und genau arbeiten. Sie sparen sich späteren Ärger oder gar eine Beschädigung des Interface. Erst, wenn alle Verbindungen gezogen und nochmals überprüft sind, stecken Sie den Stecker in das Interface.

Wenn wirklich einmal etwas nicht klappt oder das Interface nicht so arbeitet, wie Sie es erwarten, überprüfen Sie bitte folgende Punkte. Der Test ist besonders einfach mit der Diagnosefunktion des Steuerprogramms "LUCKY LOGIC" durchzuführen. Häufig auftretende Fehler finden Sie in der folgenden Checkliste:

Problem	mögliche Ursache
Das Diagnoseprogramm zeigt bei E1 bis E8 überall 1 an, obwohl kein Modell angeschlossen ist.	Das Interface ist nicht am Computer angeschlossen oder es bekommt keinen Strom (Netzteil nicht angeschlossen)
Einer der Eingänge E1 bis E8 zeigt bei Betätigung gerade das umgekehrte Ergebnis.	Öffner- und Schließerfunktion des Tasters sind vertauscht.
Einer der Eingänge E1 bis E8 zeigt immer 0 an, obwohl er angeschlossen ist und betätigt wird.	Verkabelung nicht in Ordnung, z. B. Stecker locker, falsch verdrahtet, Kabel defekt.
Einer der Eingänge E1 bis E8 zeigt immer 1 an, auch wenn kein Modell angeschlossen ist.	Vermutlich das Eingangsgatter IC 4014 defekt, z. B. durch Überspannung oder elektrostatische Aufladung.

Problem	mögliche Ursache
Ein Motorausgang arbeitet nicht.	Verkabelung nicht in Ordnung, z. B. Stecker locker, falsch verdrahtet, Kabel defekt.
Ein Motorausgang arbeitet nur in einer Richtung.	Leistungsstufe des Motors defekt.
Ein Motor läuft sehr langsam oder er setzt aus.	Netzgerät durch zuviele Motoren überlastet (zweites Netzgerät oder das Power-Supply Art. Nr. 30180 verwenden. Netzgerät mit regelbarem Ausgang nicht weit genug aufgedreht.

Kombination mit dem Profi Sensoric-Baukasten

Alle Taster und Schalter lassen sich an die Interface-Eingänge anschließen: Mini-Taster, große Taster, Polwendeschalter oder Reedkontakt. Aufpassen müssen Sie bei selbstgebaute Tastern und Schaltern aus Gelenkbausteinen und Federn. Diese Taster prellen stark; hier sollte die Steuersoftware den Taster mehrmals abfragen und den Wert nur dann als gültig betrachten, wenn zwei- oder dreimal hintereinander der gleiche Wert erscheint.

Die Analogeingänge des Interface können mit allen Sensoren beschaltet werden, die einen Widerstandswert zwischen 0 und 5 kOhm liefern (z. B. Potentiometer, Fototransistoren, Fotowiderstände, Heißeleiter, etc.).

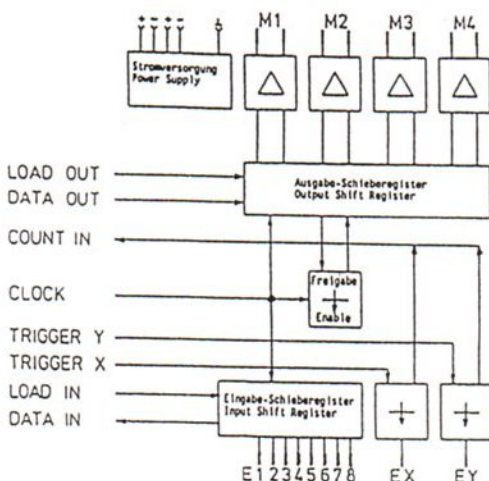
Die Motorausgänge des Interface sind bis zu 1 A Dauerstrom belastbar. Es lassen sich alle fischertechnik-Motoren, -Lampen, -Elektromagnete und das Relais RB II anschließen. Bei den Motoren kann zusätzlich eine Lampe als Funktionsanzeige parallelgeschaltet sein.

Die Eingangs-Signale des Interface sind TTL-kompatibel, d. h. es können die Ausgangssignale von integrierten Digitalbausteinen aus der TTL-Familie an den Eingängen des Interface eingespeist werden. Die Masseleitung der mit TTL-Bausteinen aufgebauten Schaltung muß mit der Massebuchse (-) des Interface verbunden werden. Auch CMOS-Schaltungen lassen sich mit dem Interface verbinden, sofern die Schaltungen mit einer Versorgungsspannung von 5 Volt betrieben werden.

Funktion des Interface

Wenn Sie selbst Programme zum Steuern eines Modells schreiben wollen, helfen Ihnen sicher diese Informationen, es werden jedoch im Folgenden einige Kenntnisse in Digital-

technik und Programmierung vorausgesetzt. Betrachten Sie zunächst das Blockschaltbild:



Am linken Rand sind die Leitungen zwischen Interface und Computer aufgeführt. Es fällt auf, daß diese Leitungen recht wenig mit den Ausgängen M1 bis M4 und den Eingängen E1 bis E8 sowie EX und EY gemeinsam haben.

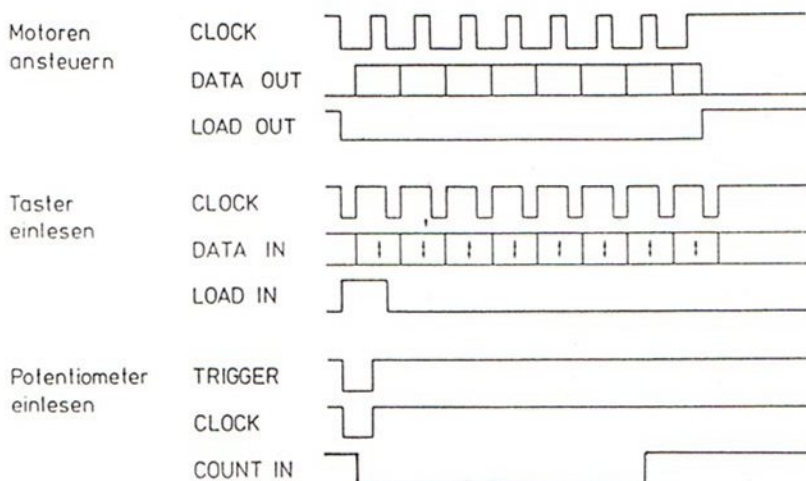
Da an der Computerschnittstelle weniger Leitungen zur Verfügung stehen, als für die Steuerung der Modelle nötig sind, werden die Daten zwischen Computer und Interface nacheinander (seriell) übertragen. Daher ist es auch möglich, zwei Interfaces miteinander zu koppeln (siehe folgendes Kapitel). So werden für die Steuerung der Ausgabe nur noch drei Datenleitungen benötigt. Bei parallelem Anschluß wären hier schon acht Leitungen notwendig gewesen.

Ansteuerung der Ausgänge M1 bis M4

Für die Steuerung der Motoren M1 bis M4 sind die Leitungen DATA-OUT, CLOCK und LOAD-OUT zuständig. Bei der Ausgabe werden immer die Daten aller vier Motoren übertragen, wobei für jeden Motor zwei Bit übertragen werden (ein/aus, links/rechts). Insgesamt werden also 8 Bit an das Interface gesendet. Deshalb muß der aktuelle Stand aller Motoren im Computer zwischengespeichert werden. Die Bits des Ausgabewortes werden nacheinander an die Leitung DATA-OUT angelegt. Begonnen wird die Ausgabe mit dem höchstwertigen Bit (M4). Bei jedem Low-High-Übergang auf der CLOCK-Leitung wird das Bit ins Schieberegister des Interface übernommen. Danach folgt das nächste Bit an DATA-OUT und ein weiterer CLOCK-Impuls - bis alle acht Bits übertragen sind. Die zeitliche Abfolge können Sie dem Impulsdiagramm entnehmen.

Die Interface-Ausgänge haben bis dahin aber noch ihren alten Zustand beibehalten, denn die Ausgangsverstärker werden nicht direkt vom Schieberegister, sondern von einen

zwischen geschalteten Speicherregister angesteuert. Die Übernahme der Daten vom Schieberegister ins Speicherregister erfolgt erst mit einem Low-High-Übergang an der Leitung LOAD-Out.



Ob die Leistungsverstärker von diesen Daten durchgesteuert werden, hängt von der Freigabesteuerung des Speicherregisters ab. Die Freigabesteuerung besteht aus einem nachtrIGGERbaren Monoflop, das von den Impulsen der CLOCK-Leitung angesteuert wird und ein Freigabesignal von 0,5 Sekunden Dauer erzeugt. Sobald länger als 0,5 Sekunden kein Datentransfer erfolgt, kippt das Monoflop in seinen stabilen Zustand und sperrt die Ausgänge. Wenn das Programm gestoppt wird oder durch einen Programmfehler keine Daten übertragen werden, hält dadurch das Modell an und kann so nicht beschädigt werden. Das Monoflop wird aber auch vom Ausgangs-Schieberegister gesperrt, wenn ein ungültiges Datenmuster empfangen wurde (z.B. gleichzeitiger Rechts- und Linkslauf eines Motors).

Einlesen der Eingänge E1 bis E8

Das Einlesen der Signale an den Eingängen E1 bis E8 in den Computer erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie die Ausgabe, nur die Richtung der Übertragung ist hier umgekehrt. Durch einen Impuls LOAD-IN werden die Werte der Eingänge in ein Schieberegister übernommen und dann durch die CLOCK-Impulse nacheinander an den Computer gesendet (E8 als erstes und E1 als letztes Bit). Im Computer müssen die Bits dann entsprechend ausgewertet werden.

Da die CLOCK-Leitung für beide Übertragungsrichtungen Verwendung findet, wird auch bei der Dateneingabe das Freigabe-Monoflop für die Ausgänge aktiviert. Eine Fehlfunktion des Ausgabe-Schieberegisters durch das Einlesen mit dem gemeinsamen CLOCK-Signal kann nicht auftreten, da LOAD-OUT auf High-Pegel bleibt.

Einlesen der Analogeingänge

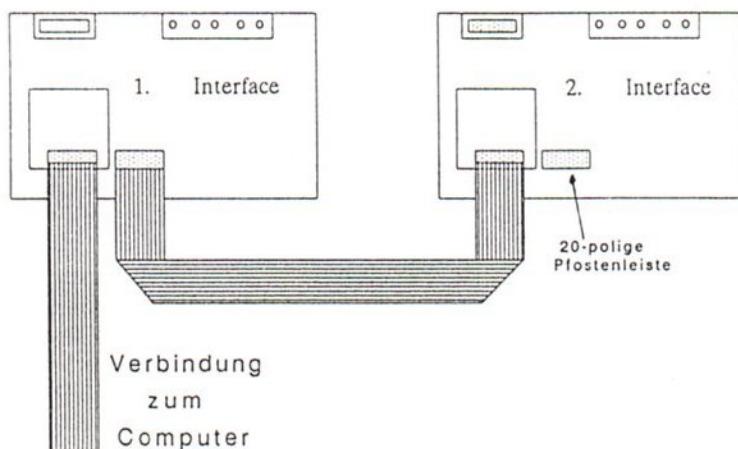
Die Analogeingänge bestehen aus zwei Monoflop-Schaltungen, deren zeitbestimmendes Glied der an EX oder EY angeschlossene Widerstand ist. Je größer der Widerstandswert ist, desto länger ist auch die LOW-Zeit des Ausgangs COUNT-IN. Das Programm kann die Dauer dieses Low-Impulses z. B. durch eine Zählschleife ermitteln. Der Monoflop-Impuls wird durch die Leitungen TRIGGER-X bzw. TRIGGER-Y ausgelöst. Da beide Monoflop-Ausgänge auf die Leitung CLOCK-IN geschaltet sind, müssen die Eingänge EX und EY nacheinander abgefragt werden. Wieviele Durchläufe der Zählschleife im Programm einem bestimmten Widerstandswert am Analogeingang entsprechen, hängt von der Geschwindigkeit des Prozessors und der Software ab; der Zusammenhang zwischen Ergebniszahl und Widerstandswert ist linear.

Zwei Interfaces an einem Computer

Wenn für größere Projekte die Zahl der Ein- und Ausgänge eines Interfaces nicht ausreicht, können zwei Interfaces an einem Computer angeschlossen und natürlich beide mit der "Lucky Logic"-Software gesteuert werden. Das zweite Interface wird dabei über eine Steckverbindung mit dem ersten Interface verbunden. Das erste Interface bleibt am Computer angeschlossen.

Zum Anschluß des zweiten Interface wird der Deckel des ersten Interface abgeschraubt und der Stecker des zweiten Interface auf die freie Pfostenleiste gesteckt. Danach das erste Interface wieder zuschrauben.

Die Kombination beider Interfaces erlaubt die Steuerung von bis zu acht Motoren (oder 16 Lampen) und die Abfrage von 16 Eingangsleitungen. Die Analogeingänge des zweiten Interface können nicht genutzt werden, es sind nur die beiden Analogeingänge des ersten Interface verfügbar.

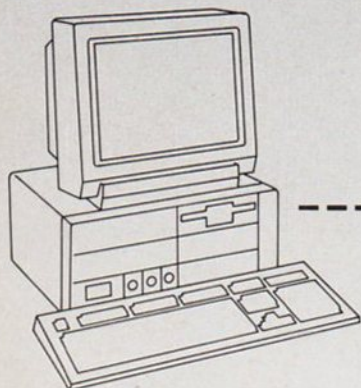


Technische Daten

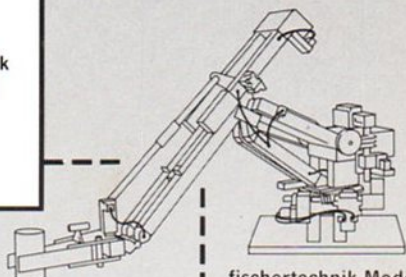
- fischertechnik computing Interface, Art. Nr. 30 520
- 4 Ausgänge zum Anschluß von fischertechnik-Motoren, -Elektromagneten oder -Lampen (M1 bis M4). Polarität des Ausganges steuerbar. Belastbarkeit: 1 A Dauerstrom, 1,5 A Spitzenstrom.
- 8 Eingänge für digitale Signale (E1 bis E8). Durch interne Beschaltung sowohl Anschluß von elektromagnetischen Artikeln (Taster, Schalter, Relais-Kontakte) in positiver Logik als auch Anschluß von TTL-Ausgängen möglich. Eingebauter Überspannungsschutz.
- 2 Eingänge für analoge Signale (EX und EY). Anschließbar sind Geber mit Widerstandswerten zwischen 0 und 5 kOhm, z. B. Potentiometer, Fotowiderstände, Heißleiter, ...
- Überwachung des Datenstroms vom Computer. Sperren der Ausgänge 0,5 Sekunden nach Ausbleiben der Datensignale. Die Signale bleiben jedoch gespeichert.
- Koppelungsmöglichkeit für zweites Interface. Es stehen dann 8 Ausgänge und 16 Eingänge zur Verfügung.
- Verbindung zum Computer über dessen Druckerschnittstelle.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die

**fischertechnik Service-Abteilung,
Tel. 07443/12-369,
7244 Tumlingen/Waldachtal**



fischertechnik
INTERFACE
30 520



fischertechnik Model
or
fischertechnik Kit
PROFI COMPUTING
30 490

fischertechnik
LUCKY LOGIC
30 521

Process Control
Software

fischertechnik
SPECIAL
POWER-SUPPLY
30 180

Zusätzlich erforderlich: Software LUCKY-LOGIC (Art. Nr. 30 521) Netzgerät (empfohlen Art. Nr. 30 180 POWER SUPPLY).

Accessories required: LUCKY-LOGIC software (Ref. no. 30 521) Power pack (we recommend Power-Supply, ref. no. 30 180)

Nécessitent en plus: Logiciel LUCKY-LOGIC (art. n° 30 521) Bloc d'alimentation (nous recommandons l'art réf. n° 30 180 POWER-SUPPLY)

Verder zijn nodig: LUCKY LOGIC software (art. nr. 30 521) Voedingseenheid (aanbevolen art. nr. 30 180 POWER-SUPPLY)

Complemento indispensabile: Software LUCKY-LOGIC (art. núm. 30 521) Bloque de alimentación (recomendamos art. núm. 30 180 POWER-SUPPLY)

Accessori richiesti: Software LUCKY-LOGIC (n. d'ordinazione 30 521) Alimentatore di corrente (consigliato: n. 30 180 POWER-SUPPLY)