

Version 08/09



(D) **Ping-Pong – das Retrogame
zum Selberbauen**

Seite 3 - 16

(GB) **Ping Pong – the Do-It-Yourself
retro game**

Page 17 - 30

(F) **Ping-Pong – le ‘retrogame’
à monter soi-même**

Page 31 - 44

(NL) **Ping-pong – het retrogame
om zelf te bouwen**

Pagina 45 - 58

Best.-Nr. / Item-No. / N° de commande / Bestnr.:

90 27 66

CONRAD

- D** Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

- GB** These operating instructions belong with this product. They contain important information for putting it into service and operating it. This should be noted also when this product is passed on to a third party.

Therefore look after these operating instructions for future reference!

- F** Ce mode d'emploi appartient à ce produit. Il contient des recommandations en ce qui concerne sa mise en service et sa manutention. Veuillez en tenir compte et ceci également lorsque vous remettez le produit à des tiers.

Conservez ce mode d'emploi afin de pouvoir vous documenter en temps utile!.

- NL** Deze gebruiksaanwijzing hoort bij dit product. Er staan belangrijke aanwijzingen in betreffende de ingebruikname en gebruik, ook als u dit product doorgeeft aan derden.

Bewaar deze handleiding zorgvuldig, zodat u deze later nog eens kunt nalezen!

④ Ping-Pong – das Retrogame zum Selberbauen

Bauen Sie Ihre eigene Spielekonsole mit einem Tischtennisspiel für zwei Spieler! Tauchen Sie ein in die Zeit vor 30 Jahren, als die ersten elektronischen Spiele auf den Markt kamen. Das Spielfeld wird auf einem Display aus 120 einzelnen LEDs abgebildet und zeigt die Schläger und den Ball. Alles wird von dem modernen Mikrocontroller ATmega8 gesteuert. Über zwei Drehknöpfe bewegen Sie und Ihr Spielpartner die Schläger. Wenn Sie möchten, können Sie auch gegen den Mikrocontroller spielen. Jedes neue Spiel wird durch den Einwurf einer Münze gestartet. Auf dem Display wird der aktuelle Spielstand angezeigt. Und Sie können die Spielgeschwindigkeit wählen. Tipps und Tricks zum Spiel sowie Zusatzinformationen finden Sie im Internet unter www.elo-web.de.

Technische Daten:

Betriebsspannung 4,5 V (drei AA-Batterien erforderlich)

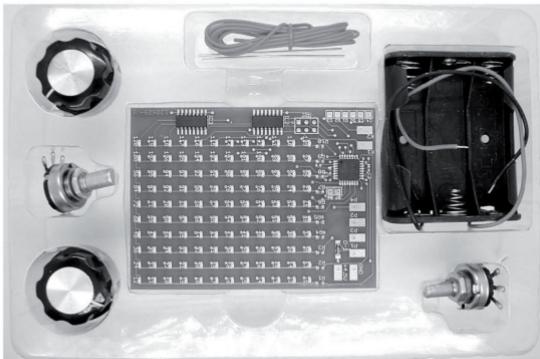
Betriebsdauer mit einem Batteriesatz: ca. 10 Stunden

Mikrocontroller ATmega8, 8 KB Flash, Taktrate 8 MHz

120 rote SMD-LEDs, gemultiplext



Montage



Material:

Mikrocontrollerplatine mit LED-Anzeige

Zwei Potis 10 k Ω linear

Zwei Drehknöpfe für 6-mm-Achsen

Batteriefach für drei Mignon-Zellen

Isolierte Schaltlitze

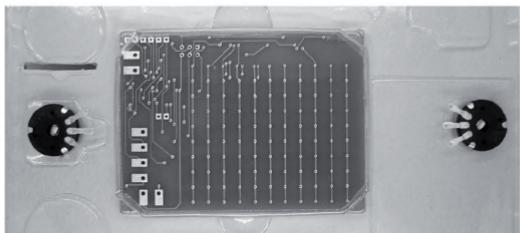
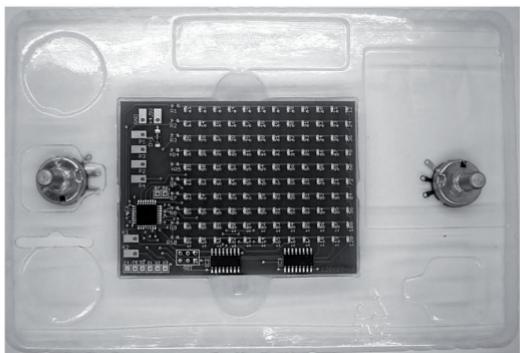
Zwei blanke Drahtabschnitte

Kunststoff-Montageschale

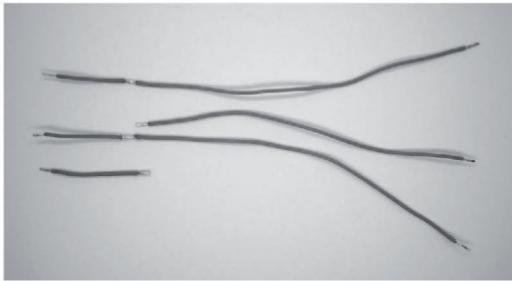
Kunststoff-Streuscheibe

Doppelseitiges Klebeband

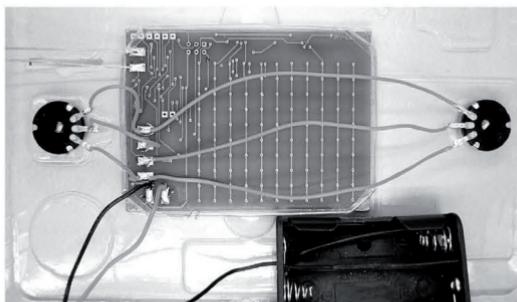
Das Gehäuse dient zugleich als Verpackung. Alle Bauteile befinden sich in einer Kunststoffschale, die mit einer zweiten transparenten Schale abgedeckt ist. Die obere Schale wird für die Montage benötigt.



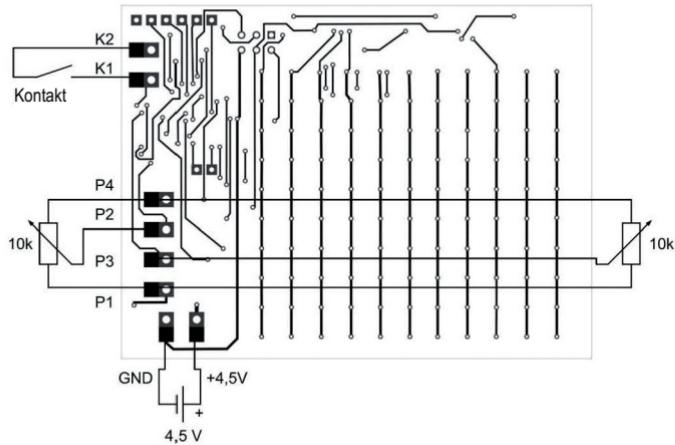
Klicken Sie die Platine in die Halteschale ein und montieren Sie diese dann mit beiden Potis mit Unterlegscheiben und Muttern in das Gehäuse. Die Anschlüsse der Platine müssen nach links zum Münzschlitz hin zeigen. Kontrollieren Sie von der Frontseite her, ob das LED-Feld mittig hinter der Bildschirmöffnung platziert ist. Justieren Sie die Lage eventuell etwas nach und ziehen Sie dann erst die Poti-Muttern fest.



Bereiten Sie vier Drahtabschnitte vor. Zwei einfache Drähte von 3 cm und 12 cm Länge sollen am Ende auf einer Länge von ca. 5 mm abisoliert und verzинnt werden. Falls Sie noch wenig Erfahrung mit dem Löten haben, ist das Verzinnen der Kabelenden eine gute Übung, bei der nicht viel schiefgehen kann. Einen kleinen Lötakademie finden Sie im ELO-Magazin (www.elo-web.de). Die längeren Drähte mit einer Länge von 15 cm sollen zusätzlich im Abstand von 3 cm vom linken Ende eine freie Stelle erhalten. Schneiden Sie die Isolierung mit einem scharfen Messer vorsichtig ein und ziehen Sie sie etwas auseinander. Verzinnen Sie die freien Stellen ebenfalls. Falls dies Schwierigkeiten bereitet, können Sie auch getrennte Drähte verwenden, die auf der Platine verbunden werden.



Verwenden Sie die vier vorbereiteten Drähte zur Verdrahtung der Potis. Die Außenanschlüsse beider Potis liegen an den Anschlüssen P1 und P4. Die mittleren Anschlüsse (Schleifer) liegen an P2 (links) und P3 (rechts).



löten Sie die beiden blanken Drähte an die Anschlüsse K1 und K2. Die Drähte müssen durch die Befestigungsschale geführt werden. Am leichtesten gelingt dies, wenn Sie sie am Ende verzinnen und dann heiß durch die Kunststoffschale stechen.

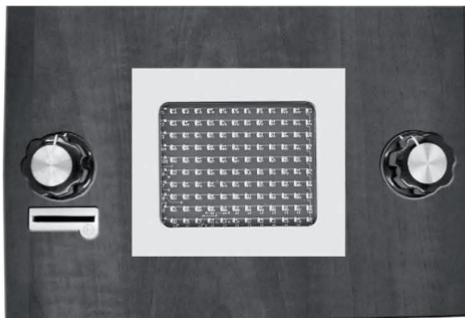


Erst wenn die blanken Drähte angelötet sind, sollen sie zu einem Münzkontakt gebogen werden. Biegen Sie die Drähte so, dass sie Abstand halten, aber gleichzeitig von einer durchfallenden Münze berührt werden können. Führen Sie einige Tests durch, um die Kontakte so zu justieren, dass eine Münze gerade leicht durchfallen kann.

Verbinden Sie die Anschlussdrähte des Batteriefachs mit der Platine. Achten Sie auf die Polarität: Der schwarze Draht (Minus) kommt an den GND-Anschluss am linken Rand, der rote Draht (Plus) kommt an den +4,5-V-Anschluss der Platine. Auf der Platine befindet sich eine Verpolungsschutz-Diode. Falls Sie die Drähte vertauschen, geht zwar nichts kaputt, aber das Display bleibt dunkel.

Damit ist das Spiel vollständig zusammengebaut. Nun kommt der große Moment des ersten Tests. Legen Sie dazu drei Batteriezellen ein. Verwenden Sie Mignon-Alkalizellen mit 1,5 V. Alternativ können auch Akkuzellen mit 1,2 V verwendet werden, wobei die Helligkeit des Displays dann etwas geringer ausfällt. Wenn alles richtig verbunden wurde, erscheinen nun zwei Schläger auf dem Display, die mit den Potis bewegt werden können.

Setzen Sie nun die Knöpfe auf und justieren Sie sie so, dass die Zeiger auf die Schläger zeigen. Drehen Sie dann erst die Madenschrauben fest.



Erst wenn alles richtig funktioniert, montieren Sie auch die Streuscheibe vor dem Bildschirm. Dazu gibt es etwas doppelseitiges Klebeband, mit dem Sie die Scheibe auf das Gehäuse kleben können.

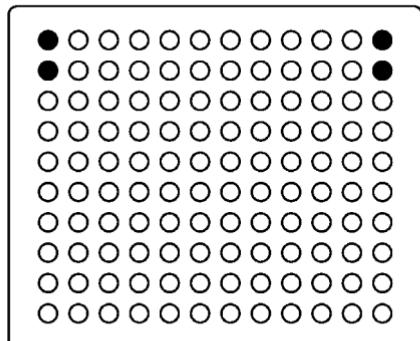
Um den Magnet-Deckel des Spiels zu schließen, muss die Montageschale am Rand etwas nach innen gedrückt werden. Dies kann stören, wenn Sie später einmal die Münzen aus dem Gehäuse nehmen wollen. Schneiden Sie deshalb den nicht mehr benötigten Rand mit einem scharfen Messer oder mit einer Schere vorsichtig ab.

Und nun wird gespielt! Halten Sie einige Münzen bereit, mit denen jedes neue Spiel gestartet wird. Falls einmal eine Störung auftreten sollte, nehmen Sie bitte die Batterien heraus und legen Sie sie nach einer Minute neu ein. Damit wird ein vollständiger Reset des Mikrocontrollers durchgeführt.

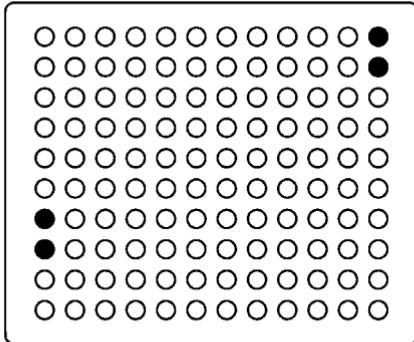
Funktionsbeschreibung und Spielanleitung

Die Spieler bewegen ihre Pingpongschläger mit den Drehknöpfen. Ein Ball wird hin und her geschlagen. Wenn es Ihnen gelingt, Ihren Ball neben den Schläger des Gegners ins Aus zu schlagen, haben Sie einen Punkt gewonnen. Wer als Erster zehn Punkte erzielt, hat das Match gewonnen. Nach dem Einlegen der Batterien startet das erste Spiel. Mit dem Ende des Spiels schaltet sich das Display ab. Sie müssen dann für jedes neue Spiel eine Münze einwerfen.

Sie können wahlweise gegen den Computer oder gegen einen realen Spieler antreten. Auch Spiele mit der Besetzung Computer gegen Computer sind möglich. Die Auswahl der Spieler erfolgt beim Start. Stellen Sie einen Schläger ganz nach oben, dann gehört er dem Computer und zeigt dies durch Blinken an. So können Sie dem Computer wahlweise die linke oder die rechte Seite oder auch beide Seiten übergeben. Weitere Auswahlmöglichkeiten werden weiter unten vorgestellt.

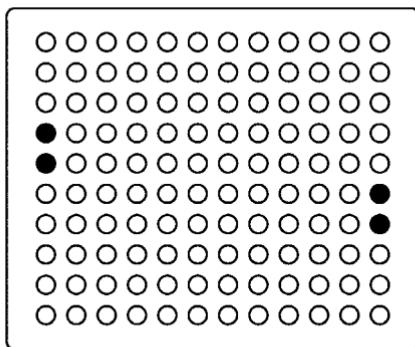


Computer gegen Computer



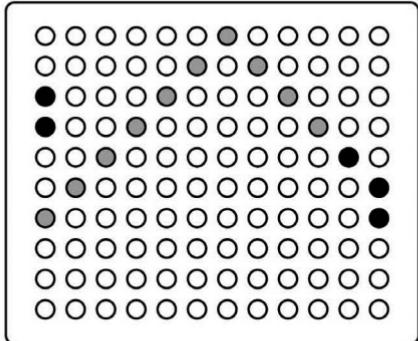
Linker Spieler gegen Computer

Für das erste Spiel reicht es, beide Schläger etwa auf Mittelposition zu stellen und zu warten, bis das Spiel beginnt und der Ball auf der Abschlagseite in einer zufälligen Höhe erscheint. Den Aufschlag erhält der Spieler, dessen Schläger tiefer steht.



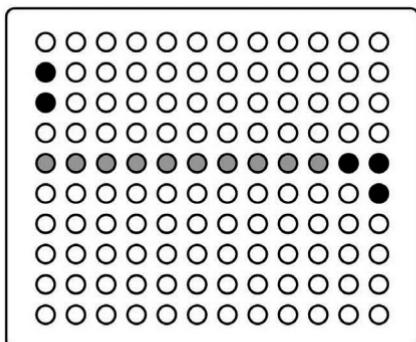
Spieler gegen Spieler, Aufschlag rechts

Schlagen Sie den Ball ab, indem Sie ihn mit dem Schläger berühren. Eine Berührung mit der geraden Seite schlägt horizontal ab. Wenn der Ball abseits des Schlägers erscheint, müssen Sie den Schläger nachführen und berühren den Ball mit der Kante, sodass er im 45-Grad-Winkel noch oben oder nach unten fliegt. Er prallt an den Spielfeldseiten ab und erreicht die Gegenseite schräg.



Rechts schlägt den Ball schräg ab

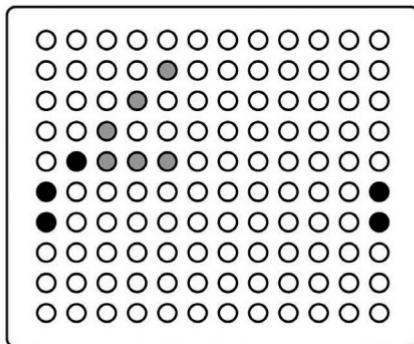
Für das erste Spiel reicht es, beide Schläger etwa auf Mittelposition zu stellen und zu warten, bis das Spiel beginnt und der Ball auf der Abschlagseite in einer zufälligen Höhe erscheint. Den Aufschlag erhält der Spieler, dessen Schläger tiefer steht.



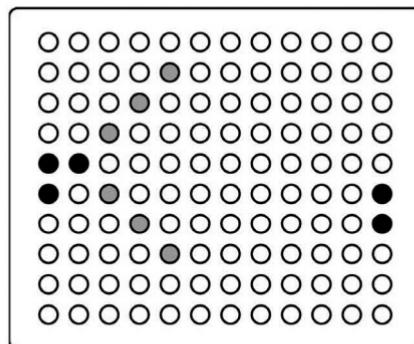
Rechts schlägt den Ball gerade ab

Der Gegner kann einen horizontal an kommenden Ball mit dem flachen Schläger treffen und in einem Winkel von 180 Grad zurück schlagen. Ein schräg an kommender Ball wird mit der geraden Seite im Winkel von 90 Grad zurück geschlagen.

Wenn ein schräg ankommender Ball auf die Kante trifft, wird er nach einer Zufallsentscheidung entweder im Winkel von 180 Grad zurückgeschlagen oder er wird horizontal zurückgespielt. Ein horizontal ankommender Ball kann mit der Kante schräg zurückgeschlagen werden.

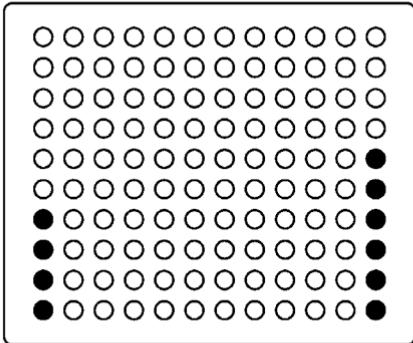


Mit der Kante zurückschlagen



Mit der flachen Seite schräg zurückschlagen

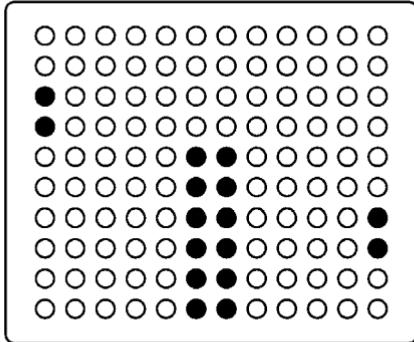
Immer wenn einer der beiden Spieler den Ball nicht mehr erreichen konnte, erhält der Gegner einen Punkt. Der Punktestand wird eine Sekunde lang durch Balken an den Rändern des Spielfeldes angezeigt. Wer einen Punkt verloren hat, erhält den nächsten Aufschlag.



Punkzustand 4 : 6

Sobald einer der Spieler zehn Punkte erreicht hat, ist das Spiel beendet. Der Endstand wird nun für drei Sekunden angezeigt. Danach schaltet sich das Spiel automatisch ab. Um ein neues Spiel zu starten, müssen Sie eine Münze einwerfen. Dann kann wieder neu gewählt werden, wer den Aufschlag erhält oder ob Sie gegen den Computer spielen wollen.

Die Auswahlmöglichkeit der Spieler besteht etwa vier Sekunden lang. In dieser Zeit können Sie auch den Schwierigkeitsgrad des Spiels (Level 1 bis Level 5) auswählen. Ein höherer Level bedeutet ein schnelleres Spiel. Die Grundeinstellung Level 1 ist die langsamste Spielweise. Um eine höhere Geschwindigkeit einzustellen, bewegen Sie Ihren Schläger mehrfach über die Mittelposition hinauf und hinunter. In der Mitte des Spieelfelds wird in dieser Zeit der Level als dicker Balken angezeigt. Jeder Level wird durch einen Block aus vier Punkten dargestellt. Wenn der Balken bis ganz oben reicht, ist die schnellste Stufe eingestellt.



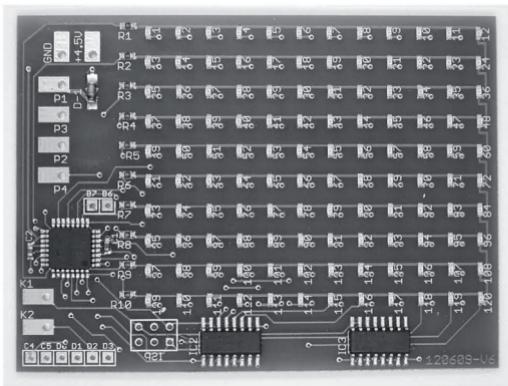
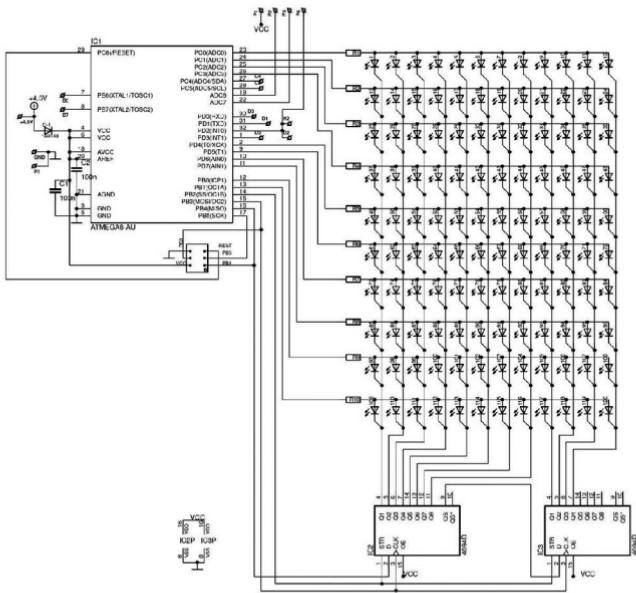
Geschwindigkeitslevel 3

Beim Spielstart können Sie auch auswählen, wer von beiden Spielern den Aufschlag erhalten soll. Wenn beide Schläger ganz oben stehen, spielt der Computer beide Seiten. Die Spielgeschwindigkeit wird dann zufällig ausgewählt.

Technische Beschreibung

Den Kern des Spiels bildet ein ATmega8-Controller. Eine Matrix mit 120 LEDs ist in zehn Reihen mit je 12 LEDs angeordnet. Der Mikrocontroller steuert die Reihen in einem Multiplex-Verfahren. Dabei werden die Anoden direkt über Ports angesteuert, die Kathoden über zwei Schieberegister HC4094.

Die Potis werden über ADC6 und ADC7 abgefragt. Das obere Ende der Potis liegt VCC, das untere Ende am Port PD2 (INT0). Nach dem Ende eines Spiels schaltet das Programm PD2 hoch, sodass keine Spannung an den Potis liegt. Alle LEDs werden abgeschaltet, der AD-Wandler gestoppt und der Mikrocontroller in den Power-Down-Modus versetzt. Der Stromverbrauch sinkt damit auf unter 1 µA. Deshalb wird kein Hauptschalter benötigt. An PD2 und an GND liegt aber auch der Münzkontakt (K1 und K2). Dieser kann damit einen Interrupt auslösen und das Spiel neu starten.



Auf der Platine finden Sie zahlreiche nicht verwendete Anschlüsse. Sie werden teilweise für die Produktion benötigt und sind auch für eigene Projekte nützlich. Über den sechspoligen ISP-Anschluss (von unten bestückt) können Sie den Controller neu programmieren und damit eigene Projekte entwickeln. Tun Sie dies jedoch nur, wenn Sie bereits über Erfahrungen mit Mikrocontrollern verfügen, denn bei einem Fehler könnte das System Schaden erleiden. Zusätzlich gibt es acht freie Portanschlüsse für beliebige Aufgaben. Der Anschluss C4 ist auch in der mitgelieferten Firmware aktiv und dient als Testeingang. Wenn Sie C4 an GND legen und dann die Betriebsspannung anlegen bzw. einen Reset auslösen, erscheint vordem eigentlichem Spiel ein Display-Test, bei dem alle LEDs angesteuert werden.

Über zusätzliche Anwendungen und weitere technische Details informiert das Online-Magazin www.elo-web.de. Wenn Sie also genug gespielt haben und sich fragen, was das Gerät sonst noch tun könnte, dann schauen Sie dort mal rein!

Ping Pong – the Do-It-Yourself retro game

Build your own game console with a table tennis game for two players! Immerse yourself in a time 30 years ago, when the first electronic games came on the market. The playing field is shown on a display made of 120 single LEDs; it shows the racquets and the ball. Everything is controlled by the modern ATmega8 microcontroller. Two rotary knobs allow you and your game partner to move the racquets. You can also play against the microcontroller if you wish to. You must insert a coin to start each new game. The display shows the current score. And you can select the game speed. You will find tips and tricks for the game as well as additional information online at www.elo-web.de.

Technical Data:

Operating voltage 4.5 V (three AA batteries required)

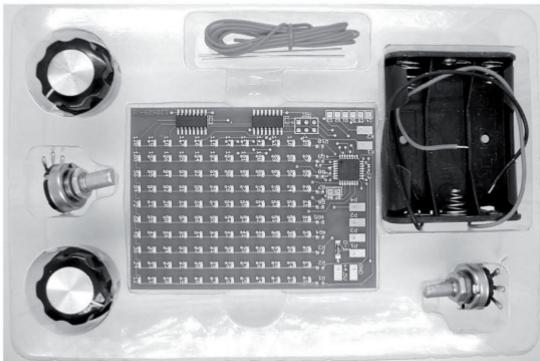
Operating time with a battery pack: approx. 10 hours

ATmega8 microcontroller, 8 KB Flash, 8 MHz clock rate

120 red SMD LEDs, multiplexed



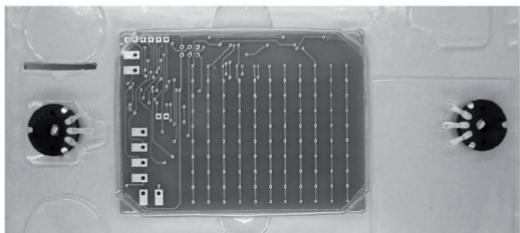
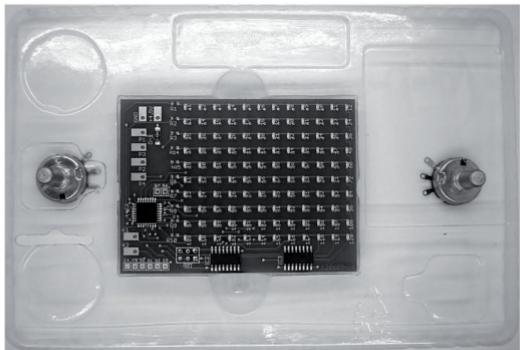
Assembly



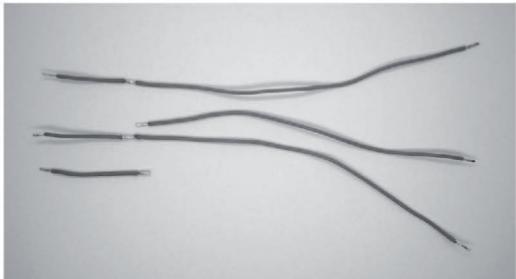
Material:

Microcontroller board with LED display
Two linear potentiometers $10\text{ k}\Omega$
Two rotary knobs for 6 mm-axis
Battery box for three mignon cells
Insulated stranded wire
Two bare wire sections
Plastic mounting tray
Plastic lens
Double-sided adhesive tape

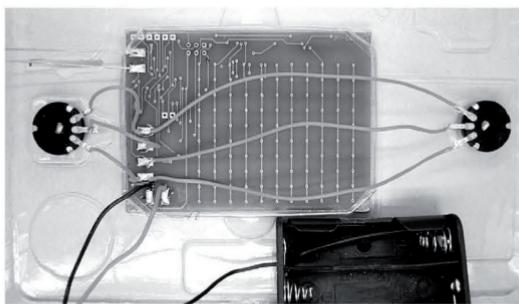
The housing also serves as the packaging. All components are in a plastic shell, which is covered with a second transparent shell. The upper shell is used for assembly.



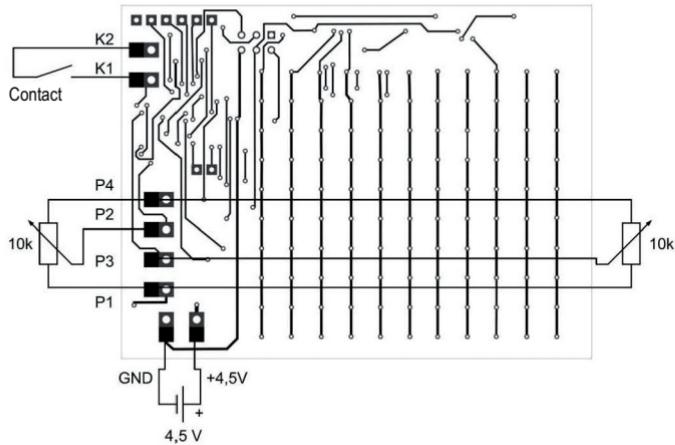
Snap the board into the holder and mount it with two potentiometers into the housing using washers and nuts. The connections of the board must show to the left, to the coin slot. Check from the front side, whether the LED field is centrally placed behind the screen opening. Readjust the position if necessary and then tighten the nuts of the potentiometers.



Prepare four wire sections. Two simple wires of 3 cm and 12 cm lengths must be stripped and tinned to a length of approx. 5 mm. If you still have little experience in soldering, then the tinning of the cable ends will be a good exercise, where nothing can go wrong. You will find a small soldering tutorial in the ELO magazine (www.elo-web.de). The longer wires with a length of 15 cm must have an additional free area with a distance of 3 cm from the left end. Cut the insulation with a sharp knife and carefully pull it slightly apart. Also tin the free points. If you have any difficulties doing this, you can also use separate wires, which will be connected on the board.



Use the four prepared wires for wiring of the potentiometers. The external connections of both potentiometers are located on the terminals P1 and P4. The middle connections (grinders) are located on P2 (left) and P3 (right).



Solder the two bare wires to the ports K1 and K2. The wires must be led through the mounting shell. The easiest way to do this is to tin the ends and then stick them, while hot, through the plastic shell.

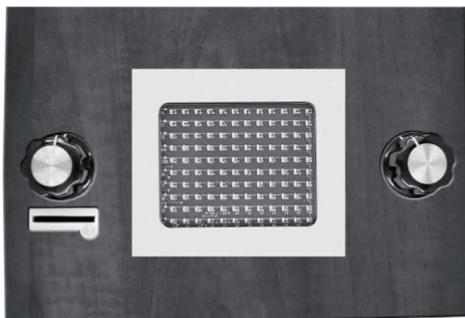


Solder the bare wires before bending them to a coin contact. Bend the wires in such a way that there is enough distance between them, but making sure that they can be touched by a falling through coin. Perform some tests to adjust the contacts, so that a coin can easily fall through straight.

Connect the connecting wires of the battery box with the board. Pay attention to the polarity: The black wire (minus) must be connected to the GND connector on the left side, the red wire (plus) must be connected to the +4.5 V connector on the board. There is a reverse polarity protection diode on the board. If you interchange the wires, nothing gets broken, but the display will remain dark.

The game is now perfectly assembled. Now comes the big moment for the first tests. Insert three battery cells. Use 1.5 V AA alkaline cells; alternatively, 1.2 V battery cells, with which the display brightness will reduce. If everything has been correctly connected, two racquets, which can be moved with the potentiometers, appear on the display.

Attach the knobs and adjust them, so that the pointers point to the racquets. You can now tighten the grub screws.



Mount the lens in front of the screen, but not until everything functions correctly. Double-sided tape is supplied to stick the disc onto the housing.

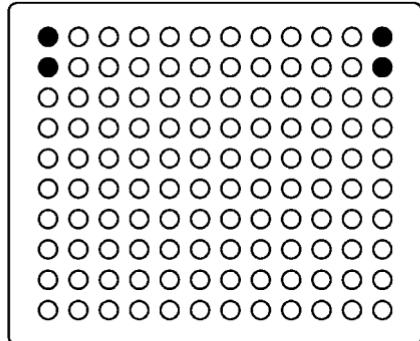
To close the magnetic lid of the game, slightly push the edge of the assembly tray to the inside. This may be a nuisance, when you want to remove the coins from the housing later. Therefore cut the edge that is no longer needed, carefully, with a sharp knife or scissors.

Let's play now! Keep some coins ready, to start each new game. In the event of a dysfunction, remove the batteries and insert them again after one minute. This will completely reset the microcontroller.

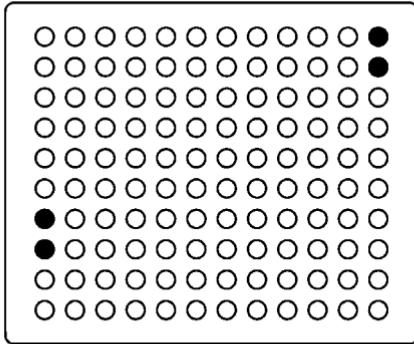
Functional description and instructions

The players move their ping pong racquets with the rotary knobs. A ball is hit back and forth. If you succeed in hitting your ball out, beside the racquet of your opponent, you win a point. The first player to reach ten points wins the match. The first game starts after the insertion of the batteries. The display switches off when the game is over. You must then insert a coin to start a new game.

You can either play against a computer or against a real player. Computer against computer games are also possible. The selection of the players occurs at the start. If you place a racquet upwards, then it belongs to the computer and indicates this by flashing. So you can hand over either the left or the right side or even both sides alternatively to the computer. Further options are presented below.

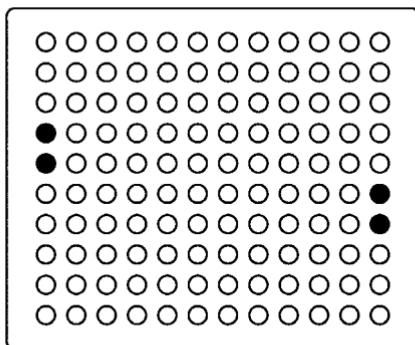


Computer against computer



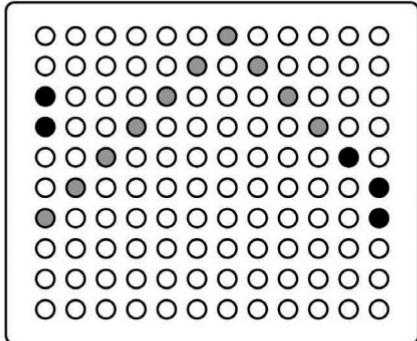
Left player against computer

For the first game it is sufficient to place both racquets in the central position and wait until the game starts and the ball appears at a random height on the hitting side. The player, whose racquet is lower, has the serve.



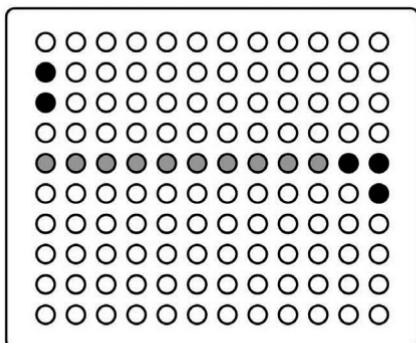
Player against player, serve right

Hit the ball by touching it with the racquet. You hit the ball horizontally, when touching it with the straight side. If the ball appears offside of the racquet, you must adjust the racquet and touch the ball with the edge, so that it flies up or down at a 45° angle. It bounces in the court sides and reaches the opposite side diagonally.



Right hits the ball diagonally

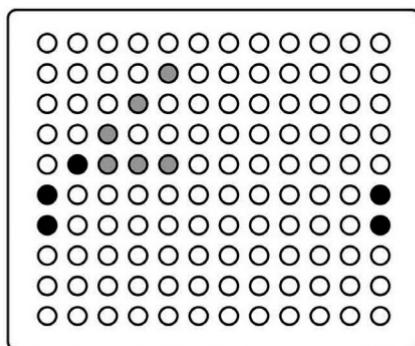
For the first game it is sufficient to place both rackets in the central position and wait until the game starts and the ball appears at a random height on the hitting side. The player, whose racquet is lower, has the serve.



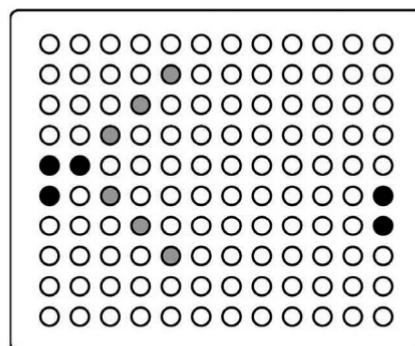
Right hits the ball straight

The opponent can touch and hit back a horizontal incoming ball with the flat racquet at a 180 degrees angle. A vertically orientated incoming ball is hit back with the straight side at a 90 degrees angle.

When a diagonally orientated incoming ball hits the edge, it is either randomly hit back at a 180 degrees angle or it is hit back horizontally. A horizontally orientated incoming ball can be hit back diagonally with the edge.

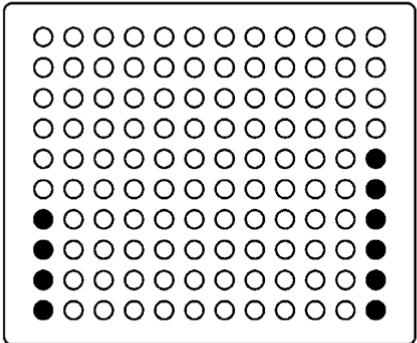


Hit back with the edge



Hit back diagonally with the flat side

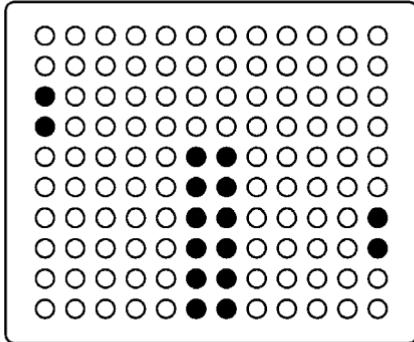
Whenever one of the two players can not reach the ball any longer, the opponent receives a point. The score is displayed for one second by bars on the edges of the playing field. The player, who lost the point has the serve.



Score 4 : 6

Once one of the players has reached ten points, the game is over. The final score will be displayed for three seconds. Then the game automatically turns off. Insert a coin to start a new game. You can select the player again, who will serve first or select whether you want to play against the computer.

The choices for the players are displayed for about four seconds. During this time, you can also select the level of difficulty of the game (level 1 to level 5). A higher level means a faster game. The default level 1 is the slowest playing mode. To set a higher speed, move your racquet several times up and down over the central position. During this time the level appears as a thick bar in the middle of the playing field. Each level is represented by a block of four points. When the bar reaches the top, you have set the fastest level.



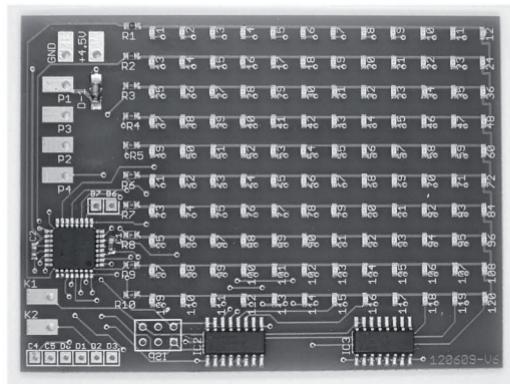
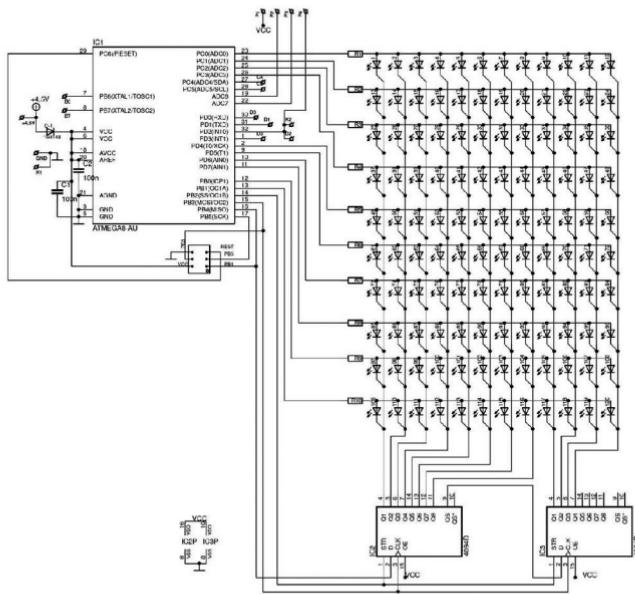
Speed level 3

When starting the game, you can also select between both players, the one, who should serve first. If both racquets stand at the top, the computer plays both sides. The game speed will be chosen randomly.

Technical description

The core of the game is an ATmega8 controller. A matrix with 120 LEDs is arranged in ten series of 12 LEDs each. The microcontroller controls the series using a multiplex process. In this process, the anodes are directly driven via ports, whereas the cathodes are driven via two shift registers HC4094.

The potentiometers are queried over ADC6 and ADC7. The upper end of the potentiometers is located on VCC and the lower end on port PD2 (INT0). After the end of a game, the program shifts PD2 up, so that there is no voltage in the potentiometers. All LEDs are switched off, the AD converter is stopped and the microcontroller is shifted into the power down mode. The power consumption then drops to below 1 μ A. Therefore no main switch is required. The coin contact (K1 and K2) is also located on PD2 and GND. This can thus cause an interruption and restart the game.



There are many unused connections on the board. They are partly used for the production and are also useful for your own projects. You can reprogram the controller and develop your own projects by using the six pin ISP port (at the bottom). Do this only if you already have experience with microcontrollers, because an error may damage the system. In addition, there are eight free port connections for any task. The C4 port is also active in the supplied firmware and is used as test input. When you connect C4 and GND and then apply the operating voltage or activate the Reset, a test display appears prior to the real game, where all LEDs are controlled.

The online magazine www.elo-web.de informs you about additional applications and other technical details. If you have played enough and wonder, what other functions the device has, then take a look inside the magazine!

(F) Ping-Pong – le ‘retrogame’ à monter soi-même

Construisez vous-même votre console de jeux avec un jeu de tennis de table pour deux joueurs ! Revenez 30 années en retour à l'époque où les premiers jeux électroniques ont été mis sur le marché. Le terrain de jeu s'affiche sur un écran de 120 LED individuelles et présente la raquette et la balle. La commande est assurée par un microcontrôleur ATmega8. Deux boutons rotatifs vous permettent comme à votre partenaire de déplacer les raquettes. Si vous le souhaitez, vous pouvez également jouer contre le microcontrôleur. Chaque nouveau jeu est démarré par l'introduction d'une pièce de monnaie. L'écran affiche le score actuel. Et vous pouvez choisir la vitesse du jeu. Pour des trucs et astuces au sujet du jeu et des informations complémentaires, voir dans l'Internet sous www.elo-web.de.

Caractéristiques techniques :

Tension de service 4,5 V (il faut trois piles AA)

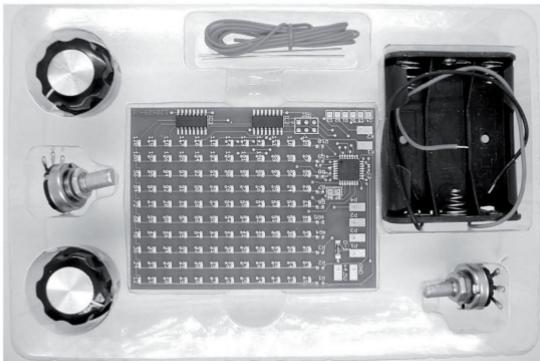
Durée de jeu avec un jeu de piles : environ 10 heures

Microcontrôleur ATmega8, 8 KB Flash, cadence 8 MHz

120 LED SMD rouges, en multiplexe



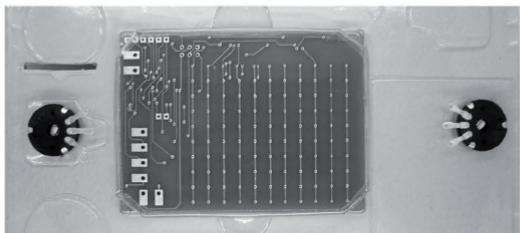
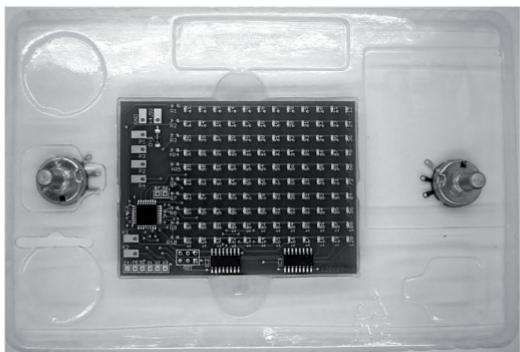
Montage



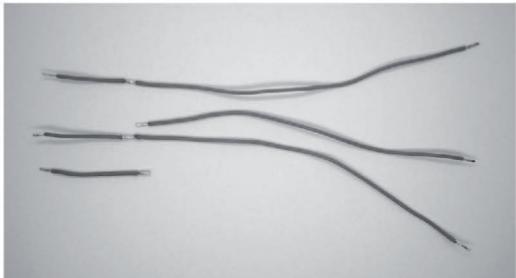
Matériel :

- Platine de microcontrôleur avec indication LED
- Deux potentiomètres 10 $k\Omega$ linéaires
- Deux boutons rotatifs pour axes 6 mm
- Compartiment à piles pour trois piles mignon
- Toron de commande isolé
- Deux tronçons de fil nu
- Enveloppe de montage en plastique
- Panneau diffusant en plastique
- Ruban adhésif deux faces

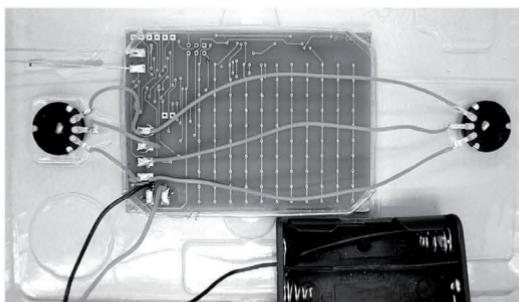
Le boîtier sert simultanément d'emballage. Tous les composants se trouvent dans une enveloppe de plastique recouverte d'une deuxième enveloppe transparente. L'enveloppe supérieure est nécessaire pour le montage.



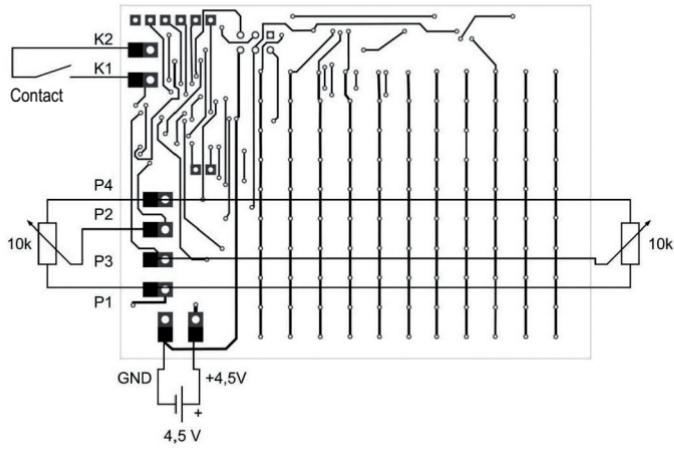
Cliquer la platine dans l'enveloppe de support monter cette dernière avec les deux potentiomètres dans le boîtier en utilisant des rondelles et des écrous. Les bornes de la platine doivent être orientées à gauche vers la fente d'introduction des pièces. Contrôler à partir de la face avant si le champ de LED est bien placé au centre par rapport à l'ouverture de l'écran. Le cas échéant, corriger la position et serrer les écrous du potentiomètre.



Préparer quatre tronçons de fil. L'extrémité de deux fils simples de 3 cm et 12 cm de longueur doit être isolée et étamée sur une longueur d'environ 5 mm. Si vous n'êtes pas très expérimenté en soudure, l'étamage des extrémités de câbles est un excellent exercice qui ne peut pas être vraiment manqué. Vous pouvez trouver un petit cours de soudage dans le magazine ELO (www.elo-web.de). Les fils plus longs d'une longueur de 15 cm doivent en plus recevoir un emplacement libre à 3 cm de l'extrémité gauche. Couper l'isolation prudemment avec un couteau bien aiguisé et l'écartez. Étamez également les emplacements libres. Si cette opération pose des problèmes, vous pouvez également utiliser des fils séparés qui sont alors reliés sur la platine.



Utilisez les quatre fils préparés ici pour le câblage des potentiomètres. Les raccordements externes des deux potentiomètres sont placés sur les bornes P1 et P4. Les raccordements centraux (curseur) se trouvent sur P2 (gauche) et P3 (droite).



Soudler les deux fils nus sur les bornes K1 et K2. Les fils doivent être posés par l'enveloppe de fixation. La meilleure solution consiste à les étamer à l'extrémité pour les passer à chaud à travers l'enveloppe de plastique.

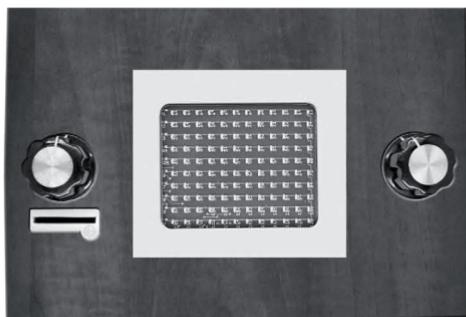


Les fils nus ne doivent pas être pliés en contact pour les pièces de monnaie qu'après avoir été soudés. Plier les fils de sorte qu'il gardent la distance, mais puissent également être touchés par une pièce de monnaie qui tombe. Effectuez quelques tests pour régler les contacts de sorte qu'une pièce de monnaie puisse passer facilement.

Reliez les fils de raccordement du compartiment à piles à la platine. Respecter la polarité : Le fil noir (négatif) est relié à la borne de terre sur le bord gauche, le fil rouge (positif) à la borne +4,5 V de la platine. La platine est équipée d'une diode de protection contre l'inversion des pôles. Si vous inversez les fils, rien ne sera endommagé, mais l'écran reste obscure.

Le jeu est ainsi complètement monté. Vient alors le grand moment du premier test. Insérez trois piles. Utilisez des piles alcaline mignon d'1,5 V. Alternativement, il est possible d'utiliser des accus d'1,2 V, mais la luminosité de l'écran sera légèrement plus faible. Si tout a été correctement connecté, deux raquettes s'affichent à l'écran. Elles peuvent être déplacées à l'aide des potentiomètres.

Poser les boutons et régler de sorte que les aiguilles montrent les raquettes. Ensuite seulement serrer les goujons filetés.



Lorsque tout fonctionne bien, monter également le panneau diffusant devant l'écran. Pour cela, il y a un ruban adhésif deux faces permettant de coller le panneau sur le boîtier.

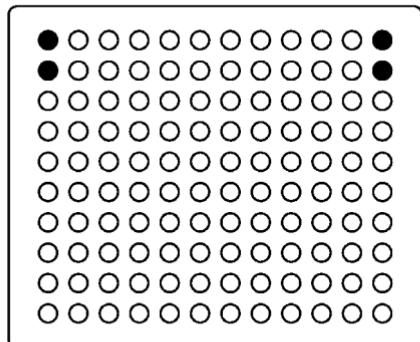
Pour fermer le couvercle magnétique du jeu, l'enveloppe de montage doit être poussée légèrement vers l'intérieur. Cela risque de constituer un obstacle lorsque vous souhaitez sortir les pièces de monnaie du boîtier. Donc couper soigneusement le bord superflu avec un couteau bien aiguisé ou avec des ciseaux.

Et maintenant le jeu peut commencer ! Préparez quelques pièces de monnaie pour démarrer chaque nouveau jeu. Si une défaillance devait se produire, veuillez sortir les piles et les réinsérer une minute plus tard. Cela permet d'effectuer une remise à zéro complète du microcontrôleur.

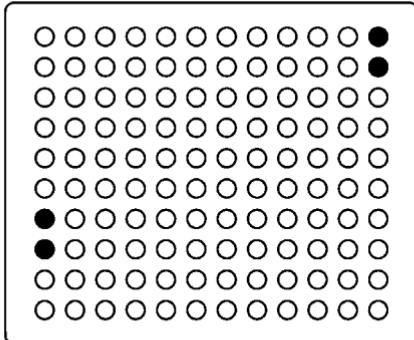
Description des fonctions et règles du jeu

Les joueurs déplacent leurs raquettes de tennis de table à l'aide des boutons rotatifs. Une balle est renvoyée alternativement par les deux raquettes. Quand vous réussissez à envoyer votre balle à côté de la raquette de votre adversaire, vous avez gagné un point. Le joueur qui atteint dix points en premier a gagné le match. Le premier jeu commence après l'insertion des piles. A la fin du jeu, l'écran s'éteint. Pour chaque nouveau jeu, vous devez introduire une pièce de monnaie.

Vous pouvez jouer, au choix, contre l'ordinateur ou contre un adversaire réel. Il est également possible d'organiser des jeux ordinateur contre ordinateur. La sélection des joueurs a lieu au démarrage. Si vous placez une raquette complètement en haut, il appartient à l'ordinateur et affiche ce choix par un clignotement. De cette manière, vous pouvez au choix attribuer le côté gauche ou droit à l'ordinateur ou encore les deux côtés. D'autres possibilités de sélection sont présentées ci-dessous.

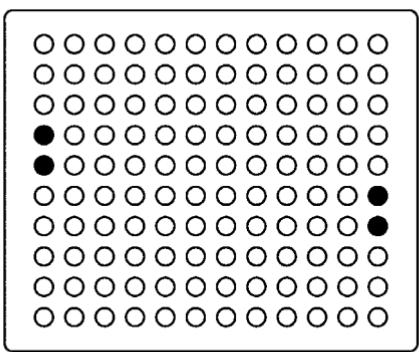


Ordinateur contre ordinateur



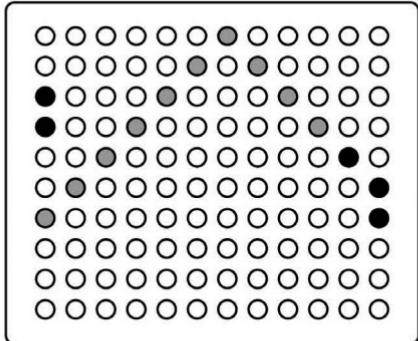
Joueur de gauche contre l'ordinateur

Pour le premier jeu, il suffit de régler les raquettes sur la position centrale et attendre que le jeu commence et que la balle apparaisse côté départ à une hauteur aléatoire. Le premier coup revient au joueur dont la raquette est placée la plus basse.



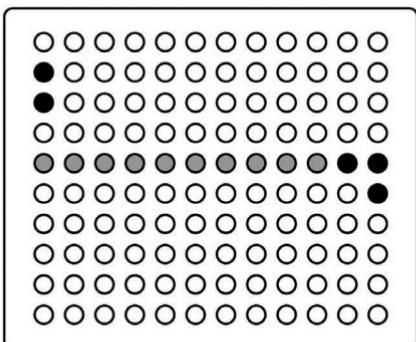
Joueur contre joueur, mise en jeu à droit

Frappez la balle en la touchant avec la raquette. Un contact avec le côté droit provoque une frappe horizontale. Si la balle apparaît éloignée de la raquette, vous devez la faire suivre et toucher la balle avec l'arête de sorte qu'elle soit projetée vers le haut ou vers le bas sous un angle de 45 degrés. Elle rebondit sur les côtés du terrain de jeu et atteint le côté opposé en oblique.



La droite met en jeu en oblique

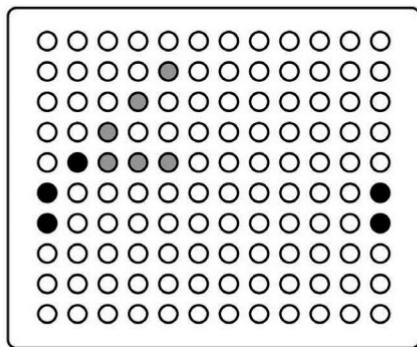
Pour le premier jeu, il suffit de régler les raquettes sur la position centrale et attendre que le jeu commence et que la balle apparaisse côté départ à une hauteur aléatoire. Le premier coup revient au joueur dont la raquette est placée la plus basse.



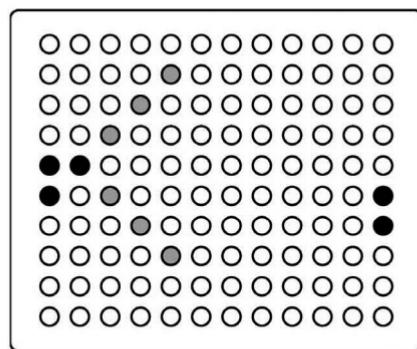
La droite met en jeu tout droit

L'adversaire peut frapper une balle arrivant à l'horizontal avec le plat de la raquette et la renvoyer sous un angle de 180 degrés. Une balle arrivant avec le côté droit est renvoyée sous un angle de 90 degrés.

Quand une balle arrivant à l'oblique touche l'arête, elle est renvoyée selon une décision aléatoire sous un angle de 180 degrés ou elle est renvoyée horizontalement. Une balle arrivant à l'horizontal peut être renvoyée en oblique à l'aide de l'arête.

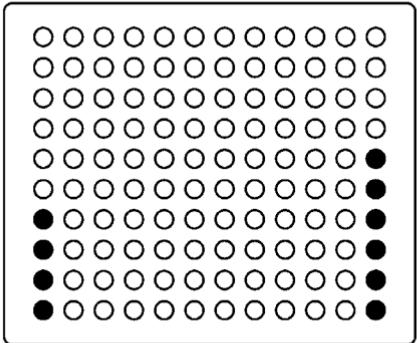


Retourner avec l'arête



Retourner en oblique avec le côté plat

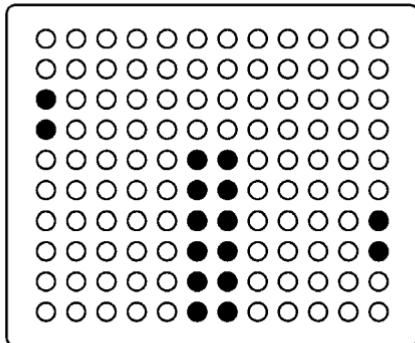
Chaque fois que l'un des deux joueurs ne peut plus atteindre la balle, l'adversaire reçoit un point. Le score s'affiche pendant une seconde sur la barre aux bords du terrain de jeu. Le joueur qui vient de perdre un point a le droit de remettre la balle en jeu.



Score 4 : 6

Dès que l'un des joueurs atteint dix points, le jeu est terminé. Le score final s'affiche pendant trois secondes. Ensuite le jeu s'éteint automatiquement. Pour démarrer un nouveau jeu, vous devez introduire une nouvelle pièce de monnaie. Ensuite vous pouvez de nouveau choisir qui met en jeu ou si vous voulez jouer contre l'ordinateur.

La possibilité de sélection des joueurs reste active pendant environ quatre secondes. Pendant cette période de temps, vous pouvez également choisir le degré de difficulté du jeu (niveau 1 à niveau 5). Un niveau plus élevé signifie un jeu plus rapide. Le réglage de base du niveau 1 correspond au jeu le plus lent. Pour régler une vitesse supérieure, déplacer la raquette plusieurs fois sur la position centrale vers le haut et vers le bas. Au centre du terrain de jeu s'affiche pendant ce temps le niveau sous forme d'une barre épaisse. Chaque niveau est représenté par un bloc de quatre points. Quand la barre va jusqu'en haut, le niveau le plus rapide est sélectionné.



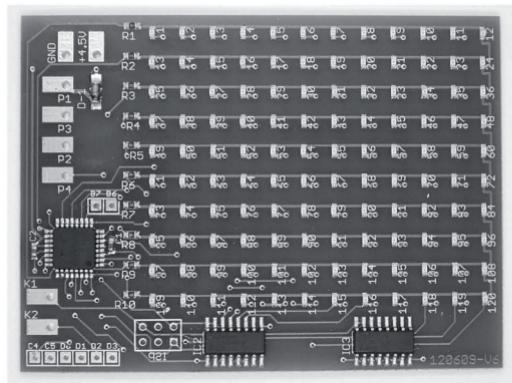
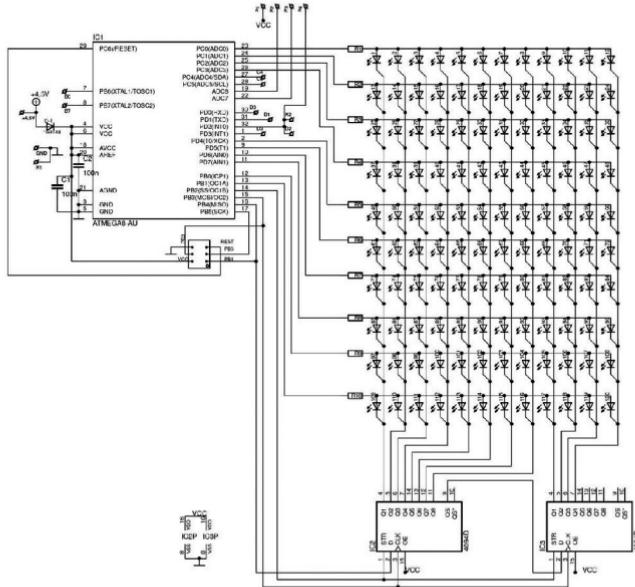
Niveau de vitesse 3

Au début du jeu, vous pouvez également choisir lequel des deux joueurs doit recevoir. Quand la raquette est tout à fait en haut, l'ordinateur joue pour les deux parties. La vitesse du jeu est alors sélectionnée de façon aléatoire.

Description technique

L'élément central du jeu est un contrôleur ATmega8. Une matrice avec 120 LED est disposée en dix rangs de respectivement 12 LED. Le microcontrôleur commande les rangs selon un système multiplexé. Les anodes sont excitées directement par l'intermédiaire des ports, la cathodes par l'intermédiaire de deux registres coulissants HC4094.

Les potentiomètres sont interrogés par ADC6 et ADC7. L'extrémité supérieure des potentiomètres est sous VCC, l'extrémité inférieure sur le port PD2 (INT0). A la fin d'un jeu, le programme commute PD2, de sorte que les potentiomètres ne soient pas sous tension. Toutes les LED sont éteintes, le transformateur AD est arrêté et le microcontrôleur est mis en mode Power-Down. La consommation de courant tombe ainsi à moins de 1 μ A. Pour cette raison, aucun interrupteur principal n'est nécessaire. Mais le contact des pièces de monnaies (K1 et K2) est également appliqué à PD2 et à la terre. Il peut ainsi déclencher un Interrupt et redémarrer le jeu.



La platine comporte de nombreuses bornes non utilisées. Elles sont nécessaires partiellement pour la production et sont utiles pour des projets de l'utilisateur. La borne ISP à 6 pôles (équipée par le bas) vous permet de reprogrammer le contrôleur et de développer vos propres projets. Mais ne faites cela que si vous avez déjà de l'expérience avec des microcontrôleurs, car en cas d'erreur, le système risque d'être endommagé. En supplément, il y a huit bornes de port libre pour des tâches au choix. La borne C4 est également active dans le logiciel résident fourni et sert d'entrée de test. Quand C4 est mise à la terre et la tension de service est appliquée ou une remise à zéro est déclenchée, un test s'affiche à l'écran avant le jeu proprement dit pendant lequel toutes les LED sont mises sous tension.

Pour des applications supplémentaires et d'autres informations techniques, voir le magazine en ligne www.elo-web.de. Donc, quand vous avez joué suffisamment et vous demandez ce que l'appareil sait faire par ailleurs, jetez un coup d'œil dans ce magazine !

Ping-pong – het retrogame om zelf te bouwen

Bouw uw eigen spelletjesconsole met een tafeltennisspel voor twee spelers! Ga 30 jaar terug in de tijd, toen de eerste elektronische spelletjes op de markt kwamen. Het speelveld wordt afgebeeld op een display uit 120 afzonderlijke LED's en toont de batjes en de bal. Alles wordt door de moderne microcontroller ATmega8 bestuurd. Met behulp van twee draaiknoppen bewegen u en uw tegenspeler de batjes. U kunt als u dat wilt ook tegen de microcontroller spelen. Elk nieuw spel wordt gestart door het inwerpen van een munt. Op de display wordt de actuele speelstand weergegeven. En u kunt de speelsnelheid selecteren. Tips en trucjes voor het spel alsook aanvullende informatie vindt u in het internet onder www.elo-web.de.

Technische gegevens:

Bedrijfsspanning 4,5 V (drie AA-batterijen noodzakelijk)

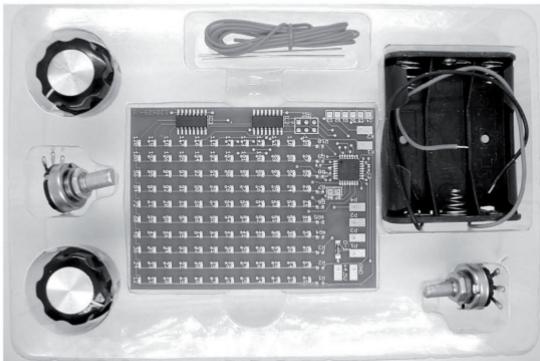
Bedrijfsduur met batterijgebruik: ca. 10 uur

Microcontroller ATmega8, 8 KB flash, kloksnelheid 8 MHz

120 rode SMD-LED's, gemultiplext



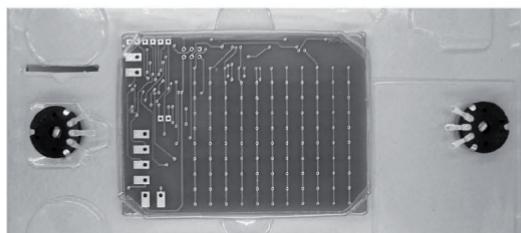
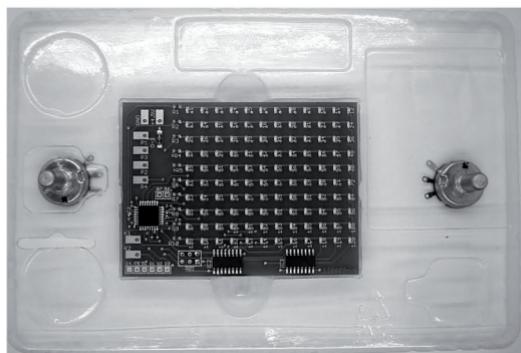
Montage



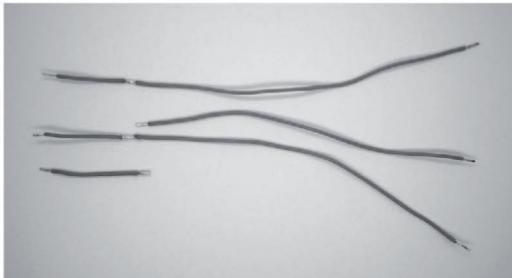
Materiaal:

Microcontrollerprintplaat met LED-indicatie
Twee potis $10\text{ k}\Omega$ lineair
Twee draaiknopen voor 6 mm-assen
Batterijvak voor drie mignoncellen
Geïsoleerd schakelkoord
Twee blanke draden
Kunststof montagedop
Kunststof lichtverstrooiende plaat
Dubbelzijdig plakband

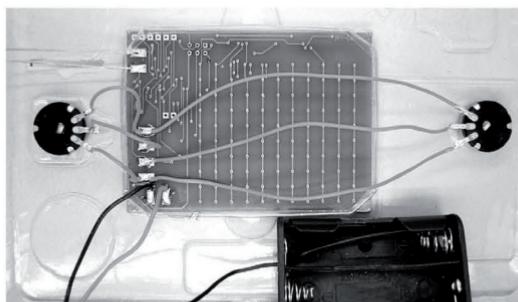
De behuizing dient tegelijkertijd als verpakking. Alle componenten bevinden zich in een kunststofdop, die door een tweede transparante dop wordt afgedekt. De bovenste dop wordt voor de montage gebruikt.



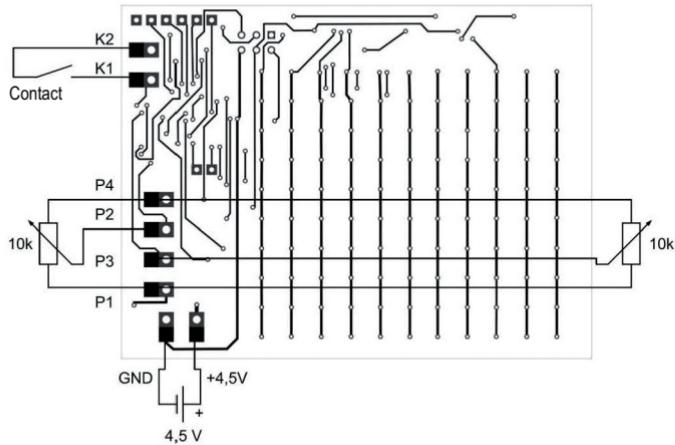
Klik de printplaat in de houder en montereer deze vervolgens met beide poti's met sluitringen en moeren in de behuizing. De aansluitingen van de printplaat dienen naar links naar de muntgleuf te wijzen. Controleer vanaf de voorkant gezien, of het LED-veld gecentreerd achter de beeldschermopening is geplaatst. Stel de positie eventueel iets bij en draai daarna pas de poti-moeren vast.



Bereid de vier draden voor. Twee gewone draden van 3 cm en 12 cm lang dienen aan het einde op een lengte van ca. 5 mm te worden afgehaald en vertind. Mocht u nog weinig ervaring met solderen hebben, dan is het vertinnen van de kableinden een goede oefening, waarbij niet veel verkeerd kan gaan. U vindt een kleine soldeercursus in het ELO-tijdschrift (www.elo-web.de). De langere draden met een lengte van 15 cm dienen tevens op een afstand van 3 cm van het linkereinde een vrij gedeelte te krijgen. Snijd de isolering met een scherp mes voorzichtig in en trek deze iets uit elkaar. Vertin eveneens de vrije gedeeltes. Mocht dit moeilijkheden opleveren, dan kunt u ook gescheiden draden gebruiken, die op de printplaat worden verbonden.



Gebruik de vier voorbereide draden om de poti's te bedraden. De buitenaansluitingen van beide poti's staan in contact met de aansluitingen P1 en P4. De middelste aansluitingen (slijpers) staan in contact met P2 (links) en P3 (rechts).



Soldeer de beide blanke draden op de aansluitingen K1 en K2. De draden moet door de bevestigingsdop worden geleid. Het beste gaat dit, wanneer u de draden aan het einde vertint en dan heet door de kunststofdop steekt.

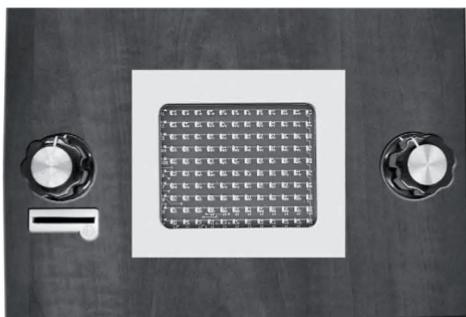


Pas wanneer de blanke draden eraan gesoldeerd zijn, dienen ze tot een muntcontact te worden gebogen. Buig de draden zo, dat ze afstand houden, maar tegelijkertijd door een erdoor vallende munt kunnen worden aangeraakt. Voer enkele tests door, om de contacten zodanig af te stellen, dat een munt er net gemakkelijk door kan vallen.

Verbind de aansluitdraden van het batterijvak met de printplaat. Let op de polariteit: De zwarte draad (min) komt op de GND-aansluiting op de linkerrand, de rode draad (plus) komt op de +4,5 V-aansluiting van de printplaat. Op de printplaat bevindt zich een verpolingsbeveiligingsdiode. Mocht u de draden verwisselen, dan gaat weliswaar niets kapot, maar de display blijft donker.

Hiermee is het spel volledig in elkaar gezet. En nu het moment der waarheid, de eerste test. Plaats hier voor drie batterijcellen. Gebruik mignon-alkalinecellen met 1,5 V. Optioneel kunnen ook accucellen met 1,2 V worden gebruikt, waarbij de helderheid van de display dan iets minder is. Als alles juist werd verbonden, verschijnen op de display twee bats, die met de poti's kunnen worden bewogen.

Zet nu de knoppen open en stel ze zo af, dat de cursor op de batjes wijst. Draai dan eerst de tapbouten vast.



Pas als alles goed werkt, monteert u ook de lichtverstrooende plaat voor het beeldscherm. Er zit wat dubbelzijdig plakband bij, waarmee u de plaat op de behuizing kunt plakken.

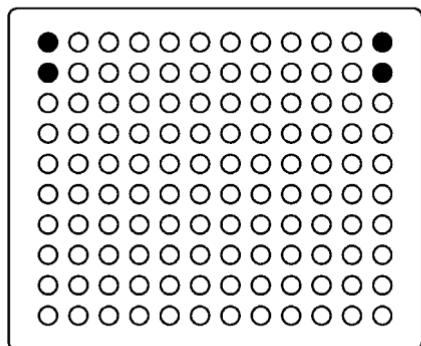
Om het magneetdeksel van het spel te sluiten, moet de montagedop op de rand iets naar binnen worden gedrukt. Dit kan storen, als u later eenmaal de munten uit de behuizing wilt halen. Snij daarom de onbruikbare rand met een scherp mes of met een schaar voorzichtig af.

En nu kan gespeeld worden! Houd een paar munten klaar, waarmee elk nieuw spel kan worden gestart. Mocht er een storing optreden, haal de batterijen er dan uit en doe deze er na een minuut weer in. Zo wordt de microcontroller geheel gereset.

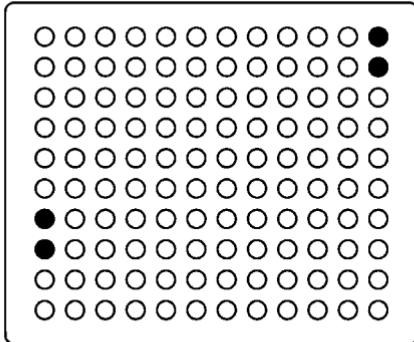
Beschrijving van de werking en speelhandleiding

De spelers bewegen hun pingpongbatjes met de draaknopen. Er wordt een bal heen en weer geslagen. Als het lukt, uw bal naast het batje van uw tegenstander uit het veld te slaan, krijgt u een punt. Wie als eerste tien punten heeft, heeft de match gewonnen. Na het plaatsen van de batterijen begint het eerste spel. Als het spel is afgelopen schakelt de display uit. U moet voor elk nieuw spel een munt inwerpen.

U kunt naar keuze tegen de computer of tegen een echte speler spelen. Ook spelletjes met de computer tegen de computer zijn mogelijk. De spelers worden bij de start gekozen. Als u een batje helemaal bovenaan plaatst, dan is dit van de computer en wordt dit door knipperen aangegeven. Zo kunt u de computer naar keuze de linker- of rechterskant of ook beide kanten geven. Verdere keuzemogelijkheden staan onderstaand vermeld.

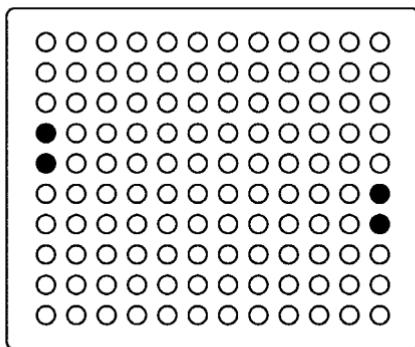


Computer tegen computer



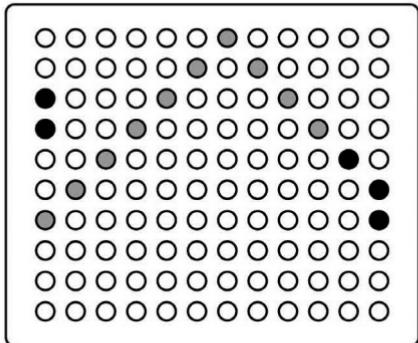
Linkerspeler tegen Computer

Voor het eerste spel is het voldoende, beide batjes ongeveer in het midden te plaatsen en te wachten, totdat het spel begint en de bal op willekeurige hoogte op de opslagkant verschijnt. De speler waarvan het batje het laagste staat, begint met de opslag.



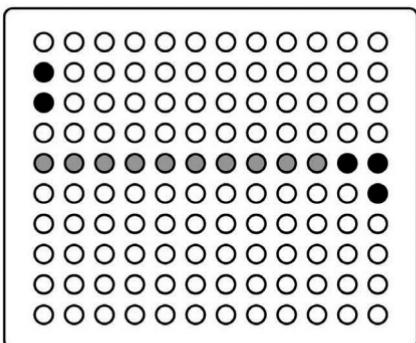
Speler tegen speler, opslag rechts

Sla de bal op, door de bal met uw batje aan te raken. Als u de bal met de rechte kant raakt wordt horizontaal geslagen. Als de bal naast het batje verschijnt, moet u er met het batje heengaan en de bal met de rand raken, zodat deze in een hoek van 45 graden naar boven of beneden vliegt. De bal botst tegen de kanten van het speelveld en bereikt diagonaal de overkant.



Rechts slaat de bal diagonaal op

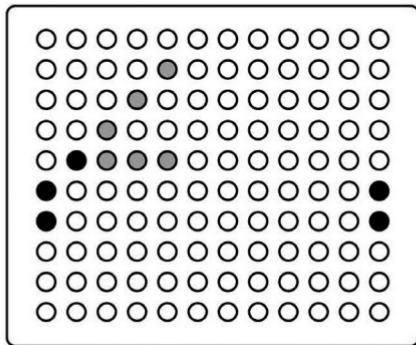
Voor het eerste spel is het voldoende, beide batjes ongeveer in het midden te plaatsen en te wachten, totdat het spel begint en de bal op willekeurige hoogte op de opslagkant verschijnt. De speler waarvan het batje het laagste staat, begint met de opslag.



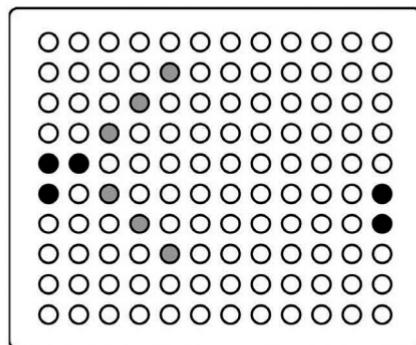
Rechts slaat de bal recht op

De tegenstander kan een horizontaal aankomende bal met het vlakke batje treffen en in een hoek van 180 graden terugslaan. Een diagonaal naderende bal wordt met de rechte kant in een hoek van 90 graden teruggeslagen.

Als een diagonaal naderende bal tegen de kant komt, wordt hij na een willekeurige beslissing in een hoek van 180 graden teruggeslagen of horizontaal teruggespeeld. Een horizontaal naderende bal kan met de rand diagonaal worden teruggeslagen.

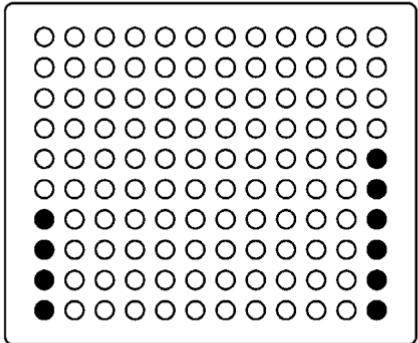


Met de rand terugslaan



Met de vlakke kant diagonaal terugslaan

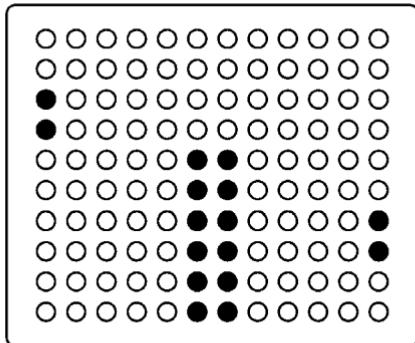
Steeds als een van de beide spelers de bal niet meer kan bereiken, krijgt de tegenstander een punt. De puntenstand wordt een seconde lang weergegeven door balken aan de zijkanten van het speelveld. Wie een punt heeft verloren, krijgt de volgende opslag.



Puntenstand 4 : 6

Zodra een van de spelers tien punten heeft bereikt, is het spel beëindigd. De eindstand wordt slechts drie seconden weergegeven. Daarna schakelt het spel automatisch uit. Om een nieuw spel te beginnen dient u een munt in te werpen. Dan kan weer opnieuw worden gekozen, wie de opslag krijgt of dat u tegen de computer wilt spelen.

De keuzemogelijkheid van de spelers bestaat ongeveer vier seconden lang. In deze tijd kunt u ook de moeilijkheidsgraad van het spel (level 1 t/m level 5) kiezen. Een hoger level betekent een sneller spel. De basisinstelling level 1 is de langzaamste speelvorm. Om een hogere snelheid in te stellen, beweegt u uw batje meerdere malen over de middelste positie van boven naar beneden. In het midden van het speelveld wordt in deze tijd het niveau als dikke balk weergegeven. Elk level wordt door een blok uit vier punten vertegenwoordigd. Als de balk tot helemaal bovenaan gaat, is het snelste niveau ingesteld.



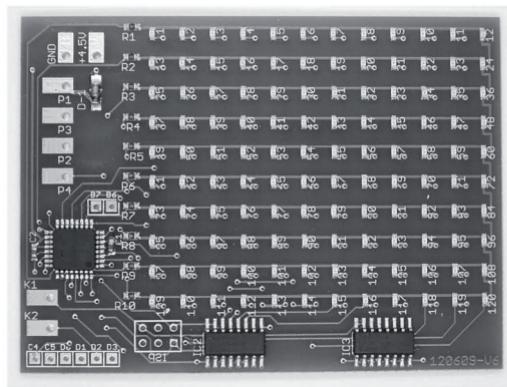
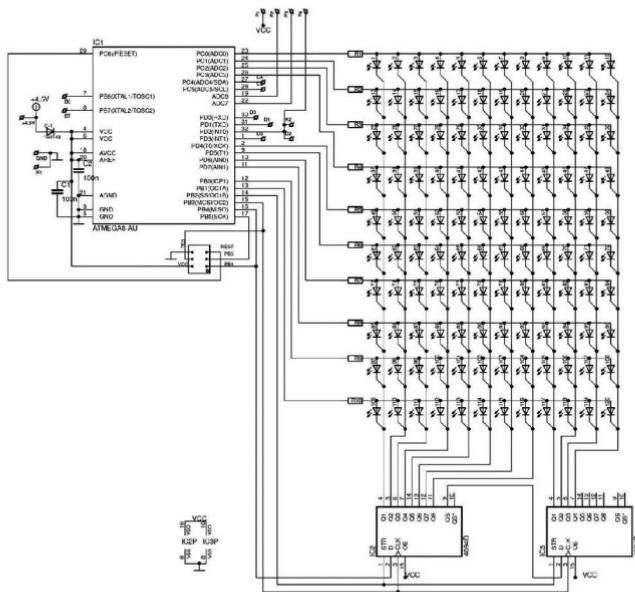
Snelheidslevel 3

Aan het begin van het spel kunt u tevens kiezen, wie van beide spelers mag beginnen met de opslag. Als beide batjes helemaal bovenaan staan, speelt de computer beide kanten. De speelsnelheid wordt dan willekeurig gekozen.

Technische beschrijving

De kern van het spel vormt een ATmega8-controller. Er is een matrix met 120 LED's in tien rijen met elk 12 LED's. De microcontroller bestuurt de rijen in een multiplex-proces. Daarbij worden de anoden direct via poorten aangestuurd, de kathoden via twee schuifregisters HC4094.

De poti's worden via ADC6 en ADC7 opgeroepen. Het bovenste einde van de poti's staat in contact met VCC, het onderste einde met poort PD2 (INT0). Aan het einde van een spel schakelt het programma PD2 op, zodat geen spanning op de poti's staat. Alle LED's worden uitgeschakeld, de AD-omvormer gestopt en de microcontroller in de power-down-modus gezet. Het stroomverbruik daalt daarmee tot onder 1 μ A. Daarom is geen hoofdschakelaar nodig. PD2 en GND staan echter ook in contact met het muncontact (K1 en K2). Deze kan daarmee een interrupt activeren en het spel opnieuw starten.



Op de printplaat vindt u talrijke niet gebruikte aansluitingen. Zij zijn gedeeltelijk voor de productie nodig en ook voor eigen projecten bruikbaar. Via de zespolige ISP-aansluiting (van onderen met bedrukte schakeling) kunt u de controller nieuw programmeren en daarmee eigen projecten ontwikkelen. Doe dit echter alleen, als u reeds over ervaringen met microcontrollers beschikt, omdat u anders bij een fout het systeem kunt beschadigen. Aanvullend zijn er acht vrije poortaansluitingen voor willekeurige taken. De aansluiting C4 is ook actief in de meegeleverde firmware en dient als testingang. Als u C4 in contact brengt met GND en dan de bedrijfsspanning resp. een reset activeert, verschijnt voor het eigenlijke spel een displaytest, waarbij alle LED's worden aangestuurd.

Over aanvullende toepassingen en verdere technische details informeert het online-tijdschrift www.elo-web.de. Heeft u genoeg gespeeld en vraagt u zich af, wat het apparaat verder nog kan, kijk hier dan maar eens in!



Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2009 by Conrad Electronic SE.



Legal notice

These operating instructions are a publication by Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2009 by Conrad Electronic SE.



Information légales

Ce mode d'emploi est une publication de la société Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisisse dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2009 by Conrad Electronic SE.



Colofon

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilm of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2009 by Conrad Electronic SE.