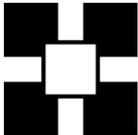


Handbuch zur Bombenentschärfung



Tetopia

Theresa Thoma, DC1TH
In Zusammenarbeit mit dem AATiS e.V.

Version 2.2.5

Inhaltsverzeichnis

Die Bombe	4
-----------------	---

TEIL 1 Normale Module

Modul Typ 01: Kabel	8
Modul Typ 02: Binärzahlen.....	10
Modul Typ 03: Morse Code	12
Modul Typ 04: LED-Kreis	14
Modul Typ 05: Verdrillte Kabel	16
Modul Typ 06: Logikgatter.....	18
Modul Typ 07: Widerstand.....	20
Modul Typ 08: Messgerät.....	22
Modul Typ 09: Schieberegister	24
Modul Typ 10: Schaltplan	26
Modul Typ 11: ASCII	28
Modul Typ 12: Labyrinth	30
Modul Typ 13: Oszilloskop.....	32

TEIL 2 Dringende Module

Modul Typ 50: Nervöser Knopf	38
Modul Typ 51: Drehdings.....	39
Modul Typ 52: Tongenerator	40
Modul Typ 99: Prototyp.....	41

ANHÄNGE

Anhang A – Erkennungszeichen	44
Anhang B – Stecker und Klemmen	46
Anhang C – Aufbauanleitungen	48
Anhang D – Game Master Bedienung	52
Anhang E – Kampagne	54

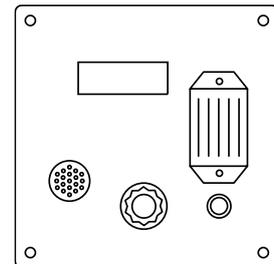
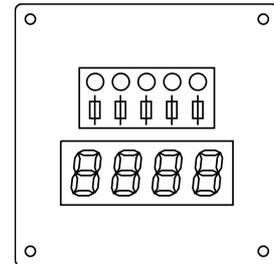
Die Bombe

Die Zeit tickt und tickt... Und am Ende der Zeit steht auch das Ende eines Lebens. Also wäre es wahrscheinlich besser das Ende der Zeit etwas hinauszuzögern.

- Die Bombe besteht aus dem Timer (die Zeitanzeige und das Display darunter) und den Modulen (zu erkennen an der LED in der rechten oberen Ecke).
- Im Anhang gibt es einige Referenzen wie spezielle Stecker und Werkzeuge aussehen und weitere nützliche Informationen.

Timer

- Die Bombe explodiert, wenn der Timer 00:00 erreicht.
- Über der Zeitanzeige wird die Anzahl der verbleibenden Sicherungen angezeigt. Pro Fehler, den man beim Entschärfen macht, brennt eine Sicherung durch. Ist keine Sicherung mehr vorhanden, explodiert die Bombe beim nächsten Fehler.



Module

- Zu jedem Modul gibt es eine eigene Entschärfungsempfehlung.
- Die LED in der rechten oberen Ecke der Module zeigt den Status des jeweiligen Moduls an:

- Langsam gelb heller und dunkler werdend:

Das Modul ist ein **aktives Modul** und muss gelöst werden.

- Jedes Modul muss für sich gelöst werden, um die Bombe als Ganzes zu entschärfen.
- Die Reihenfolge, in der die Module entschärft werden, ist beliebig.

- Dauerhaft gelb leuchtend:

Das **Modul ist passiv** und muss (aktuell) nicht gelöst werden. Es kann sich aber aktivieren und zu einem **dringenden Modul** werden.

- Rot blinkend:

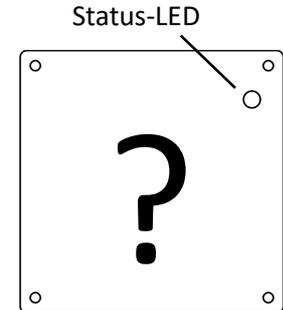
Das Modul ist ein **dringendes Modul** und braucht umgehend Aufmerksamkeit. Es muss in Schach gehalten werden, bevor der kleine Timer unten in der Mitte abläuft.

- Dauerhaft grün leuchtend:

Das **Modul ist entschärft**.

- Grün blinkend oder aus:

Das **Modul ist fehlerhaft oder nicht angeschlossen** und kann ignoriert werden. Es muss nicht gelöst werden.



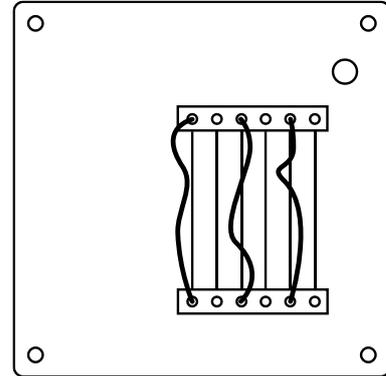
TEIL 1

Normale Module

Modul Typ 01: Kabel

In einem modernen Auto sind mehrere Kilometer an Kabeln verlegt. Stell dir vor, du müsstest dort das richtige Kabel finden!

- Ein Kabel-Modul kann 3 bis 6 einfarbige Kabel haben.
- Nur ein korrektes Kabel muss getrennt werden, um das Modul zu entschärfen.
- Die Zählung der Kabel beginnt mit dem ersten Kabel links.
- Die Anzahl der Kabel ändert sich **nicht**, auch wenn ein Kabel vollständig entfernt wurde. Es gilt immer die Anzahl zu Beginn der Entschärfung.



3 Kabel:

Wenn es kein blaues Kabel gibt, trenne das dritte Kabel.

Ansonsten, wenn es genau ein rotes Kabel gibt, trenne das rote Kabel.

Ansonsten, wenn das letzte Kabel schwarz ist, trenne das erste Kabel.

Ansonsten trenne das zweite Kabel.

4 Kabel:

Wenn es kein rotes Kabel gibt und das letzte Kabel gelb ist, trenne das letzte Kabel.

Ansonsten, wenn die letzte Ziffer der Seriennummer ungerade ist und es mehr als ein gelbes Kabel gibt, trenne das letzte gelbe Kabel.

Ansonsten, wenn es kein weißes Kabel gibt, trenne das zweite Kabel.

Ansonsten trenne das dritte Kabel.

5 Kabel:

Wenn es genau ein gelbes Kabel und genau ein rotes Kabel gibt, trenne das erste Kabel.

Ansonsten, wenn die letzte Ziffer der Seriennummer gerade ist und es genau ein schwarzes Kabel gibt, trenne das vierte Kabel.

Ansonsten, wenn das letzte Kabel rot ist und es keine weißen Kabel gibt, trenne das dritte Kabel.

Ansonsten trenne das letzte Kabel.

6 Kabel:

Wenn das letzte Kabel gelb ist, trenne das fünfte Kabel.

Ansonsten, wenn das letzte Kabel weiß ist und es keine blauen Kabel gibt, trenne das letzte Kabel.

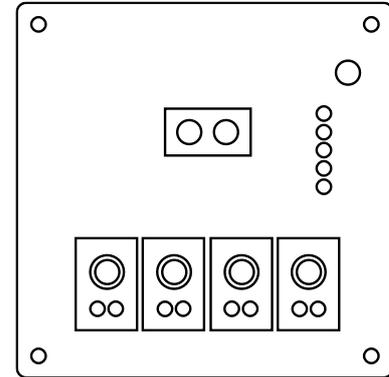
Ansonsten, wenn es mehr als ein schwarzes Kabel gibt und die letzte Ziffer der Seriennummer ungerade ist, trenne das letzte schwarze Kabel.

Ansonsten trenne das dritte Kabel.

Modul Typ 02: Binärzahlen

Es gibt nur 10 Arten von Menschen auf der Welt. Die, die den Binärcode verstehen und die, die ihn nicht verstehen. Wer diesen Satz nicht kapiert, der gehört zur 10. Gruppe.

- Drücke den richtigen Knopf, um das Modul in die nächste Stufe zu bringen. Schaffe alle Stufen, um das Modul zu entschärfen.
- Das Drücken eines falschen Knopfes bringt das Modul zurück in Stufe 1.
- Die aktuelle Stufe wird von den kleinen LEDs rechts angezeigt.
- Die Positionen der Knöpfe werden von links nach rechts gezählt.
- Die Ziffern der großen Zahl und die Anzeigen unter den Knöpfen werden als Binärzahlen dargestellt. Folgende Zahlen sind möglich (● an, ○ aus): ○○ 0, ○● 1, ●○ 2, ●● 3.



Stufe 1:

Wenn die große Zahl eine 0 zeigt, drück den Knopf an zweiter Position.

Wenn die große Zahl eine 1 zeigt, drück den Knopf an erster Position.

Wenn die große Zahl eine 2 zeigt, drück den Knopf an zweiter Position.

Wenn die große Zahl eine 3 zeigt, drück den Knopf an vierter Position.

Stufe 2:

Wenn die große Zahl eine 0 zeigt, drück den Knopf mit der Anzeige "2".

Wenn die große Zahl eine 1 zeigt, drück den Knopf an derselben Position wie in Stufe 1.

Wenn die große Zahl eine 2 zeigt, drück den Knopf an erster Position.

Wenn die große Zahl eine 3 zeigt, drück den Knopf mit derselben Anzeige wie in Stufe 1.

Stufe 3:

Wenn die große Zahl eine 0 zeigt, drück den Knopf mit derselben Anzeige wie in Stufe 2.

Wenn die große Zahl eine 1 zeigt, drück den Knopf an derselben Position wie in Stufe 1.

Wenn die große Zahl eine 2 zeigt, drück den Knopf an zweiter Position.

Wenn die große Zahl eine 3 zeigt, drück den Knopf mit der Anzeige "3".

Stufe 4:

Wenn die große Zahl eine 0 zeigt, drück den Knopf an derselben Position wie in Stufe 1.

Wenn die große Zahl eine 1 zeigt, drück den Knopf an dritter Position.

Wenn die große Zahl eine 2 zeigt, drück den Knopf an derselben Position wie in Stufe 2.

Wenn die große Zahl eine 3 zeigt, drück den Knopf an derselben Position wie in Stufe 3.

Stufe 5:

Wenn die große Zahl eine 0 zeigt, drück den Knopf mit derselben Anzeige wie in Stufe 4.

Wenn die große Zahl eine 1 zeigt, drück den Knopf mit derselben Anzeige wie in Stufe 3.

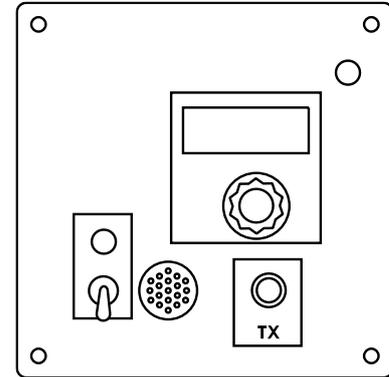
Wenn die große Zahl eine 2 zeigt, drück den Knopf mit derselben Anzeige wie in Stufe 1.

Wenn die große Zahl eine 3 zeigt, drück den Knopf mit derselben Anzeige wie in Stufe 2.

Modul Typ 03: Morse Code

Amateurfunk ist einer der wenigen Bereiche, in dem heute noch aktiv gemorst wird. Der Vorteil vom Morsen ist, dass das Signal auch mit wenig Leistung über weite Strecken übertragbar ist. Bedankt euch für dieses Modul beim Erfinder des Morsens: Samuel Morse.

- Der Kippschalter schaltet den Ton ein und aus.
- Werte den Morsecode anhand des blinkenden Lichts und des Tons, falls er eingeschaltet ist, aus. Die rechte Tabelle zeigt die Zuordnung zu den einzelnen Buchstaben, die ein Wort in der linken Tabelle ergeben.
- Das Signal wiederholt sich, mit einer langen Pause zwischen den Wiederholungen.
- Sobald das Wort identifiziert ist, stelle die entsprechende Frequenz mit dem Drehregler ein und drücke den Senden (TX) Knopf.
- Morsecode wird folgendermaßen interpretiert:
 - Ein kurzes Signal entspricht einem Punkt.
 - Ein langes Signal entspricht einem Strich.
 - Zwischen zwei Buchstaben ist eine längere Pause.
 - Zwischen zwei Wörtern ist eine sehr lange Pause.



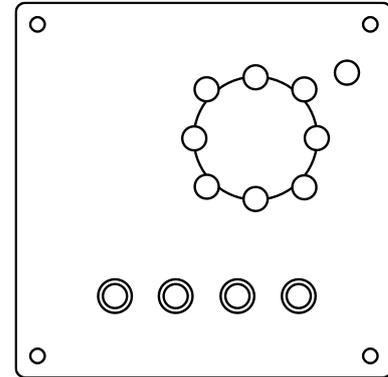
Wenn das Wort folgendes ergibt:	Sende auf Frequenz:
Funk	3.503 MHz
Code	3.507 MHz
Pause	3.512 MHz
Uhr	3.518 MHz
Baum	3.525 MHz
Bombe	3.529 MHz
Ton	3.532 MHz
Bilder	3.535 MHz
Samuel	3.538 MHz
Morse	3.541 MHz
Senden	3.547 MHz
Welt	3.553 MHz
Punkt	3.558 MHz
Zeit	3.561 MHz
Strich	3.564 MHz
Signal	3.567 MHz

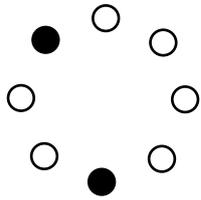
Morsecode	
A	• -
B	- • • •
C	- • - •
D	- • •
E	•
F	• • - •
G	- - •
H	• • • •
I	• •
J	• - - -
K	- • -
L	• - • •
M	- -
N	- •
O	- - -
P	• - - •
Q	- - • -
R	• - •
S	• • •
T	-
U	• • -
V	• • • -
W	• - -
X	- • • -
Y	- • - -
Z	- - • •
1	• - - - -
2	• • - - -
3	• • • - -
4	• • • • -
5	• • • • •
6	- • • • •
7	- - • • •
8	- - - • •
9	- - - - •
0	- - - - -

Modul Typ 04: LED-Kreis

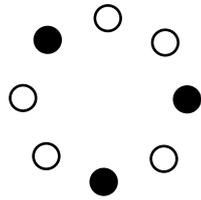
Ein paar blinkende LEDs in einem Kreis machen viele Elektronikbastler glücklich. Vielleicht machen sie dich auch glücklich?

- Das Muster der LEDs zeigt an, welcher Knopf gedrückt werden muss.
- Die Zählung der Knöpfe beginnt mit dem ersten Knopf links

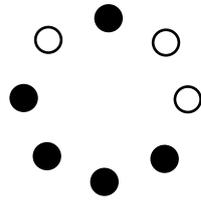




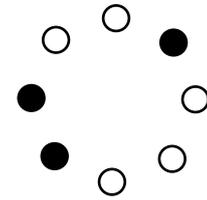
Dritter Knopf



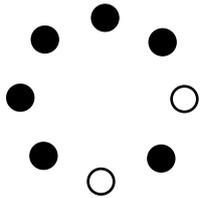
Zweiter Knopf



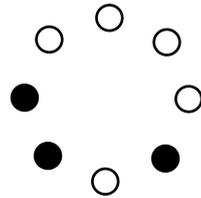
Vierter Knopf



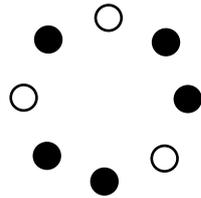
Erster Knopf



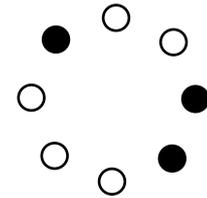
Vierter Knopf



Erster Knopf



Dritter Knopf

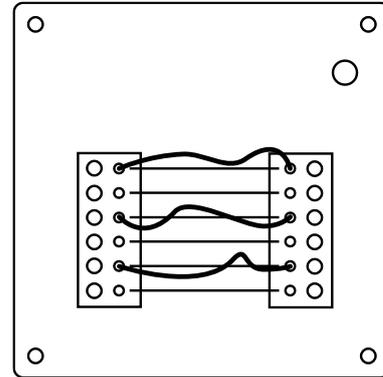


Zweiter Knopf

Modul Typ 05: Verdrillte Kabel

Diese Kabel sind nicht wie die anderen. Sie sind verdreht! Das macht sie zu etwas ganz anderem! Die gute Nachricht ist, dass wir eine kurzgefasste Anleitung haben, was man damit anfangen soll! ... OK, vielleicht zu kurz...

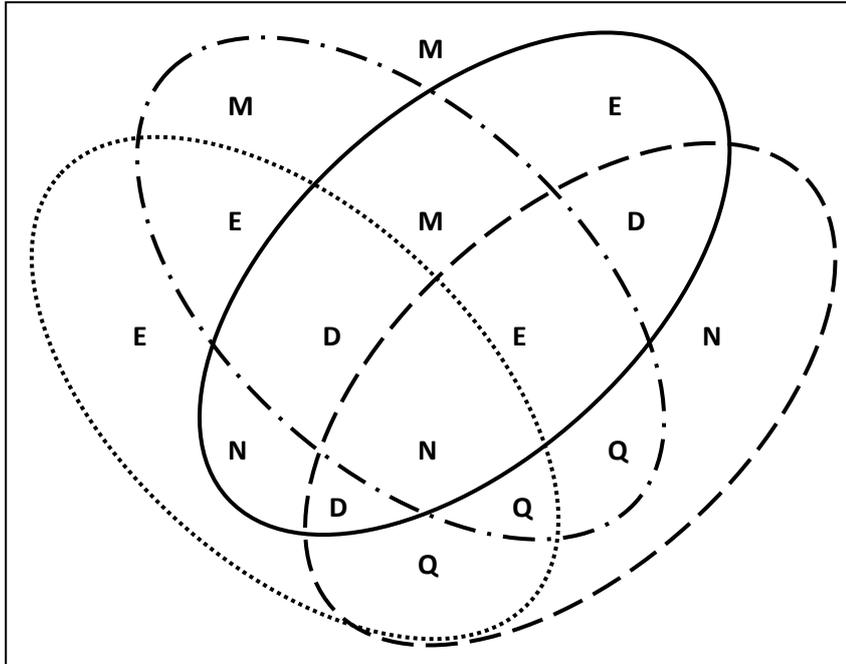
- Schau dir jedes Kabel einzeln an: Es gibt eine rote LED links vom Kabel und eine gelbe LED rechts vom Kabel.
- Benutze für jedes Kabel/LED-Kombination das Venn-Diagramm auf der rechten Seite, um zu entscheiden ob du das Kabel trennen musst.
- Jedes Kabel kann mehrere Farben haben.



- - - - -	Kabel hat rote Farbe
—————	Kabel hat blaue Farbe
.....	Gelbe LED rechts von Kabel an
- - - - -	Rote LED links von Kabel an

Buchstabe	Anleitung
E	Trenne das Kabel
N	Trenne das Kabel nicht
M	Trenne das Kabel, wenn weniger als 3 Module noch gelöst werden müssen*
D	Trenne das Kabel, wenn die Bombe mehr als einen Drehknopf hat.
Q	Trenne das Kabel, wenn die Quersumme der Seriennummer größer als 17 ist.

* als „zu lösendes Modul“ gelten **aktive Module** nach der Definition am Anfang unter „Die Bombe“.

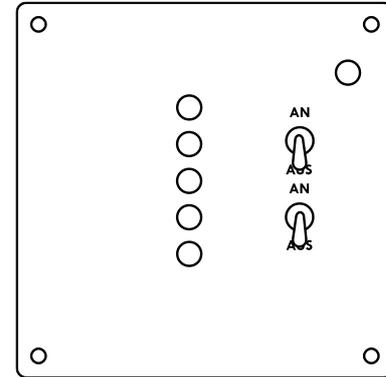


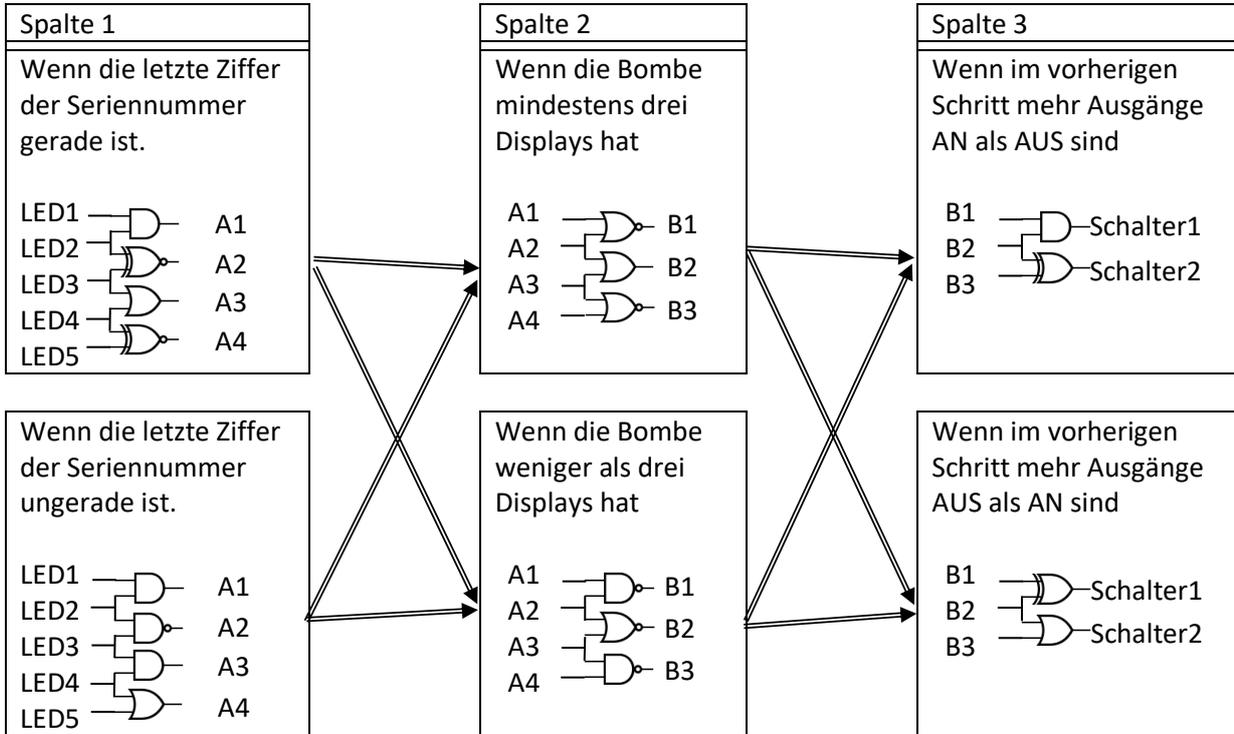
Modul Typ 06: Logikgatter

Alles ist logisch, völlig logisch. Was nicht heißt, dass es nicht verwirrend sein kann. Ein Vulkanier hätte mit diesem Modul sicher keine Probleme.

- Berechne aus der Kombination der LEDs, ob die beiden Schalter an- oder ausgeschaltet werden müssen.
- Je nach den Eingängen auf der linken Seite des Gatters ist der Ausgang auf der rechten Seite des Gatters AN oder AUS.
- Die LEDs sind die Eingänge der ersten Spalte, die Schalter die Ausgänge der letzten Spalte.
- Die Ausgänge der vorherigen Spalte sind jeweils die Eingänge der nächsten Spalte.
- Die Gatter haben folgende Bedeutungen:

- AND: Wenn beide Eingänge AN sind, ist der Ausgang AN, ansonsten AUS
- NAND: Wenn beide Eingänge AN sind, ist der Ausgang AUS, ansonsten AN
- OR: Wenn mindestens einer der Eingänge AN ist, ist der Ausgang AN, ansonsten AUS
- NOR: Wenn mindestens einer der Eingänge AN ist, ist der Ausgang AUS, ansonsten AN
- XOR: Wenn genau einer der Eingänge AN ist, ist der Ausgang AN, ansonsten AUS
- XNOR: Wenn genau einer der Eingänge AN ist, ist der Ausgang AUS, ansonsten AN

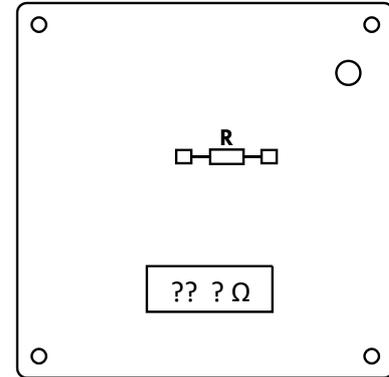


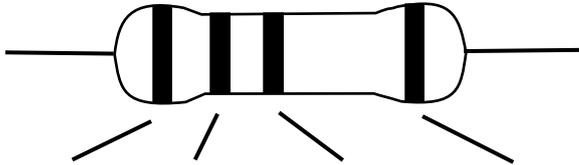


Modul Typ 07: Widerstand

Widerstand ist zwecklos!

- Das Display zeigt an, welcher Widerstand an den Messpunkten eingesetzt werden muss.
- Der Wert der Widerstände lässt sich aus der Tabelle errechnen.
- 1 k Ω entsprechen 1 000 Ω , 1 M Ω entsprechen 1 000 000 Ω .
- Der Abstand zwischen den Ringen zeigt die Leserichtung an.
- Die Toleranz ist egal, typisch sind z.B. $\pm 5\%$
- **ACHTUNG:** Das Berühren der Metallbeinchen des Widerstands während des Einsetzens kann zu einem Fehler führen! Widerstand nur am Körper anfassen.





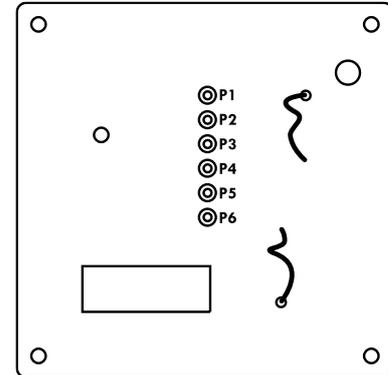
Farbe	1. Ziffer	2. Ziffer	Nullen (Multiplika- tor)	Toleranz
Schwarz	-	0	-	-
Braun	1	1	0	$\pm 1\%$
Rot	2	2	00	$\pm 2\%$
Orange	3	3	000	
Gelb	4	4	0000	
Grün	5	5	00000	$\pm 0,5\%$
Blau	6	6	000000	
Violett	7	7	-	
Grau	8	8	-	
Weiß	9	9	-	
Gold	-	-	x 0,1	$\pm 5\%$
Silber	-	-	x 0,01	$\pm 10\%$
Ohne	-	-	-	$\pm 20\%$

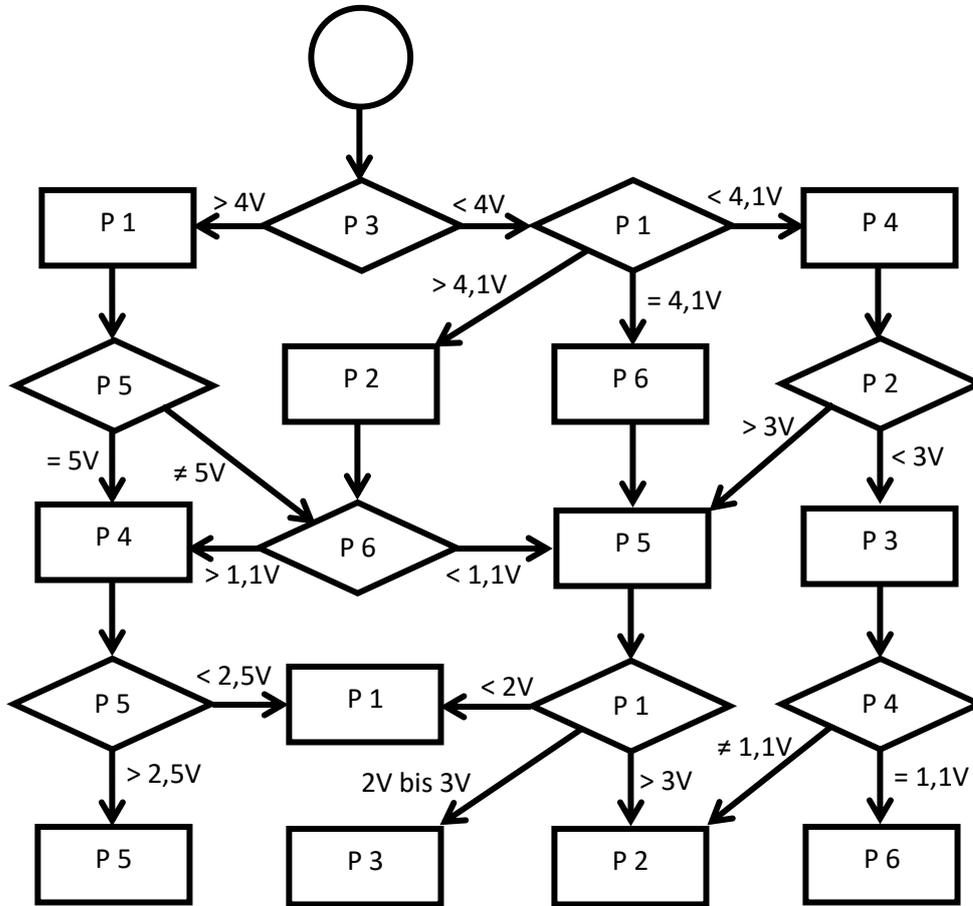
Beispiel: Der Widerstand **3,9 k Ω** hat **3900 Ω** . Das entspricht den Farben **Orange (3), Weiß (9), Rot (00)** und einem beliebigen letzten Ring.

Modul Typ 08: Messgerät

Was wäre eine gute Bombenentschärfung, ohne ein paar Messungen durchzuführen? Schließlich muss man ja wissen, wo der Strom fließt! Aber anstatt irgendwelche Kabel durchzuschneiden muss man manchmal auch welche dazu basteln.

- Folge dem Flussdiagramm. Startpunkt ist der Kreis.
- Die Verzweigungen (Rauten) zeigen an, an welchen Punkten eine Entscheidung getroffen werden muss. Dafür muss an dem in der Raute angegebenen Punkt gemessen werden.
- Das Kabel zum Messen hat eine Prüfspitze.
- Ein Rechteck gibt an, zu welchem Punkt die Verbindung hergestellt werden muss.
- Das Kabel zum Herstellen der Verbindung hat eine Krokodilklemme.
- Bei einem Fehler muss die Verbindung gelöst werden und von vorne begonnen werden
- Es darf nicht an Punkten gemessen werden, zu denen eine Verbindung besteht.

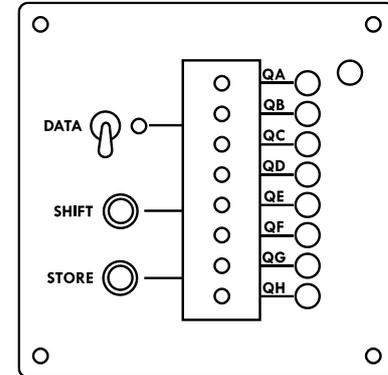




Modul Typ 09: Schieberegister

Ein Schieberegister ist eine Art von sequenzieller Logikschaltung, die für die Speicherung oder Übertragung von Binärdaten verwendet werden kann. Soweit alles klar? Und jetzt: Schieb den Wal!

- Leite aus den aktuellen Ausgängen QA bis QH des Schieberegisters ab, welches Muster als nächstes eingestellt werden muss.
- Die großen LEDs zeigen die aktuellen Ausgänge an, die kleinen LEDs den internen Status des Schieberegisters.
- Der Schalter „DATA“ schaltet die DATA-LED ein und aus.
- Der Knopf „SHIFT“ schiebt den Wert der DATA-LED in den internen Speicher (kleine LEDs) des Schieberegisters. (Die Werte, die schon im Schieberegister stehen werden dabei eins nach unten geschoben.)
- Mit dem „STORE“-Knopf wird der interne Zustand des Schieberegisters auf die Ausgänge übernommen und die Prüfung eingeleitet.



0 = LED aus

1 = LED an

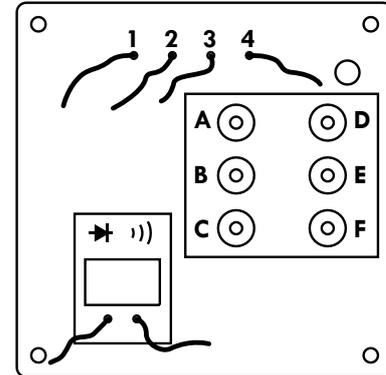
X = LED beliebig

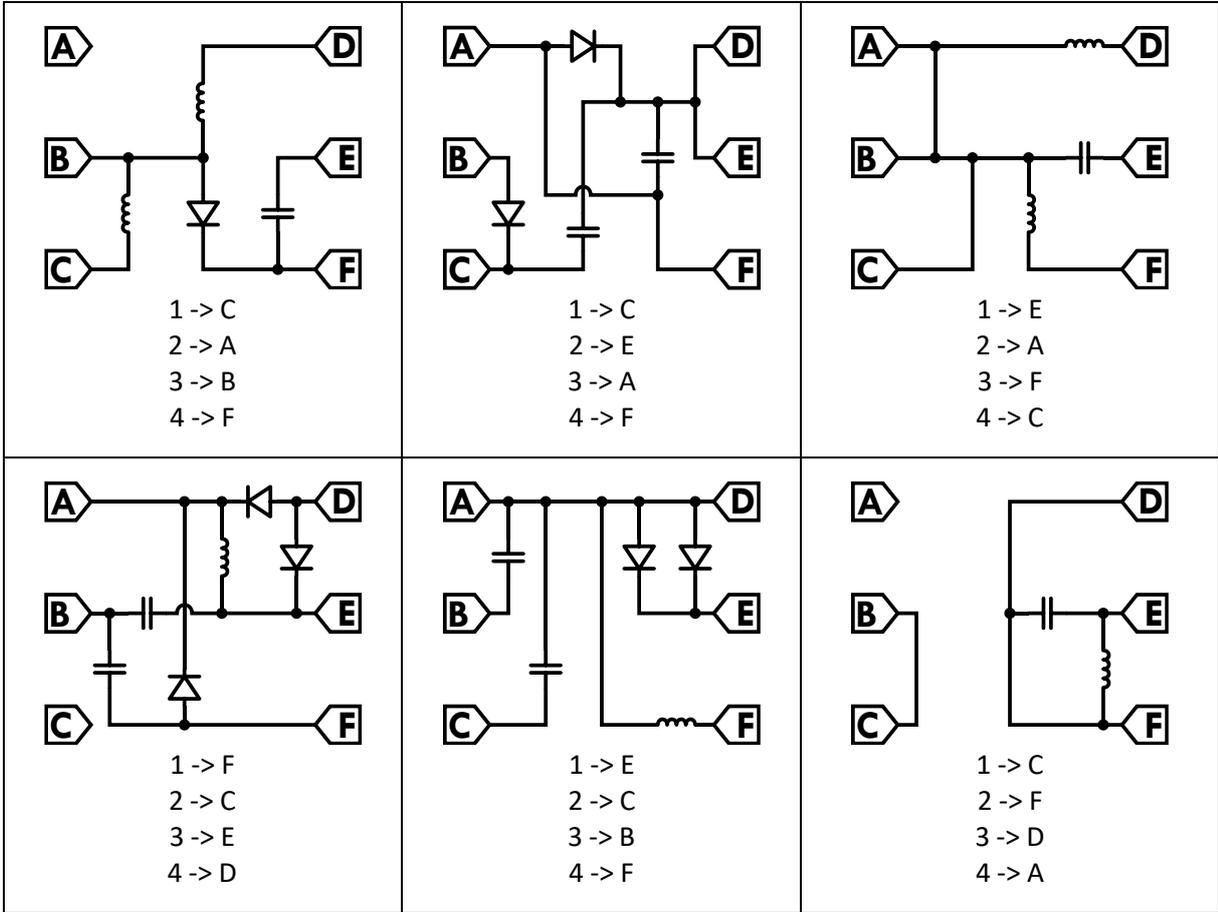
Aktuell	Ziel
X1XX 1X0X	0110 0100
X00X 1XXX	1101 1000
X0XX 0XXX	1001 1001
X1XX 01XX	0100 1001
X1XX 1X10	1011 0101
X01X 1XXX	0111 0101
X1XX 00XX	1000 1011
X1XX 1X11	0011 1010

Modul Typ 10: Schaltplan

Schaltungen analysieren zu können ist eine wichtige Fähigkeit für jeden Elektroniker. Wie soll man denn sonst den Fehler auf der Platine finden?!?

- Finde durch Messungen mit dem Durchgangsprüfer unten links heraus, welches die passende Schaltung ist.
- Verbinde die nummerierten Kabel entsprechend.
- Der Durchgangsprüfer hat eine rote und eine schwarze Messleitung. Er funktioniert folgendermaßen:
 - Wenn es keine Verbindung gibt, dann zeigt der Durchgangsprüfer „OL“ (für „Open Load“ = „Leerlauf“) an.
 - Wenn es einen Kurzschluss (= direkte Verbindung) gibt, dann zeigt der Durchgangsprüfer „0,0V“ an und piepst.
 - Wenn der Durchgangsprüfer eine Diode ($\rightarrow|$) misst, dann zeigt er in Durchlassrichtung (rote Leitung $\rightarrow|$ schwarze Leitung) „0,7V“ an und piepst. In Sperrrichtung (rote Leitung $\leftarrow|$ schwarze Leitung) zeigt er „OL“ an.
 - Ein Kondensator (||) sieht für den Durchgangsprüfer wie eine offene Verbindung aus.
 - Eine Spule (m) sieht für den Durchgangsprüfer wie ein Kurzschluss aus.

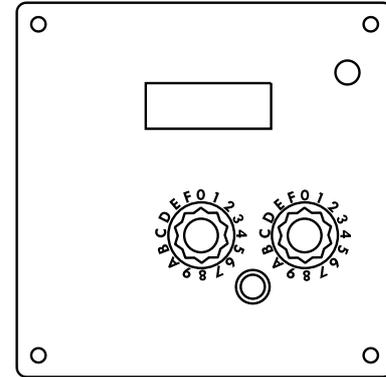




Modul Typ 11: ASCII

„Johanssens Notebook ist eine unerschöpfliche Quelle von Information. Ich weiß, dass sie irgendwo eine ASCII-Tabelle hatte. Sowas haben alle Computerfreaks.“ – Mark Watney, Der Marsianer

- Der Text auf dem Display muss als ASCII-Code mithilfe der kodierten Drehschalter eingegeben werden.
- Die kleinen Buchstaben in den Ecken gehören nicht zum Text, sie zeigen die aktuelle Einstellung der Drehschalter an.
- Jeder Buchstabe wird durch das Drücken des Knopfes bestätigt.
- Die rechts abgebildete Tabelle zeigt die Zuordnung der Buchstaben und Zeichen zu ihrem entsprechenden Code.
- Steuerzeichen, die nicht vorkommen sind kursiv.

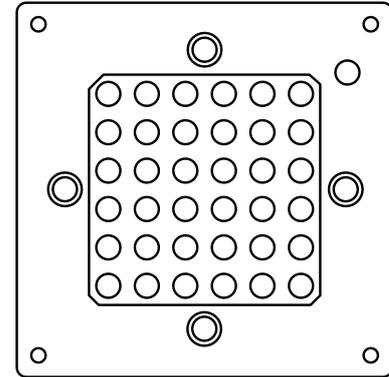


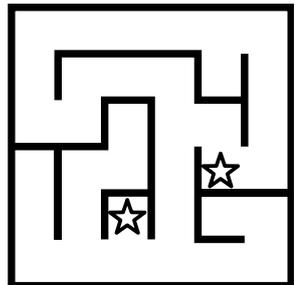
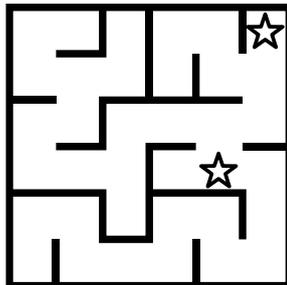
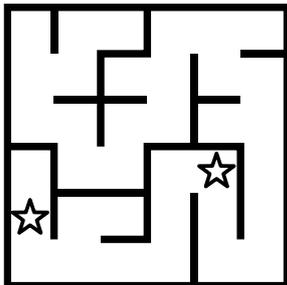
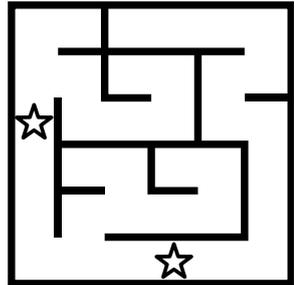
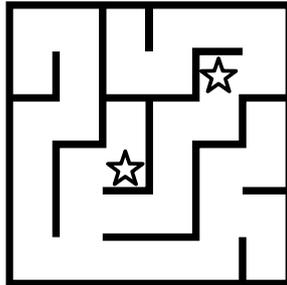
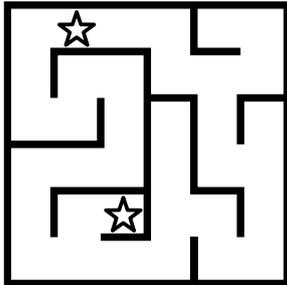
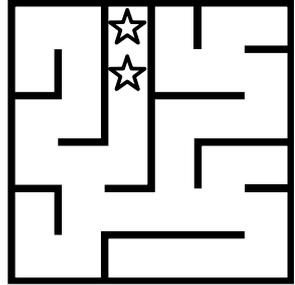
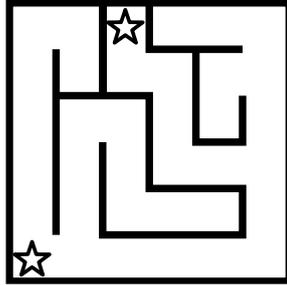
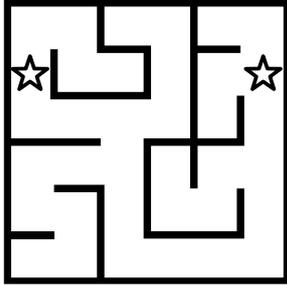
	_0	_1	_2	_3	_4	_5	_6	_7	_8	_9	_A	_B	_C	_D	_E	_F
0 ₋	<i>NUL</i> 00	<i>SOH</i> 01	<i>STX</i> 02	<i>ETX</i> 03	<i>EOT</i> 04	<i>ENQ</i> 05	<i>ACK</i> 06	<i>BEL</i> 07	<i>BS</i> 08	<i>HT</i> 09	<i>LF</i> 0A	<i>VT</i> 0B	<i>FF</i> 0C	<i>CR</i> 0D	<i>SO</i> 0E	<i>SI</i> 0F
1 ₋	<i>DLE</i> 10	<i>DC1</i> 11	<i>DC2</i> 12	<i>DC3</i> 13	<i>DC4</i> 14	<i>NAK</i> 15	<i>SYN</i> 16	<i>ETB</i> 17	<i>CAN</i> 18	<i>EM</i> 19	<i>SUB</i> 1A	<i>ESC</i> 1B	<i>FS</i> 1C	<i>GS</i> 1D	<i>RS</i> 1E	<i>US</i> 1F
2 ₋	<i>SP</i> 20	! 21	" 22	# 23	\$ 24	% 25	& 26	' 27	(28) 29	* 2A	+ 2B	, 2C	- 2D	. 2E	/ 2F
3 ₋	0 30	1 31	2 32	3 33	4 34	5 35	6 36	7 37	8 38	9 39	: 3A	; 3B	< 3C	= 3D	> 3E	? 3F
4 ₋	@ 40	A 41	B 42	C 43	D 44	E 45	F 46	G 47	H 48	I 49	J 4A	K 4B	L 4C	M 4D	N 4E	O 4F
5 ₋	P 50	Q 51	R 52	S 53	T 54	U 55	V 56	W 57	X 58	Y 59	Z 5A	[5B	\ 5C] 5D	^ 5E	_ 5F
6 ₋	` 60	a 61	b 62	c 63	d 64	e 65	f 66	g 67	h 68	i 69	j 6A	k 6B	l 6C	m 6D	n 6E	o 6F
7 ₋	p 70	q 71	r 72	s 73	t 74	u 75	v 76	w 77	x 78	y 79	z 7A	{ 7B	 7C	} 7D	~ 7E	<i>DEL</i> 7F

Modul Typ 12: Labyrinth

Ursprünglich war ein Labyrinth ein verschlungener, verzweigungsfreier Weg, dessen Linienführung unter regelmäßigem Richtungswechsel zwangsläufig zum Ziel, dem Mittelpunkt gelangt. Hier scheint das Ziel weder in der Mitte noch findet man so einfach dorthin.

- Finde das richtige Labyrinth anhand der Sterne, die im Labyrinth gelb leuchten.
- Navigiere den blauen Punkt mithilfe der vier Knöpfe an der Seite zum weißen Ziel.
- Der obere Knopf bewegt den blauen Punkt nach unten, der Rechte nach links, der Untere nach oben und der Linke nach rechts.
- Der blaue Punkt darf keine der – nur im Handbuch sichtbaren – Wände überschreiten.

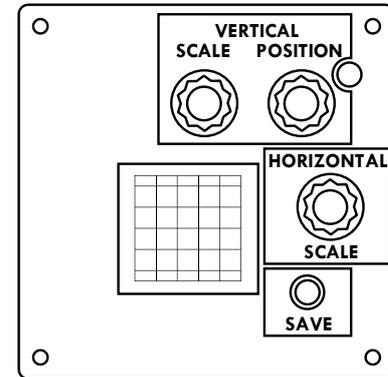




Modul Typ 13: Oszilloskop

Ein Oszilloskop (lat. oscillare „schaukeln“, altgr. σκοπεῖν skopein „betrachten“) ist ein elektronisches Messgerät, das den zeitlichen Verlauf einer elektrischen Spannung auf einem Bildschirm sichtbar macht.

- Finde anhand der Anweisungen heraus, wie das Oszilloskop eingestellt werden muss.
- Wenn alle Einstellungen stimmen, speichere das Bild ab.
- Die „Kurzanleitung Oszilloskop“ erklärt, wie man ein Oszilloskop bedient.
- Die „Grundlagen periodischer Signale“ auf der übernächsten Seite erklären, wie man periodische Funktionen erkennt und misst.



Kurzanleitung Oszilloskop

- Der Bildschirm eines Oszilloskops ist mit waagrechten und senkrechten Linien in Divisionen (kurz „div“) eingeteilt.
- Am unteren Rand des Bildschirms steht, wie viele Volt (V) bzw. wie viele Millisekunden (ms) eine Division bei den aktuellen Einstellungen entspricht.
- „Horizontal Scale“ stellt die Zeitskala ein, also die Millisekunden pro Division.
- „Vertical Scale“ stellt die Spannungsskala ein, also die Volt pro Division.
- Am linken Rand des Bildschirms wird die aktuelle Höhe des Null-Werts angezeigt.
- „Vertical Position“ stellt den Null-Wert ein. Das schiebt die gesamte Anzeige nach oben oder unten.
- „Save“ speichert das aktuelle Bild auf dem Oszilloskop in dem internen Speicher ab.

Anweisungen

Wenn die Grundform eine Sinusfunktion ist:

- Spannungsskala: Wenn U_{SS} kleiner als 8 Volt ist, stelle eine beliebige Spannungsskala ein, ansonsten stelle 5V/div ein.
- Null-Wert: Wenn der Gleichanteil negativ ist, schiebe den Null-Wert des Oszilloskops in die obere Hälfte, ansonsten in die untere Hälfte.
- Zeitskala: Wenn die Sinusfunktion eine Oberwelle hat, stelle das Oszilloskop so ein, dass es genau eine Periode der Funktion anzeigt, ansonsten ist die Zeitskala beliebig.

Wenn die Grundform eine Dreieckfunktion ist:

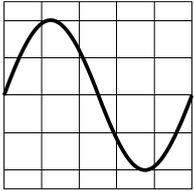
- Null-Wert: Wenn U_{-} positiv ist, schiebe den Null-Wert des Oszilloskops an den unteren Rand, ansonsten schiebe ihn in die obere Hälfte.
- Zeitskala: Wenn die Periodendauer größer als 7 Millisekunden ist, stelle das Oszilloskop so ein, dass es weniger als eine Periode anzeigt, ansonsten stelle 4ms/div ein.
- Spannungsskala: Stelle eine beliebige Spannungsskala ein.

Wenn die Grundform eine Rechteckfunktion ist:

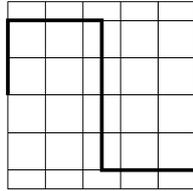
- Spannungsskala: Wenn U_{SS} größer als 5V ist, stelle 10V/div ein, ansonsten 2V/div.
- Zeitskala: Wenn T kleiner als 8 Millisekunden ist, stelle das Oszilloskop so ein, dass es insgesamt 10 Millisekunden anzeigt, ansonsten stelle 5ms/div ein.
- Null-Wert: Stelle einen beliebigen Null-Wert ein.

Grundlagen Periodischer Signale

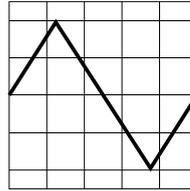
Grundformen



Sinus

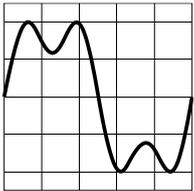


Rechteck

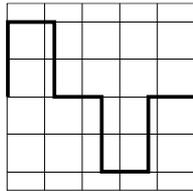


Dreieck

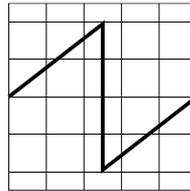
Varianten



Sinus: Oberwelle

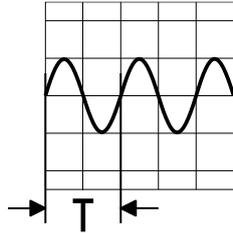


Rechteck: Impuls



Dreieck: Sägezahn

Kenngrößen

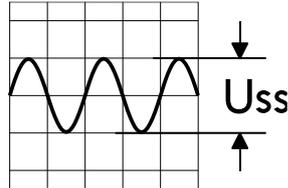


Die Periodendauer T gibt an, wie lange es dauert, bis sich ein Signal wiederholt.

In diesem Beispiel ist die Periodendauer zwei Divisionen. Das ergibt

- bei 1ms/div :
 $T = 2\text{div} * 1\text{ms/div} = 2\text{ms}$

- bei 3ms/div :
 $T = 2\text{div} * 3\text{ms/div} = 6\text{ms}$

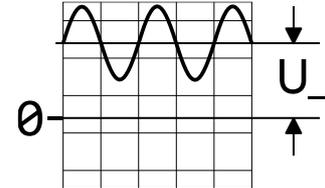


Der Spitze-Spitze-Wert U_{SS} gibt die Spannung vom niedrigsten bis zum höchsten Wert an.

In diesem Beispiel ist der Spitze-Spitze-Wert zwei Divisionen. Das ergibt

- bei 1V/div :
 $U_{SS} = 2\text{div} * 1\text{V/div} = 2\text{V}$

- bei 4V/div :
 $U_{SS} = 2\text{div} * 4\text{V/div} = 8\text{V}$



Der Gleichanteil U_{-} gibt an, wie weit der Mittelwert des Signals vom Null-Wert des Oszilloskops abweicht.

In diesem Beispiel ist der Gleichanteil positiv, weil die Mitte der Funktion oberhalb der Null-Linie liegt.

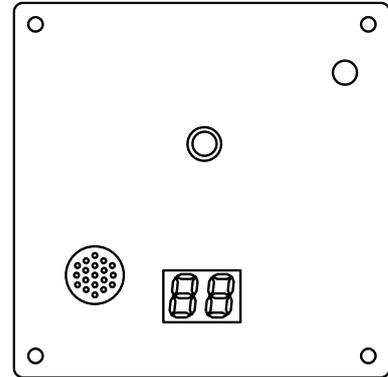
TEIL 2

Dringende Module

Modul Typ 50: Nervöser Knopf

Knöpfe sind dazu da, um gedrückt zu werden.

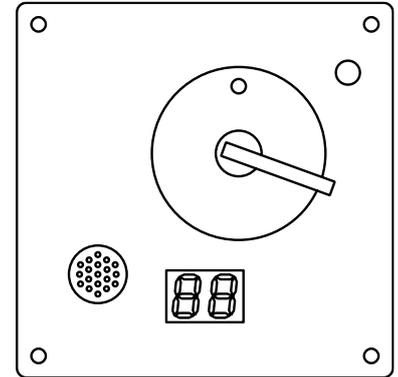
- Wenn sich das Modul aktiviert, drücke den Knopf, bevor der kleine Timer abläuft.
- Wenn die letzte Ziffer der Seriennummer gerade ist, darf der Knopf nur während ungerader Sekunden (kleiner Timer) gedrückt werden.
- Wenn die letzte Ziffer der Seriennummer ungerade ist, darf der Knopf nur während gerader Sekunden (kleiner Timer) gedrückt werden.



Modul Typ 51: Drehdings

Guck mal, es dreht sich!

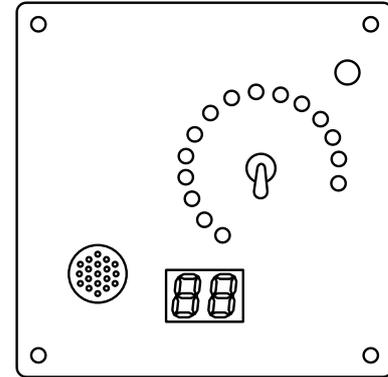
- Wenn sich das Modul aktiviert, darf das sich drehende Dings in der Mitte den beweglichen Kontakt nicht berühren.
- Der bewegliche Kontakt kann beliebig verdreht werden.



Modul Typ 52: Tongenerator

Sind dauerpiepsende Teile nicht einfach nur nervtötend?

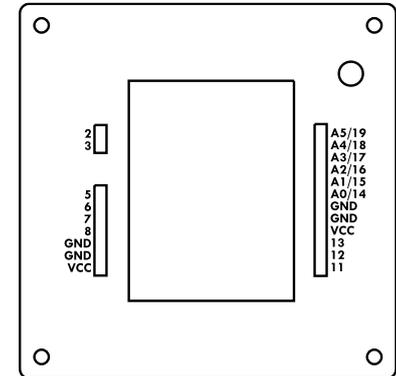
- Die Tonfrequenz muss stabil gehalten werden.
- Wenn sich das Modul aktiviert, darf die Anzeige nicht den roten Bereich erreichen.
- Mit dem Kippschalter kann die Richtung der Bewegung geändert werden.
- Wenn der Kippschalter genau in der mittleren Position in eine neutrale Stellung gebracht wird, deaktiviert sich das Modul.



Modul Typ 99: Prototyp

Manchmal muss man was ausprobieren, um zu wissen, dass es geht. Oder in die Luft fliegt. Vorsicht, die Schaltung könnte noch nicht ganz fertig sein.

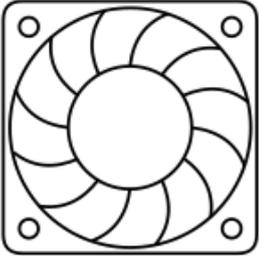
- Dieses Modul ist ein Prototyp.
- Die Anleitung variiert. Im Zweifelsfall ist der externe Experte zu konsultieren.
- Der externe Experte ist gelegentlich mittwochs von 18:30 bis 22:00 Uhr auf der Frequenz 145,275 MHz im Gebiet C28 zu erreichen.



ANHÄNGE

Anhang A – Erkennungszeichen

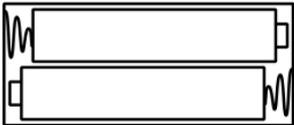
Lüfter



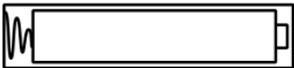
Der Lüfter kann mit oder ohne Schutzgitter vorhanden sein.

Batterien

Batterien im Doppelhalter gelten nur als eingelegt, wenn auch beide Batterien vorhanden sind.



Batterien im Einzelhalter werden einzeln gezählt.



Knöpfe und Schalter



Drucktaster

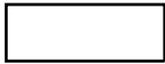
Drehknopf

Kippschalter

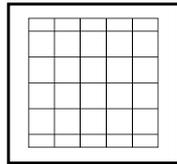
Schiebeschalter

Displays

Displays zeigen Informationen mithilfe von Pixeln in einem Rechteckigen Bereich an.



OLED: Einfarbig



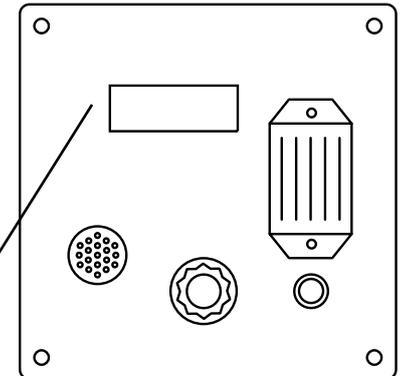
LCD: Mehrfarbig

Seriennummer

Die Seriennummer ist auf dem Display unter dem Timer zu finden.

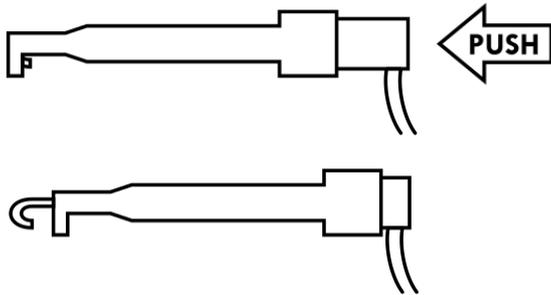
Die Quersumme der Seriennummer wird gebildet, indem die einzelnen Ziffern zusammengezählt werden. Buchstaben und andere Zeichen werden dabei ignoriert.

Seriennummer



Anhang B – Stecker und Klemmen

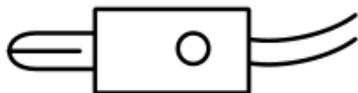
Prüfspitze



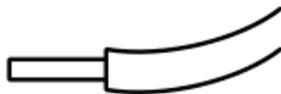
Krokodilklemme



Zwergstecker



Draht



Anhang C – Aufbauanleitungen

Materialien, die nicht fest verbaut sind, für ein Modul aber benötigt werden, sind **fett** markiert.

Modul Typ 01 Kabel

3 bis 6 zufällige rote, gelbe, weiße, blaue oder schwarze Kabel nebeneinander in die Stiftleisten stecken. Dabei dürfen sich die Kabel nicht überkreuzen.

- Das rote Kabel hat einen Wert von 100Ω .
- Das gelbe Kabel hat einen Wert von 330Ω .
- Das weiße Kabel hat einen Wert von 680Ω .
- Das schwarze Kabel hat einen Wert von $2,2k\Omega$.
- Das blaue Kabel hat einen Wert von $33k\Omega$.

Bei der Variante mit Kabeln zum Durchschneiden einen **Seitenschneider** dazulegen.

Modul Typ 02 Gedächtnis / Binärzahlen

-/-

Modul Typ 03 Morse Code

-/-

Modul Typ 04 LED-Kreis

-/-

Modul Typ 05 Verdrillte Kabel

Drei bis sechs zufällige rote, weiße, blaue, rot-weiße, blau-weiße oder rot-blaue Kabel waagrecht in die Anschlüsse stecken.

- Das rote und rot-weiße Kabel haben einen Wert von 100Ω .
- Das weiße Kabel hat einen Wert von 680Ω .
- Das blau-rote Kabel hat einen Wert von $2,2k\Omega$.
- Das blaue und blau-weiße Kabel haben einen Wert von $33k\Omega$.

Die Kabel müssen auf beiden Seiten auf derselben Höhe eingesteckt sein.

Bei der Variante mit Kabeln zum Durchschneiden einen **Seitenschneider** dazulegen.

Modul Typ 06 Logikgatter

Beide Schalter in die mittlere Stellung bringen.

Modul Typ 07 Widerstand

22 Widerstände mit folgenden Werten bereitlegen:

- 100, 180, 330, 470, 680
- 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 4k7, 6k8
- 10k, 15k, 22k, 33k, 47k, 68k
- 100k, 150k, 220k, 330k, 560k

Es darf kein Widerstand in den Messpunkten stecken.

Bei dunkler Umgebung eine **Taschenlampe** beilegen.

Modul Typ 08 Messgerät

Verbindung trennen.

Modul Typ 09 Schieberegister

-/-

Modul Typ 10 Schaltplan

Alle Stecker herausziehen.

Modul Typ 11 ASCII

-/-

Modul Typ 12 Labyrinth

-/-

Modul Typ 13 Oszilloskop

-/-

Modul Typ 50 Nervöser Knopf

-/-

Modul Typ 51 Drehdings

Die Schraube von dem beweglichen Arm wegdrehen.

Modul Typ 52 Tongenerator

-/-

Anhang D – Game Master Bedienung

- Reset: Der Knopf unten rechts auf dem Timer startet das Spiel neu
- Menü
 - Drehknopf am Timer innerhalb von 5 Sekunden nach dem Öffnen des Koffers für mindestens eine Sekunde gedrückt halten, um in das Menü zu gelangen.
 - Einstellungen:
 - Zeit ändern: Auf welche Zeit der Timer gesetzt werden soll.
 - Setup Nr. (wirksam erst nach Neustart):
 - Zufall: Die Module werden mit einem Zufallswert initialisiert und Module, die sich selbst andere Initialwerte geben können, haben bei jedem Durchgang andere Kombinationen.
 - Zahl zwischen 1 und 255: Die Module werden immer mit diesem Wert initialisiert und laufen bei gleichem Aufbau immer gleich ab.
 - Schwierigkeit (wirksam erst nach Neustart): In welcher Schwierigkeitsstufe die Module eingestellt werden sollen. Es muss das entsprechende Handbuch verwendet werden.
 - Sicherungen: Wie viele Fehler erlaubt sind, bevor die Bombe explodiert.
 - Wenn zu: Was passieren soll, wenn der Deckel geschlossen wird.
 - Pause: Der Timer wird pausiert und geht beim Öffnen an derselben Stelle weiter.
 - Reset: Timer wird auf die Startzeit zurückgesetzt.
 - Weiter: Timer läuft einfach weiter.

- Start: Wann die Bombe anfangen soll, runter zu zählen.
 - Sofort: Sobald möglich, keine weitere Aktion erforderlich.
 - Öffnen: Die Bombe muss einmal geschlossen werden und startet dann beim Öffnen.
- Jetzt Neustart: Ob die Bombe jetzt neu gestartet werden soll.
- Nach dem Hochfahren grün blinkende Module wurden nicht erkannt oder sind nicht korrekt aufgebaut. Modul überprüfen, dann Reset drücken.
- Während dem Hochfahren rot-grün-blinkende Module sind noch im DEBUG-Modus und müssen neu programmiert werden.
- Wenn die Bombe explodiert, weil zu viele Fehler gemacht wurden, dann leuchtet die Status-LED des Moduls, das den letzten Fehler ausgelöst hat, rot (und nicht in verschiedenen Farben, wie alle anderen).

Anhang E – Kampagne

Benötigte Module: 01 Kabel, 02 Binärzahlen, 03 Morse, 04 LED-Kreis, 05 Verdrillte Kabel, 06 Logikgatter, 07 Widerstand, 08 Messgerät, 09 Schieberegister, 50 Nervöser Knopf

Einfach

Nr.	Titel	Module	Zeit	Sicherungen	Schwierigkeit
1.1	Aller Anfang...	Kabel, LED-Kreis	05:00	5	Einfach
1.2	Geheime Nachricht	Kabel, Morse	05:00	5	Einfach
1.3	Eins, zwei, 11	Binärzahlen, LED-Kreis, Messgerät	06:00	5	Einfach
1.4	Logische Sache	Morse, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Messgerät	06:00	5	Einfach
1.5	Ich will <i>jetzt</i> Aufmerksamkeit!	Binärzahlen, Verdrillte Kabel, Messgerät, Nervöser Knopf	05:00	2	Einfach
1.6	Der Rest vom Fest	Kabel, Logikgatter, Widerstand, Schieberegister	05:00	2	Einfach
1.7	Jetzt aber schnell	Binärzahlen, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Schieberegister	03:00	3	Einfach

Hardcore

Nr.	Titel	Module	Zeit	Sicherungen	Schwierigkeit
2.1	Gedächtnisprobe	Kabel, Binärzahlen, Logikgatter	06:00	5	Hardcore
2.2	Lange Nachricht	Messgerät, Morse, LED-Kreis	06:00	5	Hardcore
2.3	Nebenjob	Binärzahlen, Logikgatter, Schieberegister, Nervöser Knopf	06:00	3	Hardcore

2.4	So viele Kabel	Kabel, Verdrillte Kabel, Widerstand, Messgerät	06:00	2	Hardcore
2.5	Leg einen Zahn zu	Morse, LED-Kreis, Widerstand, Nervöser Knopf	04:00	2	Hardcore
2.6	Das ist zu langsam!	Messgerät, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Schieberegister	02:30	0	Hardcore

Riesending

Nr.	Titel	Module	Zeit	Sicherungen	Schwierigkeit
3.1	Ein wenig mehr	Binärzahlen, LED-Kreis, Logikgatter, Messgerät, Schieberegister	07:00	5	Einfach
3.2	Arbeitsbelastung	Kabel, Binärzahlen, Morse, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Widerstand, Nervöser Knopf	07:30	5	Einfach
3.3	Von allem etwas	Kabel, Binärzahlen, Morse, LED-Kreis, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Widerstand, Messgerät, Schieberegister, Nervöser Knopf	08:00	3	Einfach
3.4	Das volle Programm	Kabel, Binärzahlen, Morse, LED-Kreis, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Widerstand, Messgerät, Schieberegister, Nervöser Knopf	08:00	3	Hardcore
3.5	Null Fehlertoleranz	Kabel, Binärzahlen, Morse, LED-Kreis, Verdrillte Kabel, Logikgatter, Widerstand, Messgerät, Schieberegister, Nervöser Knopf	05:00	0	Hardcore

