

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ...

Das StarterKit+ ist gefüllt mit diversen Bauteilen:

- Widerstände
- Kondensatoren
- Dioden
- Leuchtdioden
- Transistoren
- Taster
- u.a.

Nachfolgende Folien beziehen sich im Wesentlichen auf genau diese Bauteile.



Bild-Quelle: watterott.de

23

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Somit kann eine Spannung aufgeteilt werden (Strom bleibt konstant):

$$R=U/I \gg I=U/R \gg U=I \times R$$

$$I=12 \text{ V} / 6000 \text{ } \Omega = 0,002 \text{ A}$$

$$U_1(A-B)= 0,002 \text{ A} \times 1000 = 2 \text{ V}$$

$$U_2(B-C)= 0,002 \text{ A} \times 2000 = 4 \text{ V}$$

$$U_3(C-D)= 0,002 \text{ A} \times 3000 = 6 \text{ V}$$

Über andere Kombinationen
über Reihen- oder Parallel-
schaltung von Widerständen
sind anderer Werte möglich

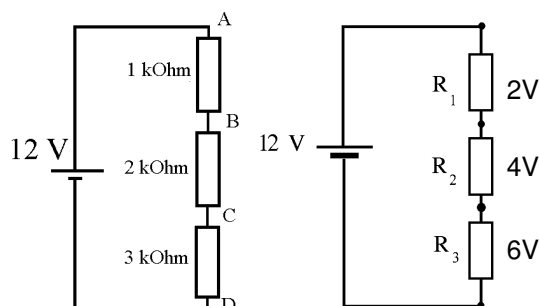


Bild-Quelle:

24

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Somit kann eine Spannung aufgeteilt werden (Strom bleibt konstant):

Eine Leuchtdiode benötigt in jedem Fall einen Vorwiderstand, je nach Farbe ist der Spannungsabfall unterschiedlich.

Bei einer Standard-LED ist der Strom mit 20 mA anzusetzen, die Spannung mit 2V.

$$\begin{aligned}
 R &= (U - U_{LED}) / I \\
 &= (12 \text{ V} - 2 \text{ V}) / 0,02 \text{ A} \\
 &= 500 \, \Omega
 \end{aligned}$$

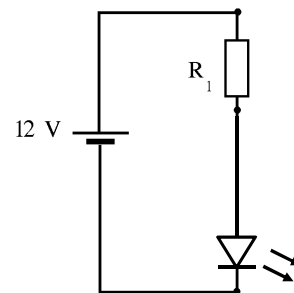


Bild-Quelle:

25

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Somit kann eine Spannung aufgeteilt werden (Strom bleibt konstant):

Typische Spannung beim μC ist 5 V

$$\begin{aligned}
 R &= (U - U_{LED}) / I \\
 &= (5 \text{ V} - 2 \text{ V}) / 0,02 \text{ A} \\
 &= 150 \, \Omega
 \end{aligned}$$

Nun einen PIN für den Ausgang wählen, z.B. PIN 13, der kann dann per Programm aktiviert (5 V) ein oder deaktiviert (0 V).

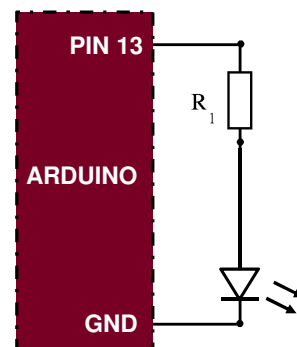


Bild-Quelle:

26

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden, so muss dieser aus einem Sortiment bestimmt werden.

Über einen Farbcode kann ein entsprechender Widerstand bestimmt werden.

Beispiel: ROT-ROT-ROT-GOLD

2 2 x100 5% >> 2200 Ω mit 5% Toleranz

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

Beispiel: 47 k Ω , 5% Toleranz

1. Ring 1. Ziffer	2. Ring 2. Ziffer	3. Ring Multiplikator	4. Ring Toleranz (%)
0	1	1	
1	1	10	1
2	2	100	2
3	3	1k	
4	4	10k	
5	5	100k	0,5
6	6	1 M	0,25
7	7	10 M	0,1
8	8		
9	9		
		0,1 Gold	5 Gold
		0,01 Silber	10 Silber

1k = 1000, 1M = 1000000

Bild-Quelle:

27

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden, so muss dieser aus einem Sortiment bestimmt werden.

Nach den Rechnungen zuvor wird ein Widerstand mit 150 Ω und ein weiterer mit 500 Ω benötigt.

>> 1 5 x10 >> BRAUN-GRÜN-BRAUN

>> 5 0 x10 >> GRÜN-SCHWARZ-BRAUN

Toleranz ist typisch bei 5%, „immer“ GOLD, somit ist auch die Leserichtung klar

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

Beispiel: 47 k Ω , 5% Toleranz

1. Ring 1. Ziffer	2. Ring 2. Ziffer	3. Ring Multiplikator	4. Ring Toleranz (%)
0	1	1	
1	1	10	1
2	2	100	2
3	3	1k	
4	4	10k	
5	5	100k	0,5
6	6	1 M	0,25
7	7	10 M	0,1
8	8		
9	9		
		0,1 Gold	5 Gold
		0,01 Silber	10 Silber

1k = 1000, 1M = 1000000

Bild-Quelle: westfalia.de

28

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden,
so muss dieser aus einem Sortiment
bestimmt werden.

Es gibt aber nicht alle Widerstände, sie
sind nach einem Toleranzsystem sortiert.

Folgende Reihen sind möglich:

E3 >> größer 20%
E6 >> 20%
E12 >> 10%
E24 >> 5% >> GOLD, Ergo, diese Reihe
E48 >> 2%

...

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

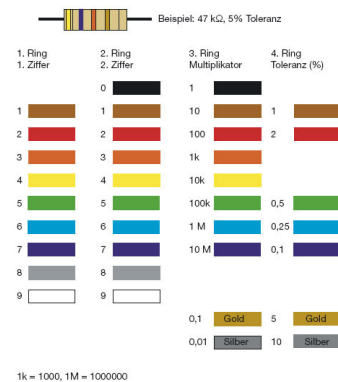


Bild-Quelle: westfalia.de

29

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden,
so muss dieser aus einem Sortiment
bestimmt werden.

Nach der E24 Reihe sind folgende Werte
möglich:

1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6
1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0
3,3	3,6	3,9	4,3	4,7	5,1
5,6	6,2	6,8	7,5	8,2	9,1

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

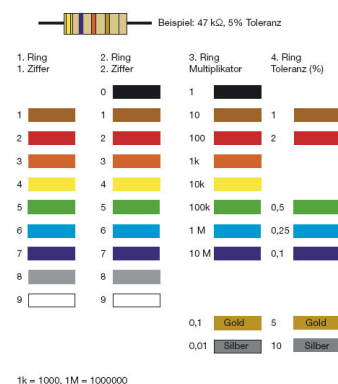


Bild-Quelle: westfalia.de

30

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden,
so muss dieser aus einem Sortiment
bestimmt werden.

Nach der E24 Reihe sind folgende Werte
möglich:

1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6
1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0
3,3	3,6	3,9	4,3	4,7	5,1
5,6	6,2	6,8	7,5	8,2	9,1

150 Ω sind somit in dieser Reihe möglich

500 Ω sind nicht möglich, i.d.R. wird der nächste größere Wert gewählt

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

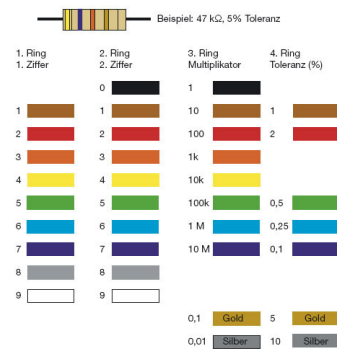


Bild-Quelle: westfalia.de

31

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden,
so muss dieser aus einem Sortiment
bestimmt werden.

In der Praxis ist oft nicht der richtige
Widerstand in der Kiste zu finden.

Hier wird meist auch der nächst größere
Wert genommen, wenn aus 510 Ω nicht
9100 Ω werden. Die Relation muss passen.

Durch Reihen- oder Parallelschaltung von
Widerständen kann auch ein passender
Widerstand kreiert werden.

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

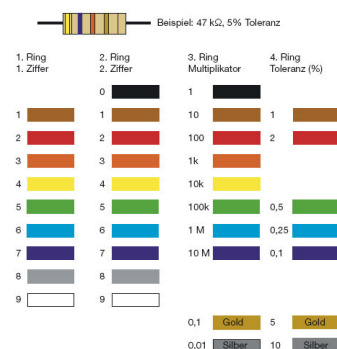


Bild-Quelle: westfalia.de

32

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

Ein Widerstand begrenzt einen Stromfluss und es fällt ein Spannungsfall ab.

Ist ein Widerstand ermittelt worden, so muss dieser aus einem Sortiment bestimmt werden.

Für den Einsatz am ARDUINO muss i.d.R. nicht auf die Leistungsfähigkeit eines Widerstandes geachtet werden, hier reicht i.d.R. 1/3 oder 1/4 W.

Mit steigendem Stromverbrauch muss auch die Leistung, die ein Widerstand dauerhaft aushalten muss, bestimmt werden:

$$P = U \times I \gg 5 \text{ V} \times 0,02 \text{ A} = 0,1 \text{ W} \text{ ist kleiner als } 0,33 \text{ W} \gg \text{passt!}$$

Vier Ringe: Werte-Reihen E6, E12, E24

Beispiel: 47 kΩ, 5% Toleranz

1. Ring 1. Ziffer	2. Ring 2. Ziffer	3. Ring Multiplikator	4. Ring Toleranz (%)
0	1	1	1
1	1	10	1
2	2	100	2
3	3	1k	
4	4	10k	
5	5	100k	0,5
6	6	1 M	0,25
7	7	10 M	0,1
8	8		
9	9		
		0,1 Gold	5 Gold
		0,01 Silber	10 Silber

Bild-Quelle: westfalia.de

33

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... WIDERSTAND

In dem StarterKit+ sind folgende Widerstände vorhanden:

- 10 Stk. 1 kΩ Widerstand 1/4 W
 $\gg 1000 \Omega$
- 10 Stk. 10 kΩ Widerstand 1/4 W
 $\gg 10000 \Omega$
- 10 Stk. 2.2 kΩ Widerstand 1/4 W
 $\gg 2200 \Omega$
- 10 Stk. 220 Ω Widerstand 1/4 W
 $\gg 220 \Omega$
- 10 Stk. 330 kΩ Widerstand 1/4 W
 $\gg 330000 \Omega$



Bild-Quelle: watterott.de

34

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... POTENTIOMETER

Ein besonderer Widerstand ist ein veränderbarer Widerstand, ein sogenanntes Potentiometer.

So ein Potentiometer trägt die Aufschrift des maximalen Widerstandswertes.

Beispiel: 10K >> 0-10000 Ω einstellbar, meist bei 270° Drehbereich

Es gibt eine lineare und eine logarithmische Variante, manchmal steht es Drauf (LIN oder LOG), oft leider nicht, es müssen Datenblätter herhalten.

Auch hier ist die Leistung zu beachten, oft auch nur $\frac{1}{4}$ W.

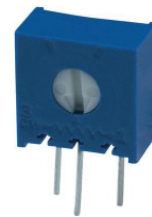


Bild-Quelle: westfalia.de

35

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... POTENTIOMETER

Ein besonderer Widerstand ist ein veränderbarer Widerstand, ein sogenanntes Potentiometer.

Oft wird der Wert eines Potentiometers als Spannungsteiler-Wert für einen Einstellwert verwendet.

Je nach Auslegung der Widerstände ist ein Wert von 0 – 5 V (ideal) bzw. 0 – 4,5 V (real) möglich.

Der 2te Widerstand dient der Schutzfunktion gegen Kurzschluss, wenn das Potentiometers den Wert 0 Ω o.ä. hätte. Daher dann auch

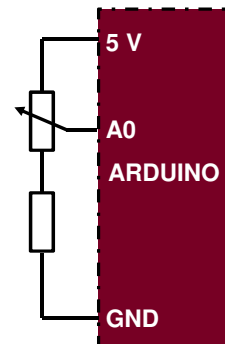


Bild-Quelle:

36

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... POTENTIOMETER

Ein besonderer Widerstand ist ein veränderbarer Widerstand, ein sogenanntes Potentiometer.

Oft wird der Wert eines Potentiometers als Spannungsteiler-Wert für einen Einstellwert verwendet.

POTENTIOMETER: 0 – 10000 Ω
WIDERSTAND: 1000 Ω

>> Rges1(Poti = 0 Ω) = 1000 Ω >> I=0,005 A
>> Potentiometer U=0V Widerstand U=5V

>> Rges2(Poti = 10000 Ω) = 11000 Ω >> I=0,00045 A
>> Potentiometer U=4,545 V Widerstand U=0,4545V

... und alle Werte dazwischen

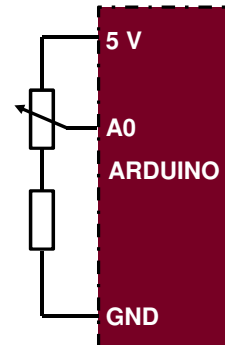


Bild-Quelle:

37

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... POTENTIOMETER

In dem StarterKit+ sind folgende Potentiometer vorhanden:

1 Stk. 10 k Ω Potentiometer



Bild-Quelle: watterott.de

38

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... THERMISTOR

Ein anderer besonderer Widerstand ist ein Thermistor, ein Widerstand, der sich mit der Temperatur ändert.

Bei einem bestimmten Temperaturwert, hat ein Thermistor einen bestimmten Widerstand, bei einer anderen Temperatur einen anderen Widerstand. Oft ist es KEINE gerade, sondern eine Kurve, die die Kennlinie beschreibt.

Hier muss entweder ein Datenblatt gesucht werden, oder die Kurve muss selbst ermittelt werden...

... ein wenig mit Wasser verschiedener Temperatur planschen ...

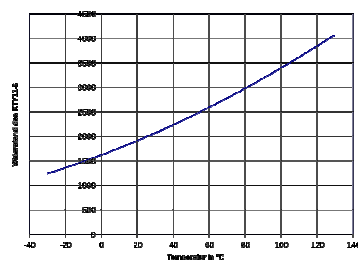


Bild-Quelle: westfalia.de

39

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... THERMISTOR

Ein anderer besonderer Widerstand ist ein Thermistor, ein Widerstand, der sich mit der Temperatur ändert.

Oft wird der Wert eines Thermistors als Spannungsteiler-Wert für einen Messwert verwendet.

Je nach Auslegung der Widerstände ist ein Wert von 0 – 5 V (ideal) bzw. 0 – 4,5 V (real) möglich.

Der 2te Widerstand dient der Schutzfunktion gegen Kurzschluss, wenn der Thermistor den Wert 0 Ω o.ä. hätte, wird er aber sehr wahrscheinlich nie werden >> Kennlinie

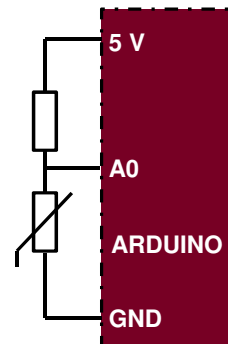


Bild-Quelle:

40

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... THERMISTOR

In dem StarterKit+ sind folgende Thermistoren vorhanden:

1 Stk. 4,7 kΩ Thermistor



Bild-Quelle: watterott.de

41

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... FOTOWIDERSTAND

Ein anderer besonderer Widerstand ist ein LDR, ein FOTO-Widerstand, der sich mit der Lichtintensität ändert.

Bei einer bestimmten Helligkeit, hat ein LDR einen bestimmten Widerstand, bei einer anderen Helligkeit einen anderen Widerstand. Oft ist es KEINE gerade, sondern eine Kurve, die die Kennlinie beschreibt.

Hier muss entweder ein Datenblatt gesucht werden, oder die Kurve muss selbst ermittelt werden...

... hier ist eine Referenz schwieriger zu verwenden, Lichtmessungen sind mit Haushaltsmitteln schwierig zu bewältigen

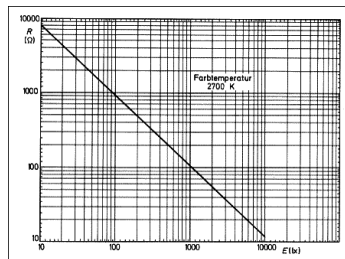


Bild-Quelle:

42

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... FOTOWIDERSTAND

Ein anderer besonderer Widerstand ist ein LDR, ein Widerstand, der sich mit der Lichtintensität ändert.

Oft wird der Wert eines LDRs als Spannungsteiler-Wert für einen Messwert verwendet.

Je nach Auslegung der Widerstände ist ein Wert von 0 – 5 V (ideal) bzw. 0 – 4,5 V (real) möglich.

Der 2te Widerstand dient der Schutzfunktion gegen Kurzschluss, wenn der LDR den Wert 0 Ω o.ä. hätte, wird er aber sehr wahrscheinlich nie werden >> Kennlinie

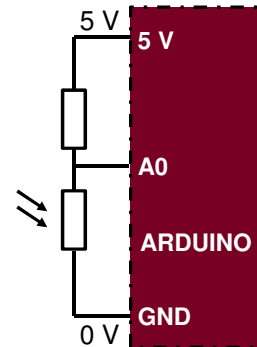


Bild-Quelle:

43

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... FOTOWIDERSTAND

In dem StarterKit+ ist folgender Fotowiderstand vorhanden:

1 Stk. 24 – 300 k Ω LDR VT93N1



Bild-Quelle: watterott.de

44

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... LED

Eine LED ist ein einfach zu handhabendes Leuchtmittel.
LEDs werden unterschieden:

- Anzeigen von Betriebszuständen
- Übertragen von Signalen
- Beleuchtungszwecke

Die LEDs hier sollen Betriebszustände anzeigen

Typische Spannung beim μC sind 5V

$$\begin{aligned} R &= (U - U_{LED}) / I \\ &= (5 \text{ V} - 2 \text{ V}) / 0,02 \text{ A} \\ &= 150 \Omega \end{aligned}$$

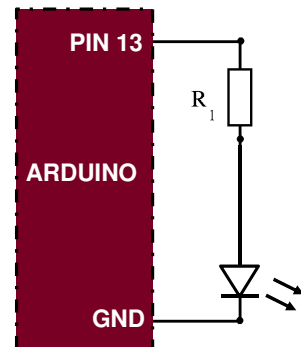


Bild-Quelle:

45

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... LED

Eine LED ist ein einfach zu handhabendes Leuchtmittel.

Das kurze Beinchen ist typischerweise die Kathode (Minus-Pol), oft ist auch das Gehäuse an der Kathodenseite abgeflacht und man kann meist durchsehen, somit ist die Polarität bestimmbar

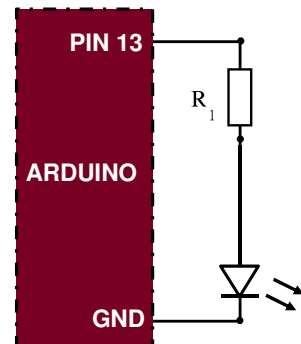
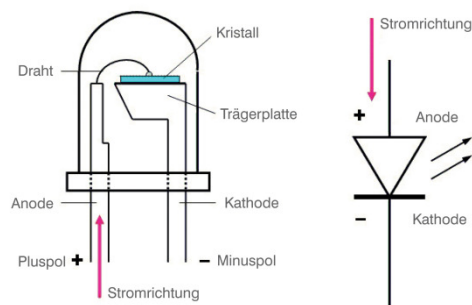


Bild-Quelle:

46

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... LED

In dem StarterKit+ sind folgende LEDs vorhanden:

- 5 Stk. 5 mm LED rot
- 5 Stk. 5 mm LED grün
- 5 Stk. 5 mm LED gelb



Bild-Quelle: watterott.de

47

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... 7-SEGMENT-ANZEIGE

Eine 7-Segment-Anzeige ist prinzipiell eine Gruppe von 7 LEDs, welche einzeln angesteuert werden können. Somit sind mindestens die Ziffern 0-9 darstellbar, manchmal werden aber auch Buchstaben damit angezeigt. Ein Dezimalpunkt ist eine 8te LED.

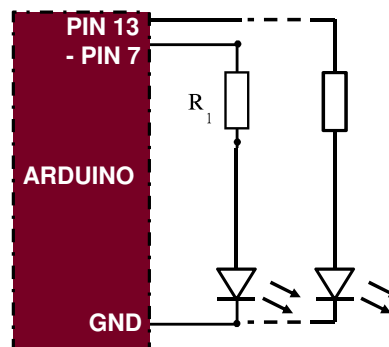
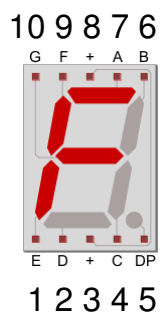
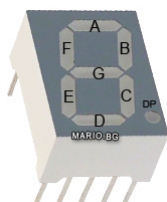


Bild-Quelle:

48

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... 7-SEGMENT-ANZEIGE

In dem StarterKit+ sind folgende 7-Segment-Anzeigen vorhanden:

- 1 Stk. 7-Segment-Anzeige
ROT



Bild-Quelle: watterott.de

49

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... KONDENSATOREN

Ein Kondensator hat oft die Aufgabe eine Portion Energie zu speichern. Bei etwas größerer Energie wird gern ein Elektrolyt-Kondensator (ELKO) eingesetzt, dieser ist an seiner zylinderförmigen Bauweise zu erkennen.

Es ist ein Kunststoffmantel drum herum, welcher technischen Daten enthält:

- die Speicherkapazität z.B. 4700 μF
 >> Wie viel Energie kann aufgenommen werden
- die Spannungsfestigkeit z.B. 35 V
 >> Wie viel Spannung wird ausgehalten
- die Polarität

Die Beachtung der Polarität ist extrem wichtig, sonst sind sofort Defekte zu erwarten.



Bild-Quelle:

50

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... KONDENSATOREN

Der Elektrolytkondensator hier wird ebenfalls für so etwas verwendet.

Hier ein Beispiel:

Wenn der Ausgang vom ARDUINO Spannung trägt, dann leuchtet die LED, gleichzeitig wird der Kondensator aufgeladen.

Um eine Blitzladung zu vermeiden, wird ein Vorwiderstand verwendet, der den Stromfluss begrenzt, hier der der LED.

Wird der Ausgang von ARDUINO abgeschaltet, dann liefert der Kondensator für einige Zeit Energie nach, die LED leuchtet einige Sekunden weiter.

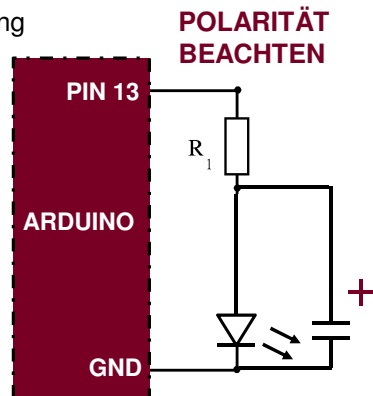


Bild-Quelle:

51

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... KONDENSATOREN

Neben den Elektrolytkondensator gibt es auch Kondensatoren, bei der die **Polarität unbedeutend** ist. Diese Art speichert in der Regel deutlich weniger Energie, die Aufgabe ist dann oft eine Andere.

Hier ein Beispiel:

Wenn der Ausgang vom ARDUINO Spannung trägt, dann leuchtet die LED, gleichzeitig wird der Kondensator aufgeladen.

Die Schaltung sieht gleich aus.
Der Sinn könnte sein, eine Störung zu filtern oder aber das Signal an der LED zu dämpfen.
Beides sind schon spezielle Anwendung, von denen es einige mehr gibt.

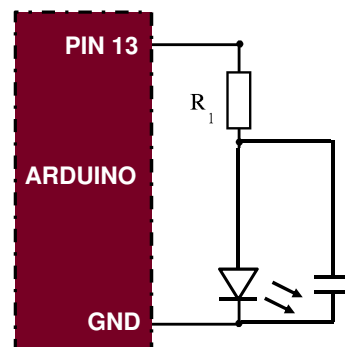


Bild-Quelle:

52

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... KONDENSATOREN

Neben den Elektrolytkondensator gibt es auch Kondensatoren, bei der die **Polarität unbedeutend** ist, Keramikkondensatoren. Diese Art speichert in der Regel deutlich weniger Energie, die Aufgabe ist dann oft eine Andere.

Die Spannungsfestigkeit ist hier oft deutlich höher (1000 V) und braucht somit bei den hier verwendeten Schaltungen am ARDUINO mit den verwendeten 5 V nicht berücksichtigt werden.

Da diese Bauteile oft sehr klein sind, können nicht alle Daten direkt draufgedruckt werden. Es wird kodiert in pF:

104 >> $10 \times 10^4 = 10 \times 10000 = 100000 \text{ pF}$
 >> 100 nF
 >> 0,1 μF



Bild-Quelle:

53

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... KONDENSATOREN

In dem StarterKit+ sind folgende Kondensatoren vorhanden:

10 Stk. 100 nF
 >> 100000 pF
 >> 0,1 μF

10 Stk. 10 nF
 >> 10000 pF
 >> 0,01 μF

5 Stk. 100 μF ELKO
 >> 100000 nF
 >> 100000000 pF



Bild-Quelle: watterott.de

54

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... DIODEN

Dioden haben oft den Zweck, eine Stromrichtung zuzulassen, bzw. eine andere nicht zuzulassen.

Der Spannungsabfall einer Diode liegt bei etwa 0,7 V, das kann man sich zu Nutze machen.

Ähnlich der LED ist das Symbol, hier nur ohne die Pfeile für das emittierende Licht.

Der Silberring ist auf der Seite der Kathode aufgebracht

Spannungsfestigkeit und maximaler Strom sind wichtige Angaben

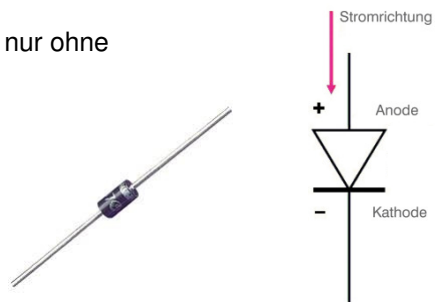


Bild-Quelle:

55

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... DIODEN

Dioden haben oft den Zweck, eine Stromrichtung zuzulassen, bzw. eine andere nicht zuzulassen. Der Spannungsabfall einer Diode liegt bei etwa 0,7 V, das kann man sich zu Nutze machen.

Hier ein Beispiel:

Wenn der Ausgang vom ARDUINO Spannung trägt, dann leuchtet die LED, gleichzeitig wird der Kondensator aufgeladen.

Es wird aber auch verhindert, dass der sich entladene Kondensator die Spannung in den ARDUINO „schickt“.
Hier also eine Schutzfunktion.

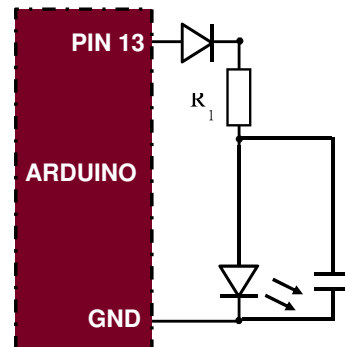


Bild-Quelle:

56

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... DIODEN

Dioden haben oft den Zweck, eine Stromrichtung zuzulassen, bzw. eine andere nicht zuzulassen. Der Spannungsabfall einer Diode liegt bei etwa 0,7 V, das kann man sich zu Nutze machen.

Hier ein negatives Beispiel:
Wenn der Ausgang vom ARDUINO Spannung trägt, dann leuchtet die LED.

Hier verschieben sich die Spannungsanteile.

ALT: $R_1 = 150 \, \Omega \gg I = 0,02 \, A \gg U_{R1} = 3 \, V, U_{LED} = 2 \, V$

NEU: $R_1 = 150 \, \Omega \gg I = 0,02 \, A \gg U_{R1} = 3 \, V \gg$
 $U_{Diode1} = 0,7 \, V \gg U_{Diode2} = 0,7 \, V \gg U_{LED} = 0,6 \, V$

Die LED wird nicht mehr leuchten!!!

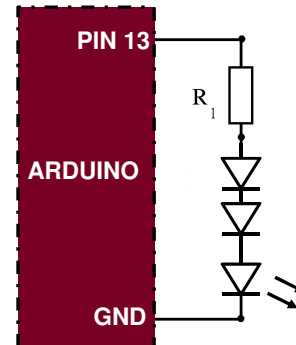


Bild-Quelle:

57

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... DIODEN

In dem StarterKit+ sind folgende Dioden vorhanden:

5 Stk. 1N4007
1 A / 1000 V



Bild-Quelle: watterott.de

58

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TRANSISTOREN

Transistoren werden entweder als Lastschalter oder als Verstärker eingesetzt

Die Basis (B) dient als Steuereingang bei beiden Verwendungszwecken, dabei fließt ein sehr kleiner Strom von einigen μA .

Über die Steckle Kollektor (C) – Emitter (E) wird entweder verstärkt oder aber geschaltet

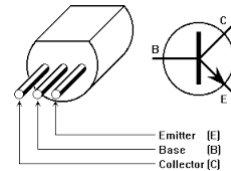


Bild-Quelle:

59

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TRANSISTOREN

Transistoren werden entweder als Lastschalter oder als Verstärker eingesetzt

Hier ein Beispiel / SCHALTER:
Ein Relais hat einen zu hohen Stromverbrauch, daher wird ein Transistor als Schalthilfe verwendet.

Der ARDUINO liefert das Schaltsignal mit wenigen mA, über den 10 k Ω Widerstand wird die BASIS geschützt, die Strecke Kollektor-Emitter wird freigeschaltet. Über diese Strecke dürfen 80 mA fließen, diese reichen aus um ein Relais zu schalten, das wiederum z.B. einen Motor mit mehreren A einschaltet

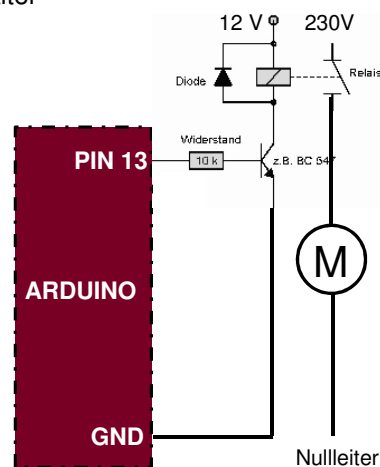


Bild-Quelle:

60

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TRANSISTOREN

Transistoren werden entweder als Lastschalter oder als Verstärker eingesetzt

Hier ein Beispiel / VERSTÄRKER:

Ein Motor hat einen zu hohen Stromverbrauch und soll in der Drehzahl veränderlich sein, daher wird ein Transistor als Verstärker verwendet.

Der ARDUINO liefert das analoges Signal (0-5V) mit wenigen mA über den 10 kΩ Widerstand an die BASIS, die Strecke Kollektor-Emitter wird im Strom beeinflusst. Je mehr „BASIS“, umso mehr „KOLLEKTOR-EMITTER“. Über diesen Strom (Spannung) kann der Motor in der Drehzahl beeinflusst werden.

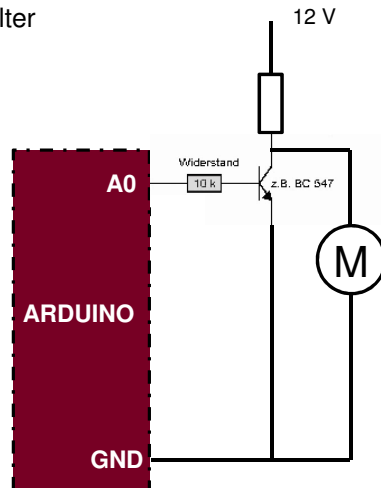


Bild-Quelle:

61

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TRANSISTOREN

In dem StarterKit+ sind folgende Transistoren vorhanden:

5 Stk. BC547



Bild-Quelle: watterott.de

62

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... MOSFET

Werden direkt größere Ströme erforderlich, so können spezielle Transistoren eingesetzt werden, MOSFETs.

Diese können verglichen werden mit einem spannungsgesteuertem Widerstand.

Das GATE (G) dient als Steuereingang, über die Stecke DRAIN (D) -SOURCE (S) wird der Strom beeinflusst.

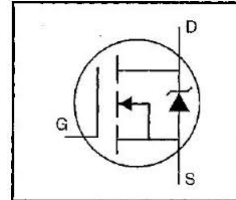


Bild-Quelle:

63

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... MOSFET

Werden direkt größere Ströme erforderlich, so können spezielle Transistoren eingesetzt werden, MOSFETs.

Hier ein Beispiel / DREHZAHL:
Ein Motor hat einen zu hohen Stromverbrauch und soll in der Drehzahl veränderlich sein, daher wird ein MOSFET Verstärker verwendet.

Der ARDUINO liefert das analoges Signal (0-5V) mit wenigen mA über den 1 kΩ Widerstand an das GATE, die Strecke DRAIN – SOURCE wird im Strom beeinflusst. Je mehr „GATE“, umso mehr „DRAIN – SOURCE“. Über diesen Strom (Spannung) kann der Motor in der Drehzahl beeinflusst werden.

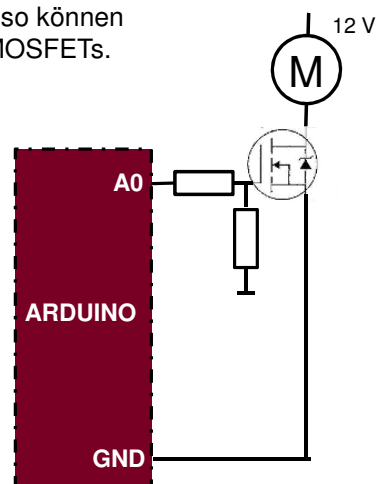


Bild-Quelle:

64

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... MOSFET

In dem StarterKit+ sind folgende MOSFETs vorhanden:

1 Stk. MOSFet Irf540



Bild-Quelle: watterott.de

65

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TREIBER

Werden direkt größere Ströme erforderlich, so können spezielle Transistoren eingesetzt werden, welche zudem eine spezielle Beschaltung besitzen, die Darlingtonschaltung

Darlington >> zwei hintereinander geschaltete Transistoren, somit erfolgt eine kaskadierte Verstärkung

So eine Kombination wird i.d.R. Treiber genannt, sie soll dafür sorgen, Strom liefern zu können.

Der ARDUINO liefert an seinen Ausgängen wenig Strom, mit dieser Schaltung kann deutlich mehr Strom bereitgestellt werden.

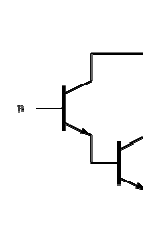


Bild-Quelle:

66

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TREIBER

Werden direkt größere Ströme erforderlich, so können spezielle Transistoren eingesetzt werden, welche zudem eine spezielle Beschaltung besitzen, die Darlingtonschaltung

Macht in Einzelfällen eine Darlingtonschaltung noch Sinn, so werden an μC gerne mehr solcher Verstärker benötigt.

Es wurde ein Treiber-Baustein entwickelt, jeder Kanal 1 – 18 bis 8 – 11 enthält mindestens so eine Darlington-Schaltung.

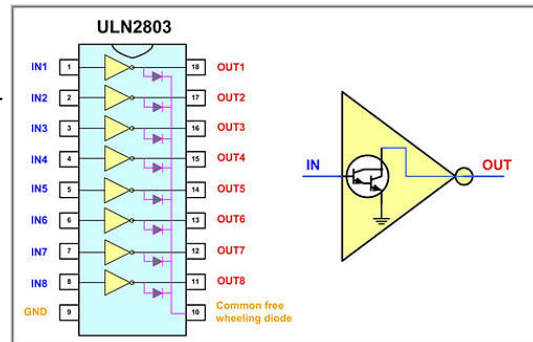


Bild-Quelle:

67

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TREIBER

Werden direkt größere Ströme erforderlich, so können spezielle Transistoren eingesetzt werden, welche zudem eine spezielle Beschaltung besitzen, die Darlingtonschaltung

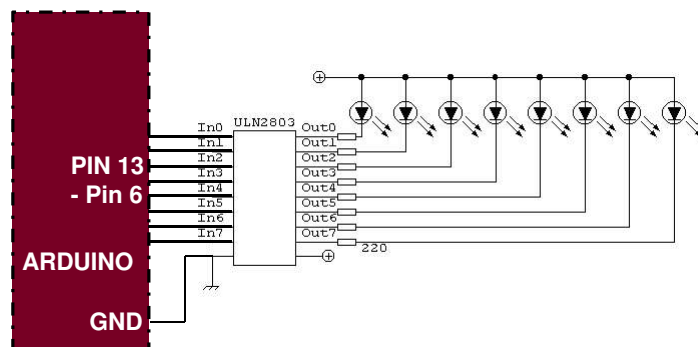


Bild-Quelle:

68

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TREIBER

In dem StarterKit+ ist folgender Treiber vorhanden:

1 Stk. ULN2803



Bild-Quelle: watterott.de

69

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TASTER

Zur Eingabe werden weitere einfache Teile benötigt, ein kleiner Taster kann gute Dienste leisten.

Bitte beachten, ein Taster rastet nicht, es gibt nur Kontakt solange Taste gedrückt wird. Die rastende Version wird dann Schalter genannt.



Bild-Quelle:

70

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TASTER

Zur Eingabe werden weitere einfache Teile benötigt, ein kleiner Taster kann gute Dienste leisten.

Meist wird der Taster an einem Pol mit 5 V versorgt, der andere Pol wird dann als Tastkontakt verwendet.

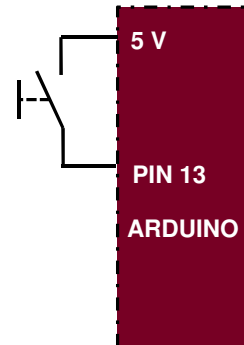


Bild-Quelle:

71

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TASTER

Zur Eingabe werden weitere einfache Teile benötigt, ein kleiner Taster kann gute Dienste leisten.

Meist wird der Taster an einem Pol mit 5 V versorgt, der andere Pol wird dann als Tastkontakt verwendet.

Manchmal ist der Versorgungspol aber auch die Masse bzw. 0 V



Bild-Quelle:

72

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... TASTER

In dem StarterKit+ ist folgender Taster vorhanden:

5 Stk. Mini-Taster 6x6 mm



Bild-Quelle: watterott.de

73

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... NEIGUNGSSCHALTER

Ein spezieller Schalter ist ein Neigungsschalter, hier wird im Innern mit einer Kugel oder auch mit mehreren Kugeln ein Kontakt hergestellt.

Je nach Lage des Schalters ist ein Kontakt hergestellt oder nicht.

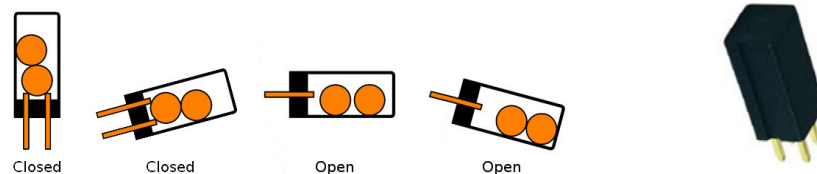


Bild-Quelle:

74

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... NEIGUNGSSCHALTER

Ein spezieller Schalter ist ein Neigungsschalter, hier wird im Innern mit einer Kugel oder auch mit mehreren Kugeln ein Kontakt hergestellt.

Auch hier wird der Neigungsschalter an einem Pol mit 5 V versorgt, der andere Pol wird dann als Schaltkontaktkontakt verwendet.

In seltenen Fällen ist der Versorgungspol auch hier die Masse bzw. 0 V.

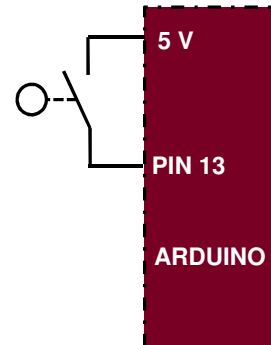


Bild-Quelle:

75

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... NEIGUNGSSCHALTER

In dem StarterKit+ ist folgender Neigungsschalter vorhanden:

1 Stk. Neigungsschalter



Bild-Quelle: watterott.de

76

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SUMMER

Können mit LEDs optische Betriebszustände angezeigt werden, so kann mit einem Summer ein akustischer Betriebszustand genutzt werden.

Hier ist wichtig, auf die Polarität zu achten, entweder ein PIN ist als Plus gekennzeichnet, oder aber mindestens ein Punkt weißt auf den Pol hin



Bild-Quelle:

77

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SUMMER

Können mit LEDs optische Betriebszustände angezeigt werden, so kann mit einem Summer ein akustischer Betriebszustand genutzt werden.

Ein Vorwiderstand ist Sinnvoll, so kann mit einfachen Mitteln die Lautstärke beeinflusst werden.

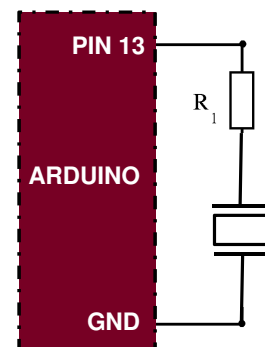


Bild-Quelle:

78

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SUMMER

In dem StarterKit+ ist folgender Summer vorhanden:

1 Stk. Piezo-Summer



Bild-Quelle: watterott.de

79

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SERVO

Ein Servo ist eine Erweiterung zum Motor. Dreht der Motor kontinuierlich mit seiner Drehzahl, so soll ein Servo i.d.R. eine Position anfahren.

Somit setzt sich ein Servo zusammen aus:

- einem Motor
- einem Getriebe
- einem oder mehrere Endschalter

Der Drehbereich ist Typenabhängig:

- z.B. 0 – 6°
- z.B. 0 – 180°
- z.B. 0 – 360°
- z.B. 0 – 360° (durchdrehend ohne Endschalter)

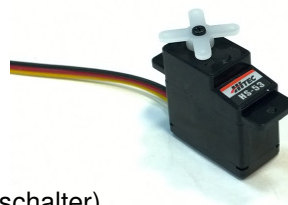


Bild-Quelle:

80

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SERVO

Ein Servo ist eine Erweiterung zum Motor. Dreht der Motor kontinuierlich mit seiner Drehzahl, so soll ein Servo i.d.R. eine Position anfahren.

Typischerweise wird ein Servo mit einer festen Spannung versorgt,

- z.B. 5 V (meist rote Leitung)
- und 0 V (meist schwarze Leitung),

dazu kommt mindestens eine Signalleitung, oft eine gelbe, orange oder braune Leitung.

Das Signal kann aus elektrischer Sicht sehr verschieden sein, heute wird gerne ein PWM-Signal verwendet.

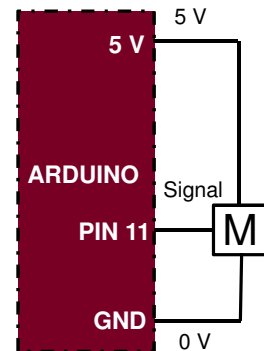


Bild-Quelle:

81

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SERVO

Ein Servo ist eine Erweiterung zum Motor. Dreht der Motor kontinuierlich mit seiner Drehzahl, so soll ein Servo i.d.R. eine Position anfahren.

Das Signal kann aus elektrischer Sicht sehr verschieden sein, heute wird gerne ein PWM-Signal verwendet.

ACHTUNG: Nicht alle PIN's bei einem ARDUINO sind für PWM einsetzbar, daher den typischen Pin 13 gegen PIN 11 getauscht!

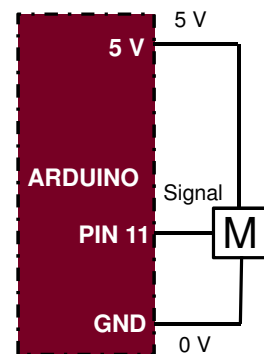


Bild-Quelle:

82

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SERVO

In dem StarterKit+ ist folgender Servo vorhanden:

1 Stk.	Servo HS-53	
	Stell-Moment bei 4,8 V	12 Ncm
	Stell-Zeit bei 4,8 V	0,16 s/ 60°



Bild-Quelle: watterott.de

83

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... PWM

In der Digitaltechnik gibt es nur zwei diskrete Werte, die 0 und die 1. Somit kann ein geschaltetes Ausgangssignal nur 0 V oder 5 V (ARDUINO) betragen.

Wie ist es dann möglich Werte dazwischen zu erzeugen, z.B. 3,2 V, um einen Motor in seiner Drehzahl beeinflussen zu können?

Antwort:

Es wird ein PULS (1) – PAUSE (0) Verhältnis getaktet. Es ergibt sich aus solchen Verhältnissen ein „Mittelwert“, z.B. 3,2 V

Dies Verfahren wird **PULSWEITENMODULATION** genannt

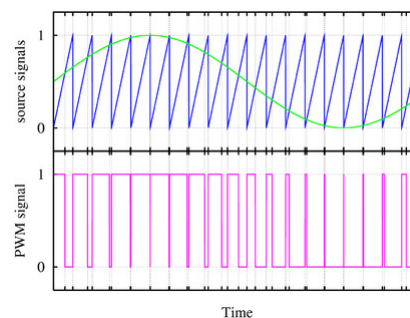


Bild-Quelle: wikipedia.de

84

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SONSTIGES

In dem StarterKit+ ist folgendes weitere Material vorhanden, welches nicht weiter erläutert werden soll:

- 1 Stk. Schieberegister SN74HC595
kann als Treiber für die
7-Segment-Anzeige genutzt
werden
- 1 Stk. RGB-LED mit speziellem Controller,
nicht für Anfänger geeignet
- 2 Stk. Opto-Koppler, diese dienen einer
galvanischen Trennung



Bild-Quelle: watterott.de

85

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... SONTIGES

In dem StarterKit+ ist folgendes weitere Material vorhanden, zum Aufbau von Schaltungen genutzt werden soll::

- 1 Stk. Breadboard
- 1 Set Kabelbrücken 70-teilig
- 10 Stk. Leitungen female/female
- 10 Stk. Leitungen male/female
- 10 Stk. Leitungen male/male



Bild-Quelle: watterott.de

86

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... BREADBOARD

Auf einem Breadboard können die Schaltungen aufgebaut werden. Hier dienen die Schaltungen der Ergänzung zum ARDUINO.

Der interne Aufbau ist dem rechten Bild zu entnehmen. Eine Schaltung ist mit Bedacht aufzubauen, um Fehler oder Kurzschlüsse zu vermeiden.

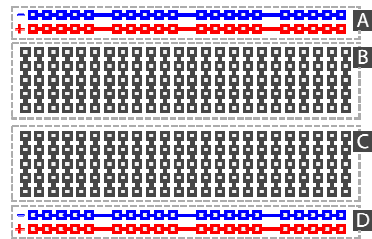
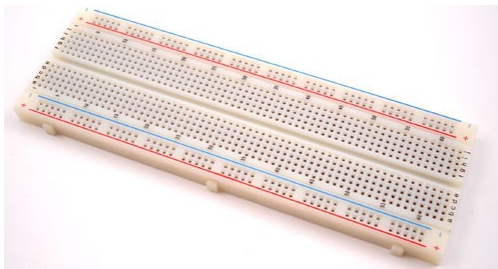


Bild-Quelle:

87

Einschub, ein paar elektronische Kenntnisse ... BREADBOARD

Auf einem Breadboard können die Schaltungen aufgebaut werden. Hier dienen die Schaltungen der Ergänzung zum ARDUINO.

2 Beispiele, wie so etwas aussehen kann:

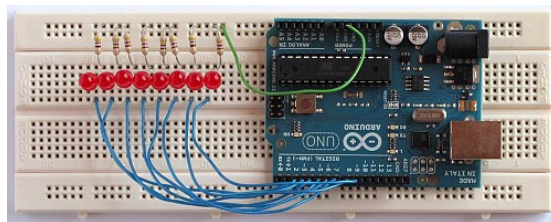
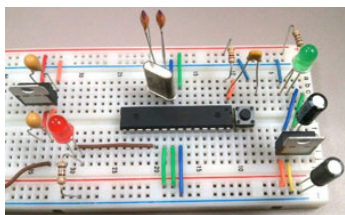


Bild-Quelle:

88