

**MAKER  
FACTORY**

The logo for 'Maker Factory' features the words 'MAKER' and 'FACTORY' stacked vertically in a bold, dark teal, sans-serif font. A stylized graphic of a rocket or factory tower is integrated into the text. The tower is grey and has a yellow, teardrop-shaped top that fits into the 'A' of 'MAKER'. The tower's base is partially obscured by a grey, cloud-like shape at the bottom of the 'FACTORY' text.

# Contenuto

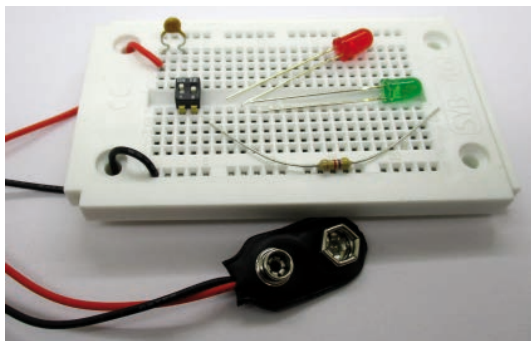
1 I componenti.....	3
2 La prima luce a LED .....	4
3 Più luce!.....	7
4 Luminosità commutabile .....	10
5 Collegamento in serie con due LED.....	13
6 Collegato in parallelo .....	14
7 Gruppo ottico Morse.....	16
Segnali verdi 8.....	18
9 Un dispositivo di prova elettrico .....	19
10 Luce rossa e verde .....	21
11 Interruttore colore 11 A.....	23
12 Interruttore giallo-verde 12 A.....	25
13 Luminosità regolabile .....	26
14 Rosso - Verde - Bianco .....	28
15 Impostazione da verde a rosso .....	30
16 Luce lampeggiante automatica .....	32
17 Indicatori - rosso e verde .....	33
18 Indicatori alternativi.....	34
19 Lampeggiatore intermittente a quattro LED.....	37
20 Sistema di allarme con indicatore lampeggiante .....	38
21 Un gioco di abilità.....	39

22 Un LED di cambio colore automatico.....	41
23 Luce bianca tremolante .....	44
24 Luce verde intermittente.....	45
25 Luce lampeggiante e tremolante con sei LED .....	47

## 1 I componenti

Questo pacchetto si occupa di progetti divertenti con diodi emettitori di luce e altri componenti elettronici. Inoltre, ci sono caselle informative che spiegano perché gli esperimenti funzionano e come funzionano. Naturalmente, è anche possibile effettuare i test da soli. Dopo un po' i collegamenti tecnici diventeranno chiari!

Il pacchetto contiene i seguenti componenti per il montaggio e il collegamento dei componenti: una scheda plug-in per il montaggio di tutti gli esperimenti, una clip da 9 V per il collegamento della batteria, un doppio interruttore con quattro connessioni, un fusibile a due fili e cinque cavi per il collegamento alla scheda plug-in.



Il cavo della batteria deve essere fissato nel modo più stabile possibile, in modo che non si allenti durante i numerosi test

successivi. Le estremità scoperte dei cavi rossi e neri devono essere inserite esattamente nei fori di contatto corretti della scheda. Per prima cosa si dovrebbero creare dei piccoli fori nella pellicola protettiva sul retro della piastra con un ago e inserire i cavi dal basso. Questo impedirà che essi scivolino facilmente. L'interruttore e il fusibile devono essere inseriti esattamente nella posizione indicata. Ciò vale per tutti i tentativi successivi, al fine di evitare gravi errori di montaggio

Ci sono anche sette LED, tra cui cinque LED colorati in rosso, giallo, verde, blu e rosa, un LED rosso lampeggiante con un pacchetto più chiaro in cui è possibile vedere un chip aggiuntivo piccolo, e un LED automatico che cambia di colore nel pacchetto chiaro.

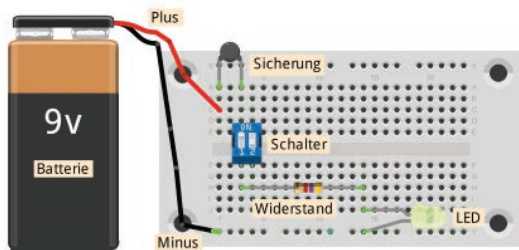
Attenzione: non collegare mai i LED direttamente ad una batteria da 9 V! È necessario utilizzare un resistore che permetta di ridurre la corrente elettrica. Vi sono dodici resistenze diverse, distinguibili grazie ai loro anelli colorati.

Un interruttore a pulsante e una resistenza regolabile (potenziometro) offrono un'ulteriore varietà durante i test. Questo può essere usato per attivare la corrente o regolare la luminosità di un LED.

## **2 La prima luce a LED**

Per il primo tentativo sono necessari la scheda plug-in, la clip per batteria, l'interruttore, il fusibile, un LED e una resistenza. Il risultato finale è un semplice circuito con un LED. Non è

particolarmente luminosa, un interruttore è disponibile per tutte le parti importanti, che vengono utilizzate anche nei seguenti esperimenti. L'immagine mostra esattamente in quali fori della bacheca devono essere inseriti i componenti.



Una piccola pinza a punta piatta è adatta per il posizionamento dei componenti sulla bacheca. I fili vanno inseriti esattamente dall'alto. La posizione corretta dei collegamenti è importante.



Il LED deve essere installato nella direzione corretta. Il filo più corto è il polo negativo (catodo K), il filo più lungo è il polo positivo (anodo A). Il supporto più grande per il cristallo LED è visibile dall'esterno sul lato del catodo. Il connettore K ha anche un piccolo appiattimento sulla custodia. Questo vale anche per i LED colorati. Il LED bianco ha anche un colore giallastro che copre il cristallo LED. Ci sono LED che sembrano

simili dall'esterno. Guardare attraverso l'obiettivo dalla parte anteriore aiuta sempre a riconoscere il LED bianco anche quando è spento.

La resistenza può essere installata in qualsiasi direzione. Trasporta anelli di colore (giallo, viola, rosso e oro), che rappresentano un valore numerico. In questo caso, gli anelli indicano che la resistenza è di 4.700 Ohm (4.700  $\Omega$ ).

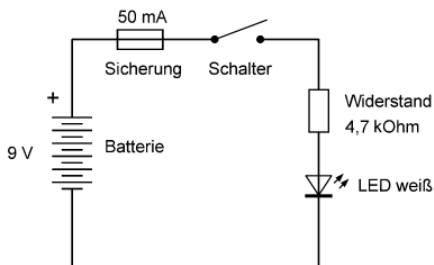
La clip della batteria non deve essere inserita nella stessa prima dell'assemblaggio e il relativo controllo. Si deve in seguito portare l'interruttore 1 in posizione ON. A questo punto il LED dovrebbe illuminarsi di bianco. Se non funziona, il LED potrebbe essere stato installato in modo errato. Si dovrebbero anche controllare tutte le altre connessioni e confrontare tutto esattamente con l'immagine della struttura.

È essenziale evitare i cortocircuiti della batteria, questi incitano correnti di altissima intensità. La batteria diventa rapidamente inutilizzabile. In casi estremi la batteria potrebbe anche esplodere, e i fili potrebbero bruciare.

### **schemi**

Uno schema elettrico mostra i collegamenti dei componenti in forma semplificata. All'inizio può dare confusione visto che i componenti reali sembrano diversi. Ma una volta che ci si è fatta l'abitudine, uno schema circuitale mostra chiaramente tutti i collegamenti tra i componenti.

La batteria è composta da sei celle da 1,5 V. La linea più lunga indica il polo positivo. Il fusibile è disegnato come una scatola con un filo. L'interruttore mostra una connessione aperta, in posizione Off. La resistenza viene visualizzata come una scatola e il LED contiene una freccia che indica la direzione della corrente. Due frecce piccole rappresentano la luce generata.



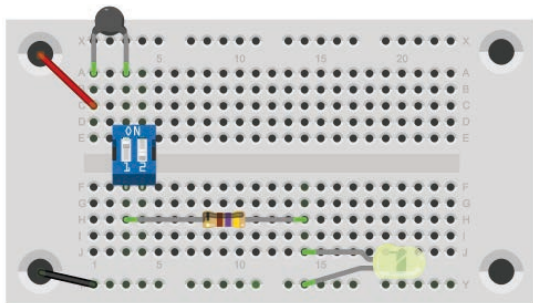
In questo caso si può notare che tutti i componenti formano un percorso completo, un circuito chiuso. Il circuito si interrompe solo in un punto: sull'interruttore attualmente aperto.

### 3 Più luce!

Il LED non era molto luminoso al primo tentativo. Ora qui è installato un altro resistore. La prima resistenza era di 4,7 k $\Omega$  (4,700 Ohm, giallo, viola, rosso), questa ha solo 0,47 k $\Omega$  (470



Ohm, giallo, viola, marrone). In questo modo la corrente aumenta notevolmente. Ciò rende il LED molto più luminoso.

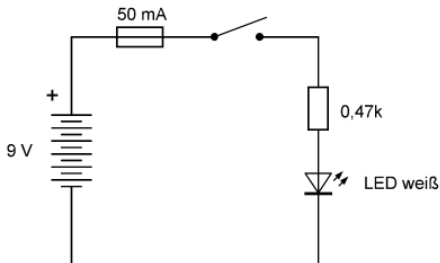


### Resistenze e loro anelli di colore

Gli anelli colorati sulle resistenze rappresentano dei numeri. Si leggono a partire dall'anello più vicino al bordo della resistenza. I primi due anelli stanno per due cifre, il terzo per zeri aggiunti. Insieme indicano la resistenza in ohm. Un quarto anello indica la precisione. Tutti i resistori hanno un anello dorato. Ciò significa che il valore specificato può essere superiore o inferiore del 5% rispetto al valore indicato dagli anelli colorati.

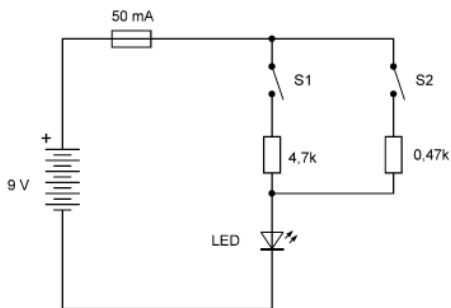
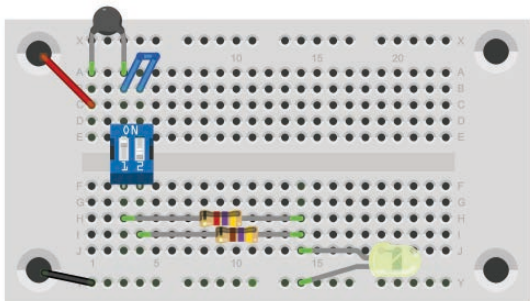
## Il codice colore resistenza

colorazione	Anello 1 1ª cifra	Anello 2 2ª cifra	Anello 3 Moltiplicatore	Anello 4 Tolleranza
Nero		0	1	
Marrone	1	1	10	1 %
Rosso	2	2	100	2 %
Arancione	3	3	1000	
Giallo	4	4	10000	
Verde	5	5	100000	0,5 %
Azzurro	6	6	1000000	
Viola	7	7	10000000	
Grigio	8	8		
Bianco	9	9		
Oro			0,1	5 %
Argento			0,01	10 %



## 4 Luminosità commutabile

A volte una maggiore luminosità è un vantaggio, ma rappresenta anche uno svantaggio. L'energia della batteria viene consumata più velocemente. E 'più pratico determinare il bisogno di luce. Per questo è stato pensato un secondo interruttore che viene collegato tramite un cavo con due spine sottili. Se impostato su ON, la corrente scorre di più e il LED è più luminoso. L'interruttore 1 è ancora utilizzato per una luminosità inferiore. E lo specialissimo apparecchio LED con due livelli di luminosità è finito.



In realtà ci sono tre livelli di luminosità. L'interruttore 1 è responsabile della luminosità semplice e l'interruttore 2 è un moltiplicatore a dieci della luminosità. Quando entrambi gli interruttori sono accesi, il risultato è undici volte la luminosità. Facile da testare: Mentre l'interruttore 2 è acceso, l'inter-

ruttore 1 si spegne e si accede alternativamente. La differenza è però molto piccola e difficilmente percepibile.

### **Tensione, resistenza e corrente**

La tensione elettrica si misura in volt (V). La batteria è da 9 V. Si misura una resistenza in ohm ( $\Omega$ ) o in kilohm ( $\Omega = 1.000 \Omega$ ). Un altro parametro molto importante: la corrente elettrica misurata in ampere (A) o milliampere a basse correnti ( $\text{mA} = 1/1000 \text{ A}$ ).

Con un apposito strumento di misura si può misurare la quantità di corrente che passa attraverso il LED. Ma si può anche calcolare, tramite i dati ricavati, la tensione della batteria e la tensione sui terminali del LED. Se la batteria è nuova, la sua tensione è di 9 V. Il LED ha bisogno di circa 3 V. 6V rimangono quindi per la resistenza. Il calcolo viene fatto come illustrato di seguito per la bassa luminosità:

Corrente = Tensione / Resistenza

Corrente = 6 V / 4700  $\Omega$

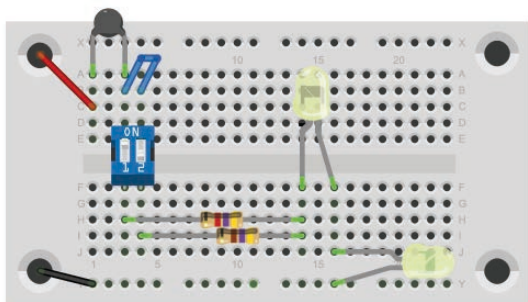
Corrente = 0,0013 A = 1,3 mA

Otteniamo un valore basso di solo 1,3 mA di flusso, anche se il LED tollera una corrente di 20 mA. Il vantaggio è nella durata della batteria! Di solito la stessa ha una capacità di 500 mAh (500 mAh), ovvero è in grado di fornire 500 mA per un'ora o 1 mA per 500 ore. la lampada si illumina quindi per circa 400 ore a 1,3 mA, cioè per più di due settimane.

Per una maggiore luminosità, la corrente è circa dieci volte superiore alla corrente (13 mA) e quindi più vicina al limite consentito di 20 mA. Ma la durata della batteria scende a 40 ore, vale a dire poco meno di due giorni.

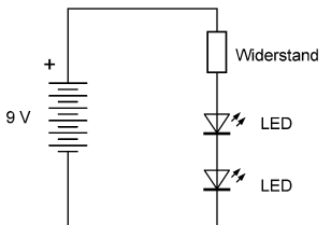
## 5 Collegamento in serie con due LED

Qui un secondo LED bianco entra nel circuito. In questo modo l'apparecchio diventa ancora più luminoso. La luminosità è sufficiente per la lettura di notte. Ci sono due livelli di luminosità, come prima. A seconda della situazione, è possibile decidere quanta luce è necessaria.



### Collegamento in serie

La stessa corrente passa attraverso due o più carichi **nel** collegamento in serie. Si tratta di un "circuito non ramificato", perché c'è una linea unica. Questo significa che la corrente è la stessa in ogni punto.

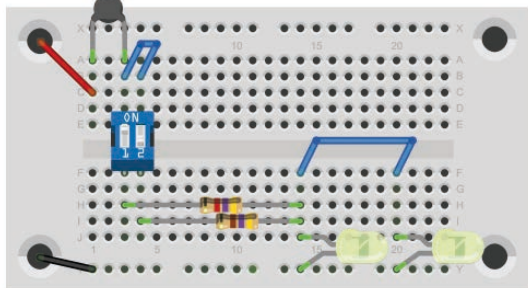


Schema circuitale semplificato di un collegamento in serie

La tensione viene suddivisa tra i carichi nel circuito. In questo caso sono presenti due LED e una resistenza. Ogni LED bianco ha bisogno di circa 3 V. Due LED hanno una caduta di tensione di 6 V. E poiché la batteria ha 9 V, rimane una caduta di tensione di 3 V sulla resistenza. In questo caso, la tensione della batteria viene suddivisa in parti uguali tra tre utenze. Il consumo di energia è distribuito esattamente nello stesso modo. La resistenza genera solo un po' di calore non necessario, ma i LED forniscono la luce desiderata. Poiché questa volta solo un terzo della tensione è dovuto alla resistenza, solo un terzo dell'energia viene "sprecata". Il collegamento con due LED in serie è quindi migliore che quello a un solo LED, dato che qui si perdono due terzi dell'energia.

## 6 Collegato in parallelo

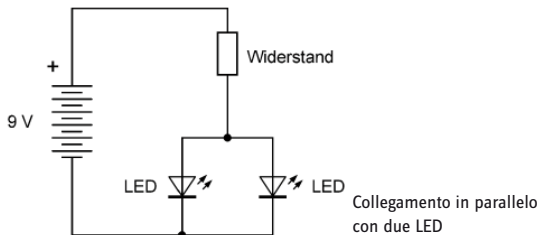
Questa volta i LED devono essere collegati in parallelo. A tale scopo viene utilizzato un secondo cavo. A prima vista, entrambi i LED si accendono come all'ultimo tentativo. Ma in realtà, in questo caso, emettono meno luce.



### **Collegamento in parallelo**

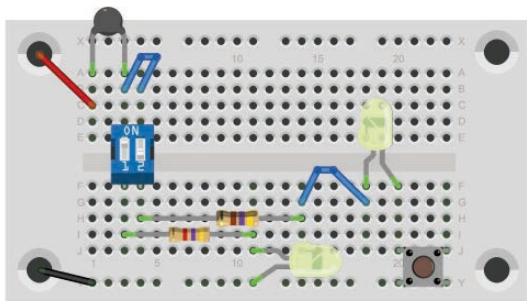
Il collegamento in parallelo è detto anche "circuito ramificato". La corrente attraverso la resistenza è divisa in due LED. Metà della corrente passa attraverso un LED, l'altra metà attraverso l'altro LED. Un piccolo test può dimostrarlo: se il cavo tra i due LED viene rimosso, un LED si spegne, ma l'altro si illumina. L'intera corrente poi scorre attraverso i LED stessi.

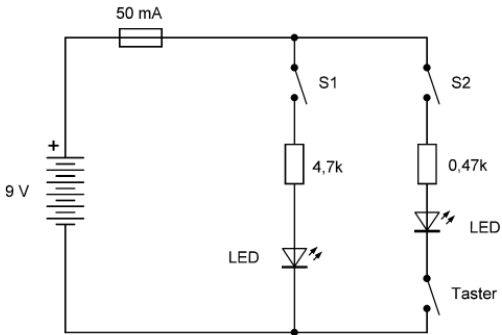




## 7 Gruppo ottico Morse

Un interruttore a pulsante accende e spegne il LED di segnalazione in questo test. Il risultato è un semplice dispositivo Morse. Il LED di segnalazione funziona ad alta luminosità. Inoltre, è presente un LED con luce continua più debole, che può essere acceso tramite l'interruttore 1.





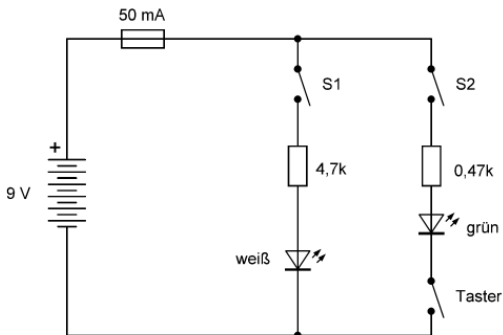
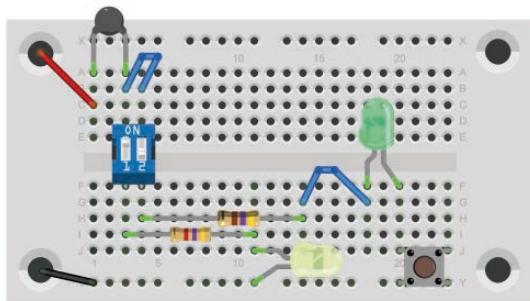
## Info Codice Morse

### Morse Code

A	•—	M	—•—	Y	—•—•—	6	—••••
B	—•••	N	—••	Z	—••••	7	—•••••
C	—••—•	O	—•—•—	À	••—•—	8	—••••••
D	—••••	P	••—•••	Ö	—•••••	9	—•••••••
E	•	Q	—•—•—•—	Û	••—•—	,	••—••••—
F	•••••	R	•••••	Ch	—•—•—•—	/	—•••••••—
G	—••••	S	••••	0	—•—•—•—•—	?	••—•••••
H	•••••	T	—•—	1	—•—•—•—•—	!	••—•••••
I	••	U	•••—	2	••—•—•—•—	:	—•••••••
J	•—•—•—•	V	••••—	3	••••—•—	"	••—•••••
K	—•••—	W	••—•—•—	4	•••••—	'	••—••••••—
L	•••••	X	—••••	5	•••••	=	—•••••—

## Segnali verdi 8

In questo caso, al posto del LED di segnalazione bianco, viene installato un LED verde. La luce di questo LED può essere vista da distanze ancora maggiori. Ciò permette lo scambio di messaggi con gli amici.

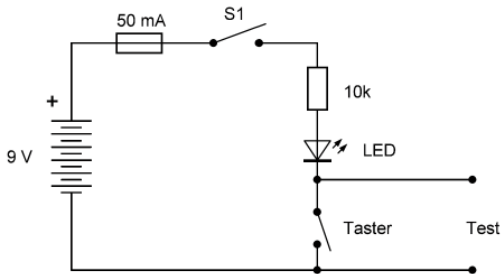
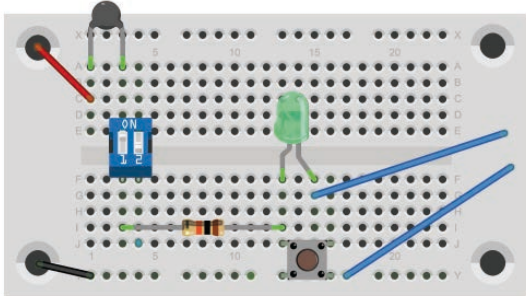


## 9 Un dispositivo di prova elettrico

In questo esperimento viene costruito un dispositivo di prova con il quale si può controllare quali elementi conducono la corrente. La resistenza con  $10\text{ k}\Omega$  (marrone, nero, arancione) dovrebbe ridurre ulteriormente la corrente attraverso il LED, perché qui non è necessaria molta luminosità. A tale scopo sono disponibili due cavi con puntali di prova. È possibile utilizzarli per toccare qualsiasi oggetto. Quando il LED si accende, si sa che la corrente scorre attraverso di esso. Tutti i metalli conducono l'elettricità, ma anche altri materiali, come i conduttori a matita.

Vengono rilevati anche conduttori deboli. Se si toccano entrambi i fili con le dita, si vede una luce molto debole. In tal caso, la pelle conduce un po' di elettricità. Se si inumidiscono le dita con l'acqua, scorre più elettricità. A proposito, questo esperimento è innocuo, perché la batteria ha una tensione di soli 9 V. Ad alte tensioni superiori a 48 V, tuttavia, può diventare pericoloso. E con la tensione di rete di 230 V c'è pericolo di morte! È possibile toccare i cavi solo se si sa con certezza che la tensione massima è di 12 V.

Oltre a un oggetto di prova, l'interruttore a pulsante può anche chiudere il circuito. Ciò aiuta a distinguere tra un buono e un cattivo conduttore. Quando i cavi di prova toccano un oggetto, il LED si accende. Quindi premere il pulsante. Il LED diventerà ancora più luminoso? In questo caso si tratta di un conduttore debole. Se si esamina un oggetto metallico o un filo, non ci sarà alcuna differenza, perché tutti i metalli sono buoni conduttori.



### **Test aggiuntivo**

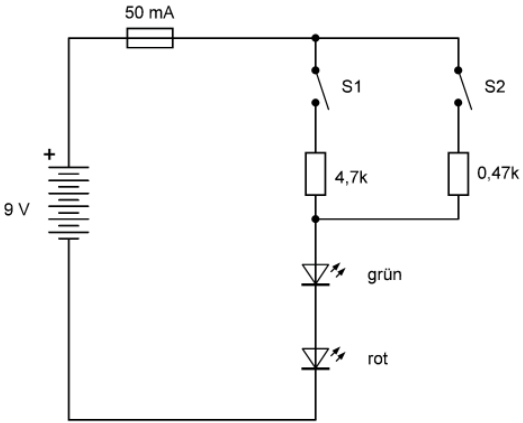
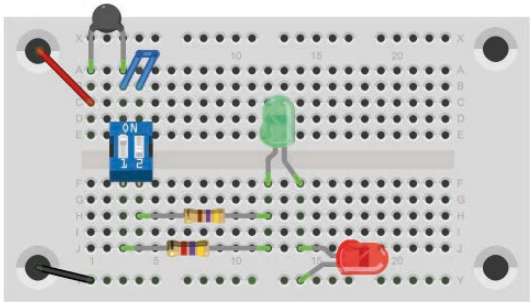
Il dispositivo di test è adatto anche per il test di componenti elettrici. Le resistenze nel pacchetto conducono la corrente in modo diverso. Un LED conduce in una sola direzione. Inoltre, è possibile verificare se una lampada a incandescenza è ancora funzionante o si è già bruciata.

## **10 Luce rossa e verde**

Lo scopo di questo esperimento è quello di confrontare la luminosità dei LED di diversi colori. Al LED verde deve essere collegato in serie un LED rosso. La stessa corrente passa attraverso entrambi come nell'esperimento 5, quando due LED bianchi sono stati collegati in serie. Ma qual è il più luminoso, il LED rosso o quello verde? È possibile selezionare nuovamente i livelli di luminosità attivando S1 o S2.

### **Test aggiuntivo**

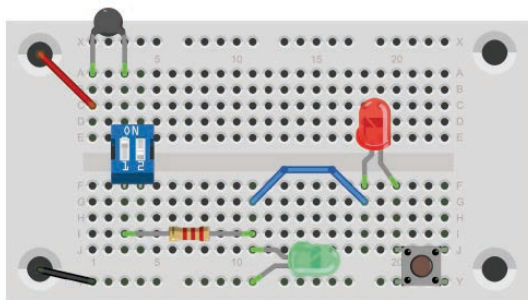
Entrambi i LED devono essere accesi su carta bianca. Dove i cerchi di colore si sovrappongono, il colore misto dovrebbe apparire giallo.



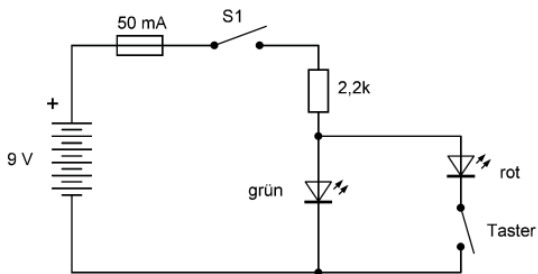
## 11 Interruttore colore 11 A

Con una resistenza di 2,2 k $\Omega$  (rosso, rosso, rosso) e due LED si deve realizzare un circuito molto speciale, un interruttore verde-rosso. Ogni volta che si preme il pulsante, il LED rosso si accende, mentre il LED verde si spegne.

Con il contatto di commutazione chiuso si tratta in realtà solo di un normale collegamento in parallelo come nella prova 6, ma allora sono stati utilizzati due LED identici, questa volta due LED diversi. Il LED verde ha bisogno di una tensione superiore a quella del LED rosso. Quando il LED rosso è acceso, la tensione si abbassa al punto che il LED verde non può più accendersi. Ed è così che cambiano i colori.







### Il backup PTC

Tutti gli esperimenti utilizzano un backup che ha effetto quando si verifica un errore. In caso di cortocircuito involontario, un filo potrebbe surriscaldarsi o la batteria potrebbe surriscaldarsi e, nel peggiore dei casi, esplodere. Il fusibile può prevenire questo pericolo.

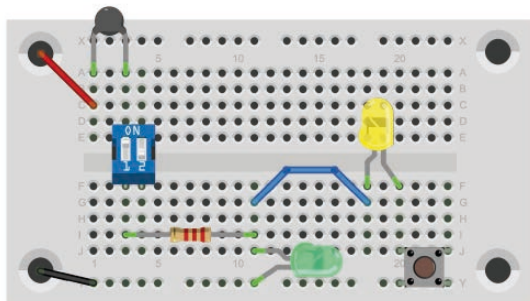


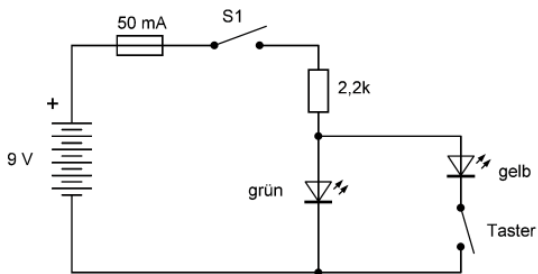
Molti fusibili saltano semplicemente quando si attiva un cortocircuito. Ma questo fusibile speciale è diverso. Si tratta di un fusibile autoreset, noto anche come fusibile PTC. Se in caso di cortocircuito scorre una corrente troppo elevata,

il fusibile PTC si riscalda e lascia passare solo pochissima corrente, perché la sua resistenza aumenta notevolmente. È da qui che deriva il nome. PTC sta per "coefficiente di temperatura positivo" e significa che la resistenza aumenta quando la temperatura aumenta. Con una tensione di 9 V si raggiunge una temperatura di circa 60 gradi. Se poi si spegne l'alimentazione e si elimina il guasto, il fusibile si raffredda e torna come nuovo.

## 12 Interruttore giallo-verde 12 A

Questa volta l'interruttore a colori dovrebbe essere testato con un LED giallo. Possono essere utilizzati allo stesso modo degli altri colori. La domanda che ci interessa è come si comporta il LED giallo insieme al LED verde. E infatti, anche l'interruttore verde-giallo funziona.

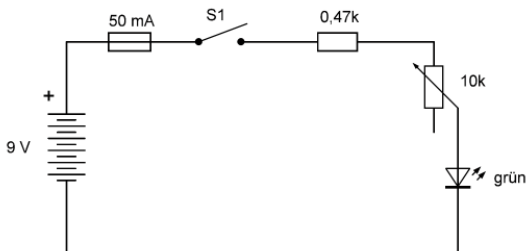
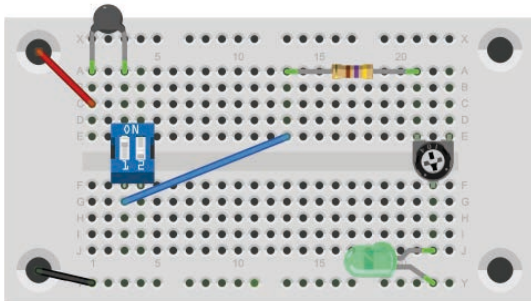




### 13 Luminosità regolabile

Il potenziometro (potenziometro corto) è una resistenza regolabile con tre collegamenti. Tali componenti sono utilizzati anche come controlli di volume nelle radio. Qui la luminosità di un LED verde dovrebbe però essere regolata.

Più si ruota la manopola verso destra, più il LED diventa luminoso. Finora sono state utilizzate diverse resistenze fra  $0,47\text{ k}\Omega$  e  $10\text{ k}\Omega$ . Il potenziometro può essere impostato tra  $0\text{ k}\Omega$  e  $10\text{ k}\Omega$ . Tuttavia, poiché non è ammessa una resistenza di serie di  $0\text{ }\Omega$  che potrebbe sovraccaricare il LED, viene collegata un'altra resistenza in serie a  $0,47\text{ k}\Omega$ . La resistenza totale può quindi essere impostata tra  $0,47\text{ k}\Omega$  e  $10,47\text{ k}\Omega$ .

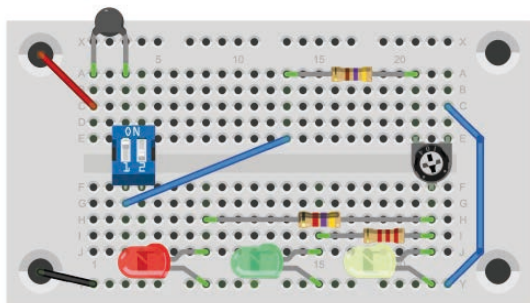


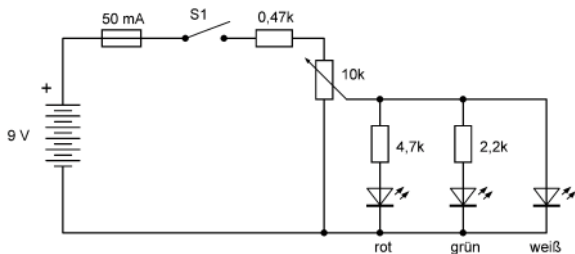
Il potenziometro aperto

## 14 Rosso - Verde - Bianco

Il terzo collegamento del potenziometro può essere effettuato anche con un altro cavo. In questo modo è possibile regolare la tensione elettrica nel circuito. Alla barra di scorrimento del potenziometro sono collegati in totale tre LED. I LED rosso e verde hanno una propria resistenza di serie. Il LED bianco è collegato direttamente, ma alla massima luminosità funziona la resistenza di 470  $\Omega$ .

Ruotando la manopola fino in fondo verso sinistra, tutti i LED si spengono. Se poi si gira lentamente verso destra, prima si accende il LED rosso, poi il LED verde e infine il LED bianco. Ciò vuol dire che il LED rosso ha bisogno di meno tensione, al LED bianco invece ne serve di più. È anche possibile testare il LED giallo e utilizzarlo al posto del LED rosso o verde.

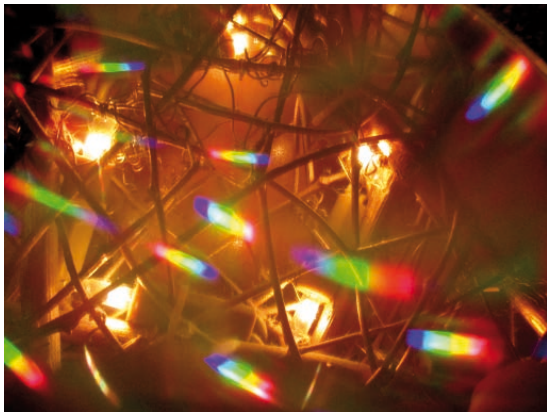




### Ulteriori esperimenti: colori dello spettro luminoso

Un CD può essere utilizzato come uno specchio per visualizzare i tre LED. Cambiando l'angolo, è possibile vedere il LED bianco come strisce in tutti i colori dell'arcobaleno. Lo spettro della luce è visibile perché il CD ha linee strette che portano a interferenze delle onde luminose. Anche le linee dei LED rosso e verde sono leggermente divise, ma contengono solo una piccola parte dello spettro luminoso.

Il LED bianco è in realtà un LED blu. Ma sopra il cristallo LED c'è un materiale fluorescente che la luce blu stimola a irradiare anche tutti gli altri colori. Quando il LED è spento, si può vedere il fosforo giallastro all'interno. È un materiale simile ai tubi fluorescenti e alle lampade a risparmio energetico.

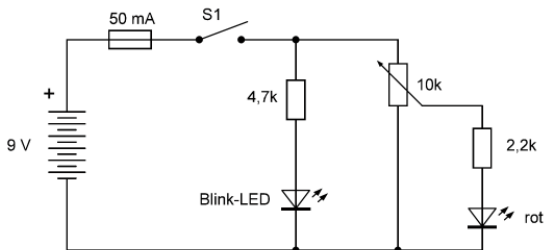
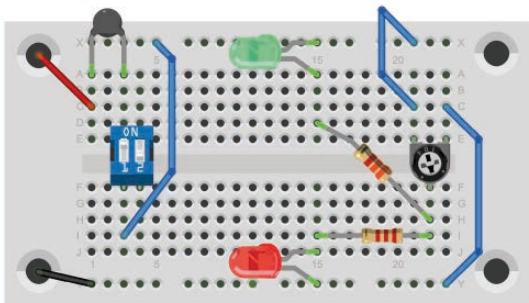


## **15 Impostazione da verde a rosso**

In questo esperimento, viene creata una luce a LED con colore regolabile. Si illumina di rosso o verde o in entrambi i colori. Con il potenziometro è possibile regolare la luminosità di entrambi i LED. Se il LED verde si accende con una rotazione in senso antiorario, il LED rosso si accende più lentamente. E se si ruota il potenziometro più a destra, il LED rosso si illumina e quello verde si indebolisce.

Se un foglio di carta viene illuminato con i LED e allineato in modo da creare un punto luce comune, la luce rossa e quella verde unite producono il colore giallo. Con il potenziometro è

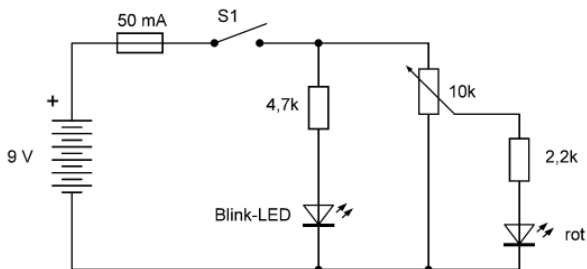
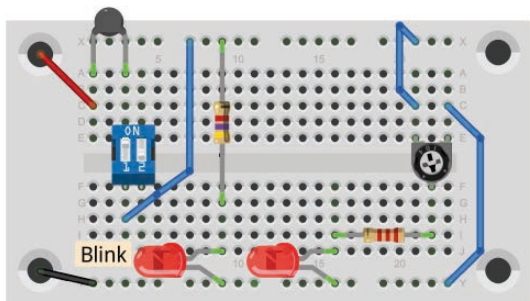
possibile regolare tutti i colori e tutte le sfumature nella gamma rosso - giallo - verde.





## 16 Luce lampeggiante automatica

Il LED rosso lampeggiante è un LED speciale con elettronica interna aggiuntiva. Se installato come un normale LED con una resistenza di serie, si accende e si spegne di continuo. Solo a scopo di confronto, il LED rosso con luminosità regolabile deve essere posizionato accanto ad esso.



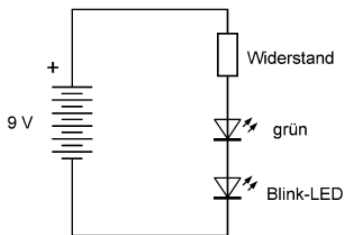
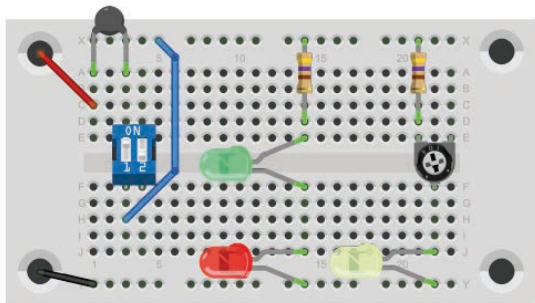
### **Il LED lampeggiante**

Il LED lampeggiante contiene un transistor che funge da interruttore elettronico. Inoltre, sono necessari ulteriori transistor e altri componenti, che insieme formano un circuito complesso e hanno il compito di controllare che vi sia una temporizzazione esatta. Tutto insieme è costruito su un piccolo pezzo di silicio che è installato accanto al cristallo a LED.

## **17 Indicatori - rosso e verde**

Ora l'indicatore dovrebbe essere esteso in modo che due LED lampeggino simultaneamente. Il LED verde è collegato in serie al LED rosso lampeggiante. Inoltre, è presente un LED bianco la cui luminosità può essere regolata con il potenziometro.

Ciò significa che entrambi i LED lampeggiano contemporaneamente. Ma se si guarda da vicino, si può vedere che il LED verde non si spegne mai completamente. Ciò significa che, anche quando è spento, il LED lampeggiante continua ad essere attraversato da una certa corrente. Il regolatore nel LED lampeggiante continua a funzionare e misura il tempo fino alla riaccensione del LED rosso.



Il principio del collegamento in serie

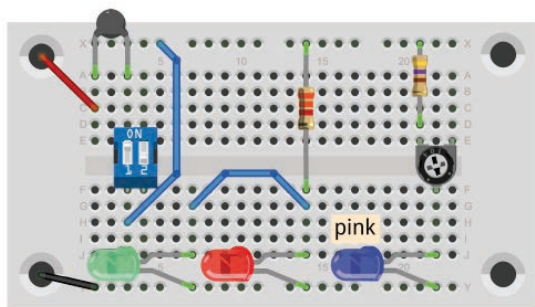
## 18 Indicatori alternativi

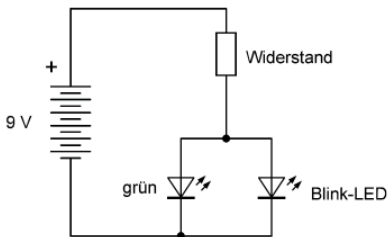
Come funziona il cambio di colore già testato nell'esperimento numero11? Un interruttore a pulsante è stato utilizzato per accendere un LED rosso. Questa volta si utilizzerà l'interruttore automatico integrato nel LED lampeggiante, il controller LED. Qui il LED rosso lampeggiante e il LED verde sono

collegati in parallelo. E poiché il LED verde ha bisogno di più tensione del LED rosso, lo stesso si accende solo durante le pause di lampeggiamento.

Inoltre, il LED con il colore rosa è ora utilizzato. Dovrebbe prima essere provato con luminosità regolabile.

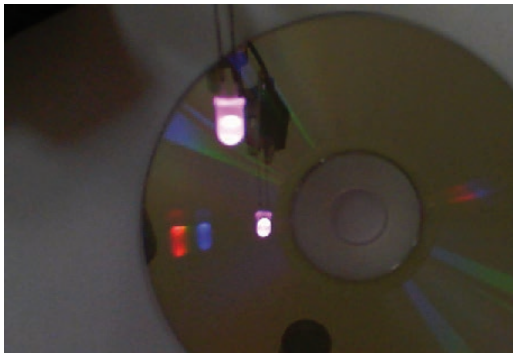
Se i LED verde e rosa sono commutati, il LED rosa lampeggia e il LED verde mostra una luce uniforme con luminosità regolabile. Questo dimostra che anche un LED rosa ha bisogno di più tensione di un LED rosso.





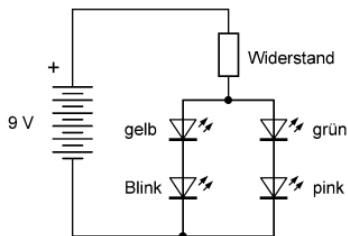
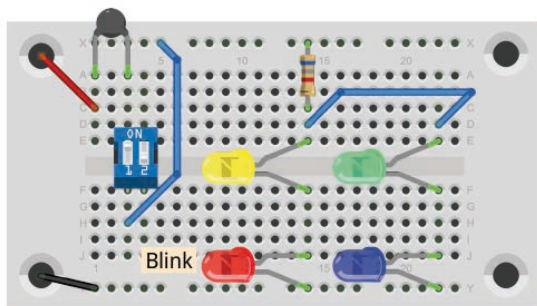
### Struttura del LED rosa

Il LED rosa ha una struttura simile a quella del LED bianco. Il cristallo LED emette luce blu. Tuttavia, esso è coperto da un materiale fluorescente che cattura parte della luce blu e la irradia di nuovo come luce rossa. Ecco perché il LED rosa in realtà ha due colori: Rosso e blu. Uno sguardo sopra un CD lo rivela...



## 19 Lampeggiatore intermittente a quattro LED

Ora è prevista la costruzione di un indicatore di direzione intercambiabile a quattro colori. Un LED giallo è in serie con il LED lampeggiante e quindi lampeggia alla stessa frequenza. Parallelamente è presente un collegamento in serie costituito da un LED verde e da un LED rosa. Questi due LED hanno bisogno di più tensione e si accendono sempre quando rosso e giallo sono spenti.



Schema circuitale  
semplificato

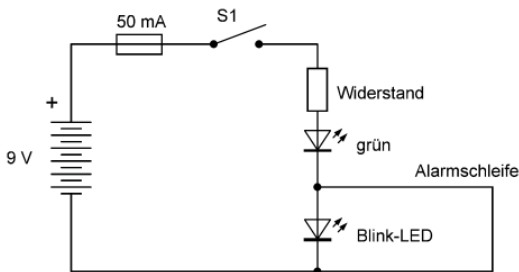
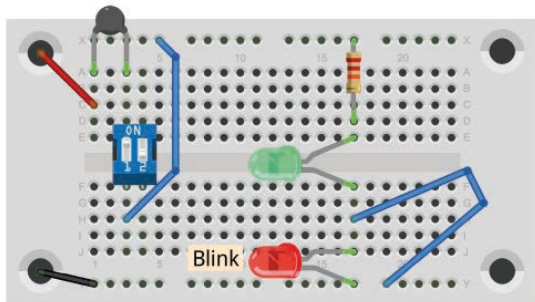
### **Test supplementare:**

Nel circuito devono essere testati diversi resistori di serie. Minore è la resistenza, maggiore sarà la luminosità. In questo caso la commutazione funziona ancora con le resistenze più piccole?

## **20 Sistema di allarme con indicatore lampeggiante**

Con due LED è possibile realizzare un semplice sistema di allarme. Il LED verde si accende di continuo, quello rosso no, perché il cavo lo cortocircuita. Verde significa: va tutto bene! È possibile legare un filo al cavo e fissarlo alla porta. Quando qualcuno entra nella stanza, la usa per estrarre il cavo. Poi lampeggiano i LED rosso e verde. L'allarme è stato attivato.

Per questo sistema di allarme è stata utilizzata una grande resistenza con  $22\text{ k}\Omega$  (rosso, rosso, arancione). Un sistema di allarme deve essere in funzione per un lungo periodo di tempo. È pertanto fondamentale che lo stesso venga attraversato soltanto da una piccola quantità di flussi di elettricità. Qui siamo a circa  $0,3\text{ mA}$ . Una nuova batteria da  $500\text{ mAh}$  potrebbe far funzionare il sistema per circa  $1.500$  ore, cioè più di due mesi. I sistemi di allarme reali sono solitamente collegati alla rete elettrica. Ma quando si tratta di valori molto elevati, ad es. in un museo, in caso di mancanza di corrente vengono utilizzate anche una batteria o una batteria di alimentazione di emergenza.



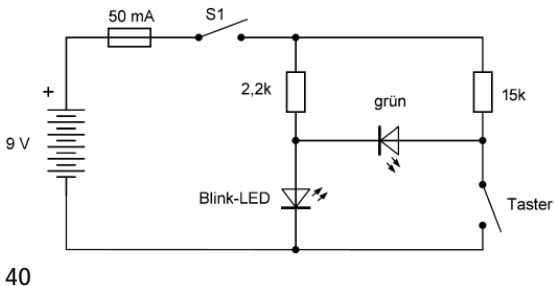
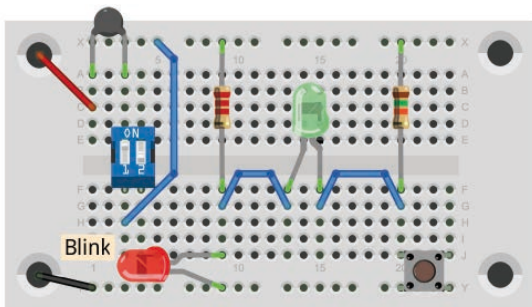
## 21 Un gioco di abilità

In questo gioco si deve cercare di premere il pulsante nello stesso istante in cui si accende il LED rosso lampeggiante. Quando si preme il pulsante, il LED verde rimane spento. Quando viene rilasciato, lampeggia allo stesso ritmo del LED rosso lampeggiante. La resistenza per il LED verde è di 15 k $\Omega$



(marrone, verde, arancione) e quindi lascia fluire solo poca corrente. Questo è importante perché si devono guardare da vicino i LED in questo gioco, ma senza esserne abbagliati.

Ora il pulsante deve essere premuto più e più volte e rilasciato solo brevemente quando il LED lampeggiante è spento. Se la tempistica non viene rispettata, il LED verde lampeggia. Dipende da una reazione rapida! Con quale frequenza è possibile azionare l'interruttore senza che il LED lampeggi?

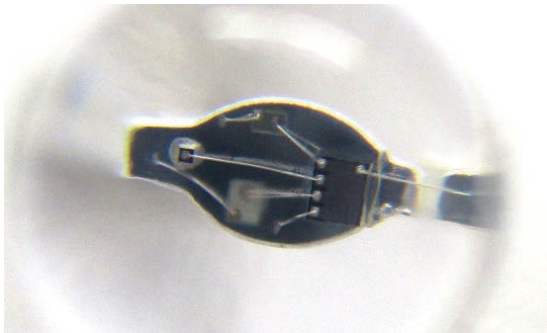


### **Circuito a ponte**

Un circuito a ponte è costituito da due circuiti in serie e da un componente inserito tra di essi. Sul lato sinistro il collegamento in serie contiene una resistenza e il LED lampeggiante. Sul lato destro sono presenti un resistore e un interruttore. Tra i due si trova un LED che forma il ponte. La domanda decisiva ora è: la tensione più alta si trova sul lato sinistro o su quello destro? Il LED verde può accendersi solo quando il LED lampeggiante a sinistra è acceso e l'interruttore a destra è spento. Solo allora la tensione a destra è più alta di quella a sinistra, in modo che la corrente fluisca attraverso il LED verde.

## **22 Un LED di cambio colore automatico**

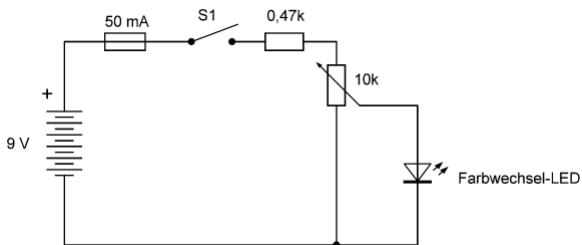
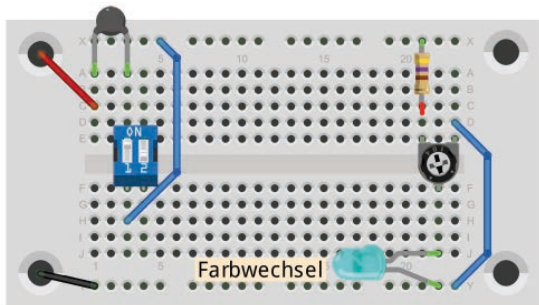
Il LED di cambio automatico del colore contiene tre LED di colore rosso, verde e blu. Grazie alla cassa trasparente, è possibile utilizzare l'arrotondamento anteriore come una lente d'ingrandimento e, quando questa è spenta, osservare il tutto con un ingrandimento elevato. Sono visibili il chip di silicio con strutture complesse e i fili sottili dei tre cristalli LED. Il regolatore di cambio colore accende e spegne i tre LED in rapida successione.



Attenzione, non guardare mai direttamente il LED quando è acceso. La luce blu, in particolare, può danneggiare la retina. Poiché l'occhio è meno sensibile alla luce blu, il LED blu appare meno luminoso, ma è comunque particolarmente pericoloso per gli occhi.

In questo test, il LED di cambio colore viene azionato con luminosità regolabile. È possibile effettuare un altro tentativo. Il potenziometro è collegato come divisore di tensione, in modo da poter impostare anche tensioni molto basse a partire da 0 V. Se si ruota lentamente la manopola verso destra e si aumenta la tensione, all'inizio lampeggerà solo il LED rosso. Poi sarà il turno di quello verde. E il LED blu si accenderà solo quando la tensione sarà significativamente più alta. La serie di tensioni dei colori LED vale quindi anche in questo caso.

Più corta è la lunghezza d'onda della luce, maggiore è la tensione richiesta dal LED.

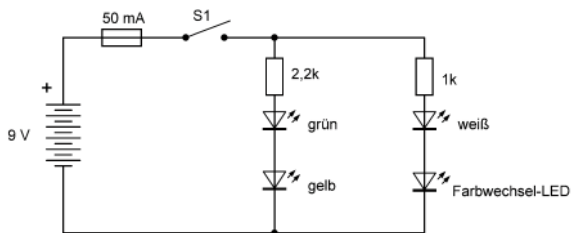
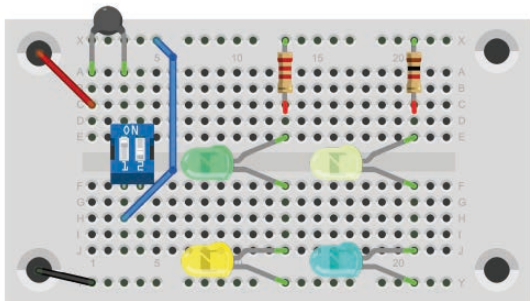


### **Modulazione della larghezza d'impulso**

I singoli LED non solo si accendono e si spengono, ma appaiono anche più chiari o più scuri. A volte la luminosità aumenta in modo uniforme. Si potrebbe supporre che un qualche tipo di potenziometro sia stato integrato al fine di cambiare la corrente. Ma in realtà i LED si accendono e si spengono in rapida successione. Se si sposta l'intera struttura avanti e indietro rapidamente, è possibile vedere tratti di luce di diverse lunghezze. La lunghezza degli impulsi viene modificata e così il ciclo di lavoro medio. La modifica (modulazione) della lunghezza dell'impulso crea l'impressione di una modifica della luminosità. Ciò si definisce come modulazione della larghezza d'impulso (PWM).

## **23 Luce bianca tremolante**

Il LED di cambio colore dovrebbe ora far lampeggiare un LED bianco nel tempo. Per ottenere un'elevata luminosità è necessario installare una resistenza relativamente piccola da 1 k $\Omega$  (marrone, nero, rosso). Il LED di cambio colore dovrebbe modulare la corrente attraverso il LED bianco. Occorre che sia collegato in serie. Ora anche la luminosità del LED bianco cambia, a volte "saltando" e a volte aumentando ampiamente. Anche altri due LED sono collegati in serie per il confronto, ma si accendono con luminosità costante.



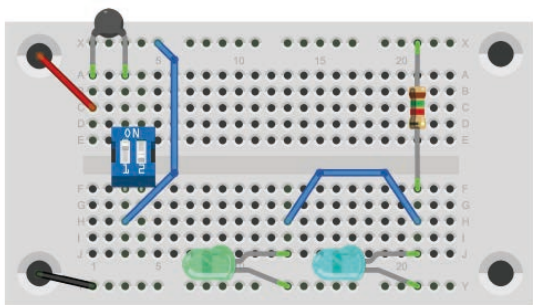
## 24 Luce verde intermittente

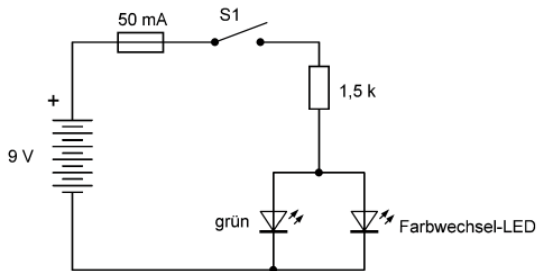
Questa volta il LED verde dovrebbe accendersi in modalità push-pull per il LED di cambio colore. Occorre collegarlo in parallelo. La resistenza idonea è di 1,5 k $\Omega$  (marrone, verde, rosso). Ogni volta che il regolatore del cambio colore attiva il

LED rosso, il LED verde si spegne. Questo crea un interessante sfarfallio del LED verde. E anche il LED verde a volte mostra continui cambiamenti di luminosità.

### test supplementare

In questo circuito si possono testare molte resistenze diverse fra  $470\text{ k}\Omega$  e  $22\ \Omega$ . In questo modo è possibile impostare livelli di luminosità molto diversi. L'obiettivo può essere una maggiore luminosità (resistenza inferiore) o una maggiore durata della batteria (resistenza superiore).



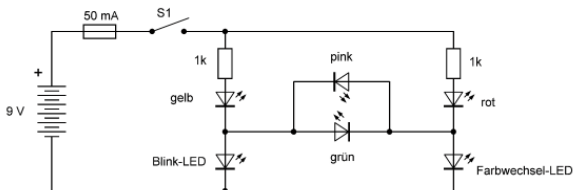
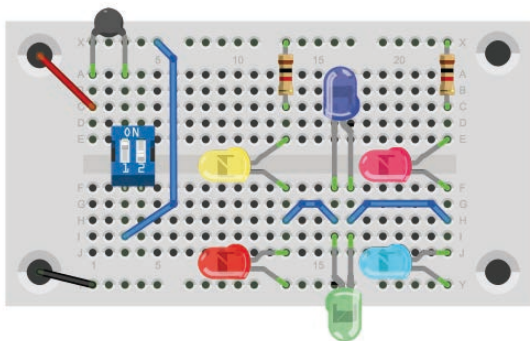


## 25 Luce lampeggiante e tremolante con sei LED

Con un totale di sei LED e due resistenze identiche a partire da 1 k $\Omega$  (marrone, nero, rosso), alla fine deve essere costruita una luce LED colorata e varia, in cui tutti i LED lampeggiano o sfarfallano. In realtà, il pacchetto contiene solo due LED con un controller integrato. Ma ci sono alcuni trucchi di circuito con cui altri LED possono anche lampeggiare o sfarfallare.

Il circuito è costituito da due circuiti serie LED e da un circuito a ponte con due LED a polarità opposta. Osservare la direzione di montaggio di ogni LED. Se qualcosa non funziona, potrebbe essere perché un LED è stato installato nel modo sbagliato.





Ora sono installati sei LED, ma due LED bianchi sono ancora senza funzione. Può essere un compito interessante installarli ulteriormente. Ci sono modi molto diversi per farlo. Gli esperimenti qui presentati sono fonte di ispirazione. Nel complesso, è ancora possibile sviluppare innumerevoli nuovi circuiti con i componenti esistenti.

testata

Cari clienti!



Questo prodotto è stato fabbricato in conformità alle direttive europee in vigore e reca pertanto il marchio CE. L'uso previsto è specificato nel file e descritto nel manuale allegato.

L'utente è l'unico responsabile della conformità alle norme applicabili per qualsiasi altro uso o modifica del prodotto. Per questo motivo si raccomanda di costruire i circuiti esattamente come descritto nelle istruzioni. Il prodotto può essere trasmesso solo insieme alle presenti istruzioni per l'uso.



Il simbolo del bidone della spazzatura barrato significa che questo prodotto deve essere riciclato separatamente dai rifiuti domestici come rifiuto elettrico ed elettronico nel più vicino luogo di smaltimento.

Il vostro comune vi indicherà dove trovare un punto di raccolta gratuito.

© 2018 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

(The company name must never be translated - automatic translation has been used and not checked)Autore: Burkhard Kainka

GTIN 401963111150196

Prodotto per conto di Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau

Tutti i diritti riservati, compresa la riproduzione fotomeccanica e la memorizzazione su supporti elettronici. La creazione e la distribuzione di copie su carta, su supporto dati o su Internet, in particolare in formato PDF, è consentita solo con l'espressa autorizzazione dell'editore e sarà perseguita qualora effettuata in altro modo.

La maggior parte dei nomi di prodotti hardware, software, nomi di aziende e loghi utilizzati in questo lavoro sono generalmente marchi registrati e devono essere considerati come tali. Per quanto riguarda i nomi dei prodotti, l'editore segue essenzialmente l'ortografia dei produttori.

Tutti i circuiti e i programmi presentati in questo libro sono stati sviluppati e testati con la massima cura possibile. Tuttavia, non è possibile escludere completamente errori nel libro e nel software. L'editore e l'autore sono responsabili in caso di dolo o colpa grave secondo le disposizioni di legge. In tutti gli altri casi, l'editore e l'autore sono responsabili ai sensi della legge sulla responsabilità del prodotto solo per danni alla vita, al corpo o alla salute o per violazione colposa di obblighi contrattuali sostanziali. Il risarcimento dei danni per violazione di obblighi contrattuali essenziali è limitato ai danni tipici del contratto e prevedibili, a meno che non sussista un caso di responsabilità obbligatoria ai sensi della legge sulla responsabilità del prodotto.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche non devono essere smaltite con i rifiuti domestici! Smaltire il prodotto al termine del suo ciclo di vita in conformità alle disposizioni di legge vigenti. Sono stati istituiti punti di raccolta per la restituzione gratuita degli apparecchi elettrici. Il vostro comune vi informerà sull'ubicazione di tali punti di raccolta. Questo prodotto è conforme alle direttive CE pertinenti, a condizione che venga utilizzato in conformità alle istruzioni allegate. La descrizione fa parte del prodotto e deve essere fornita al momento della consegna.