

## 0D\_\_電源電圧3V、どの回路が効率がよいかを考察

Webで白色LEDの回路を調べると、トロイダルコアを使った回路があります。しかし、効率を調べたページはあまり見当たりません。どの回路が効率がよく実用的かを実験しました。



市販のトロイダルコアです。  
 左は100 $\mu$ H(50T)、右は48 $\mu$ H(40T)。  
 共に、11Tほどいてタップを作り10T巻き戻しています。左端と中央は加工前のものです。  
 結果は、どちらも大差はありませんでした。

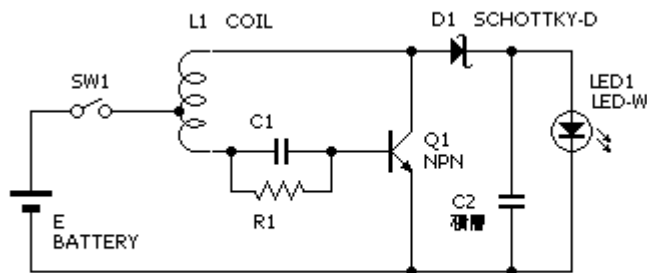
電源電圧、3.2Vから下がったデータです。Q1:2SD592、LED1:白色LEDです。

Vin:VとIin:mAは入力電圧と電流です。Vout:VはLED両端の電圧、Vout:mAはLED下端に1 $\Omega$ の抵抗を挿入し、両端の電圧から換算。20mVの時、20mA。

基本回路は、「0C\_\_電源電圧1.5V、どの回路が効率がよいかを考察」と同じです。

<http://machizukan.net/whiteled/>

### 回路・その1・3V



多くの方が作成している回路です。

	C1:103	R1:103	L1:48 $\mu$ H	C2:155	3V		
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	35	29	24	19	16	13	10
Vout:V	3.22	3.13	3.05	2.99	2.92	2.86	2.80
Vout:mA	26.5	21.3	16.7	13.0	10.0	7.5	5.6
%	76.2%	76.6%	75.8%	78.7%	76.0%	75.0%	78.4%
輝度	100.0	80.4	63.0	49.1	37.7	28.3	21.1

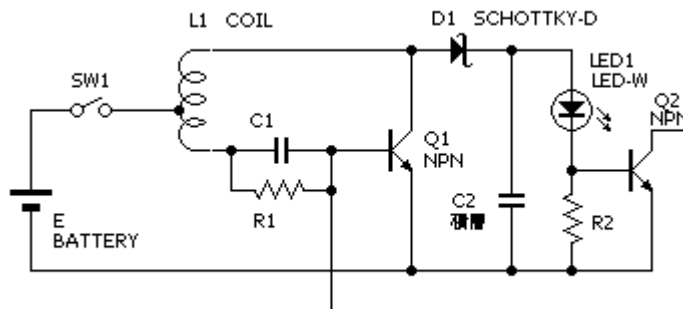
効率が70%台というのははじめてです。随分よいです。

C1:223 R1:682 L1:48 $\mu$ H C2:155	3V						
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	32	27	22	19	15	12	10
Vout:V	3.18	3.10	3.03	2.97	2.90	2.85	2.80
Vout:mA	25.1	20.2	15.8	12.4	9.4	7.2	5.3
%	77.9%	77.3%	77.7%	74.6%	75.7%	77.7%	74.2%
輝度	100.0	80.5	62.9	49.4	37.5	28.7	21.1

定数を変えると、いくらかはデータも変化しますが、電流は少ないです。

<http://machizukan.net/whiteled/>

## 回路・その2・3V



LED電流を抵抗で検出し、トランジスタでフィードバック回路を作り、LED電圧が高いときに、入力を低くします。

C1:102 R1:472 R2:33 L1:48 $\mu$ H C2:155	3V						
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	29	28	29	31	34	46	50
Vout:V	3.1	3.08	3.07	3.07	3.06	3.11	3.1
Vout:mA	18.8	17.9	17.2	17.1	16.8	19.3	19.2
%	62.8%	65.6%	65.0%	65.1%	63.0%	59.3%	59.5%
輝度	100.0	95.2	91.5	91.0	89.4	102.7	102.1

Vin:V	1.8	1.6	1.4	1.2	1	0.9	
Iin:mA	55	58	15	15	9	6	
Vout:V	3.1	3.07	2.78	2.75	2.66	2.6	
Vout:mA	18.6	17.2	5.0	3.9	2.0	1.1	
%	58.2%	56.9%	66.2%	59.6%	59.1%	53.0%	
輝度	98.9	91.5	26.6	20.7	10.6	5.9	

2. 4V~2.2Vの間で、発振周波数が変化します。その後も1V近くまで点灯しています。

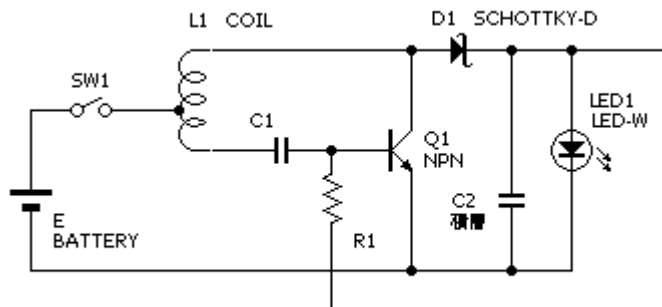
C1:223 R1:682 R2:33 L1:48 $\mu$ H C2:155	3V						
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	23	27	26	28	51	56	62
Vout:V	3.57	3.6	3.54	3.53	3.8	3.78	3.76
Vout:mA	15.9	16.5	15.2	15.1	19.9	19.7	19.4
%	77.1%	73.3%	73.9%	73.2%	61.8%	60.4%	58.8%
輝度	100.0	103.8	95.6	95.0	125.2	123.9	122.0

Vin:V	1.8	1.6	1.4	1.2	1	0.9	
Iin:mA	68	73	70	58	43	32	
Vout:V	3.74	3.68	3.54	3.34	3.1	2.95	
Vout:mA	18.9	18.0	15.2	11.4	7.2	4.9	
%	57.8%	56.7%	54.9%	54.7%	51.9%	50.2%	
輝度	118.9	113.2	95.6	71.7	45.3	30.8	

2番目のお勧め回路です。定数を変えても、2.6V~2.4Vの間で変化します。公称電圧、1.2Vのニッカド電池や、ニッケル水素電池には最適な回路なのかも。

<http://machizukan.net/whiteled/>

### 回路・その3・3V



部品点数の少ないフィードバック回路です。

C1:103 R1:103 L1:48 $\mu$ H C2:155	3V						
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	29	25	22	21	20	17	16
Vout:V	3.72	3.58	3.47	3.37	3.27	3.18	3.1
Vout:mA	18.7	16.2	14.0	12.0	10.3	8.7	7.3
%	75.0%	77.3%	78.9%	74.1%	70.2%	74.0%	70.7%
輝度	100.0	86.6	74.9	64.2	55.1	46.5	39.0

効率も随分よいですね。

C1:223 R1:472 L1:48 $\mu$ H C2:155	3V						
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	35	33	30	28	26	24	22
Vout:V	3.86	3.74	3.62	3.51	3.41	3.31	3.23
Vout:mA	21.8	19.4	17.0	14.8	12.9	11.1	9.5
%	75.1%	73.3%	73.3%	71.4%	70.5%	69.6%	69.7%
輝度	100.0	89.0	78.0	67.9	59.2	50.9	43.6

少しLED電流を増やしましたが、実用になる回路です。

	C1:103	R1:103	L1:101 $\mu$ H	C2:155	3V		
Vin:V	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
Iin:mA	37	34	31	28	25	23	21
Vout:V	3.95	3.8	3.67	3.55	3.42	3.32	3.21
Vout:mA	23.5	20.6	17.9	15.5	13.1	11.1	9.3
%	78.4%	76.7%	75.7%	75.6%	74.7%	72.8%	71.1%
輝度	100.0	87.7	76.2	66.0	55.7	47.2	39.6

1番目のお勧め回路です。トロイダルコアを100 $\mu$ Hのものに変更。

しかし、データの差は誤差の範囲ですね。

<http://machizukan.net/whiteled/>