

3I_単三2本の懐中電灯に、TL499Aを入れる

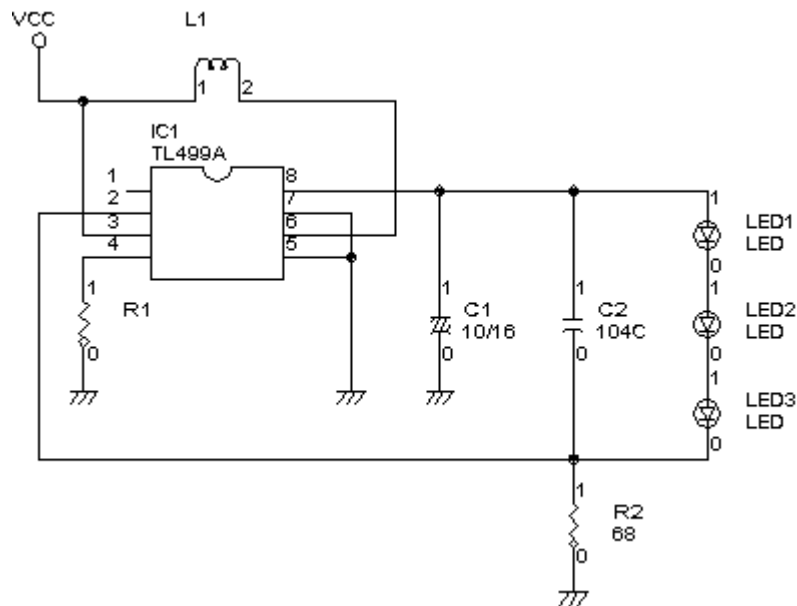
昔からあるTL499Aを使って昇電圧回路を組みこみます。メーカー発表では、効率55%です。



100円均一店を覗いたら単三電池を2本使用の綺麗な懐中電灯を見つけた。
手に持つと使いやすい大きさです。

これに昇電圧回路を組み込めると考察です。

回路図と定数の設定



回路は標準的なものです。

入力は、可変電源です。電圧と電流はデジタル表示です(Vin,VmA)。

出力回路の出口に抵抗1Ωを挿入し、両端の電圧をデジタルテスターで測定します(LmA)。

直列につながった白色LED3個の両端の電圧も測定します(Lvolt)。

効率=出力/入力、% = Lvolt x LmA / Vin x VmA

コイルL1、電流制限抵抗R1の定数を変更してどれにするかの実験です。

L1:100μH、R1:202Ωは、多分2Vでは所要の電流は流れないだろうと実験をしなかった。

実験電圧が3.4Vなのは、新しいオキシライド電池が初期1.7Vあるからです。

100uh	Vin	3.4	3.2	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6
	VmA	92	100	108	118	128	140	146	146	148	152
R1:102	Lvolt	9.69	9.67	9.66	9.65	9.64	9.63	9.58	9.5	9.42	9.33
R3:68	LmA	18.5	18.5	18.4	18.3	18.1	17.8	16.5	14.7	12.8	11
10uF	%	57.3%	55.9%	54.9%	53.4%	52.4%	51.0%	49.2%	47.8%	45.3%	42.2%

100uh	Vin	3.4	3.2	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6
	VmA	89	96	103	112	117	115	115	114	114	115
R1:152	Lvolt	9.68	9.66	9.66	9.65	9.61	9.55	9.48	9.41	9.33	9.26
R3:68	LmA	18.5	18.4	18.3	18.2	17.3	15.7	14.1	12.6	11	9.6
10uF	%	59.2%	57.9%	57.2%	56.0%	54.7%	54.3%	52.8%	52.0%	50.0%	48.3%

33uh	Vin	3.4	3.2	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6
	VmA	96	103	113	123	135	150	170	174	172	170
R1:102	Lvoltage	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.59	9.5	9.4
R3:68	LmA	18.5	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.1	16.9	14.6	12.4
10uF	%	54.5%	54.0%	52.5%	51.4%	50.4%	48.9%	46.6%	46.6%	44.8%	42.9%

33uh	Vin	3.4	3.2	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6
	VmA	94	101	110	118	130	144	150	145	140	133
R1:152	Lvoltage	9.64	9.63	9.62	9.62	9.61	9.61	9.57	9.48	9.39	9.28
R3:68	LmA	18.5	18.5	18.5	18.4	18.3	18.3	17.2	15.1	12.9	10.7
10uF	%	55.8%	55.1%	53.9%	53.6%	52.0%	50.9%	49.9%	49.4%	48.1%	46.7%

33uh	Vin	3.4	3.2	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6
	VmA	92	100	107	117	128	140	136	131	125	118
R1:202	Lvoltage	9.62	9.62	9.62	9.62	9.63	9.63	9.57	9.49	9.4	9.29
R3:68	LmA	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.1	16.1	14	11.9	9.8
10uF	%	56.9%	55.6%	55.1%	54.0%	53.0%	51.9%	51.5%	50.7%	49.7%	48.2%

単三型の電池のどの種類を使っても所要の電流18.5mAを満足するように、そして電流は少なくと選択の結果、L1:33μH、R1:202Ωに決定。

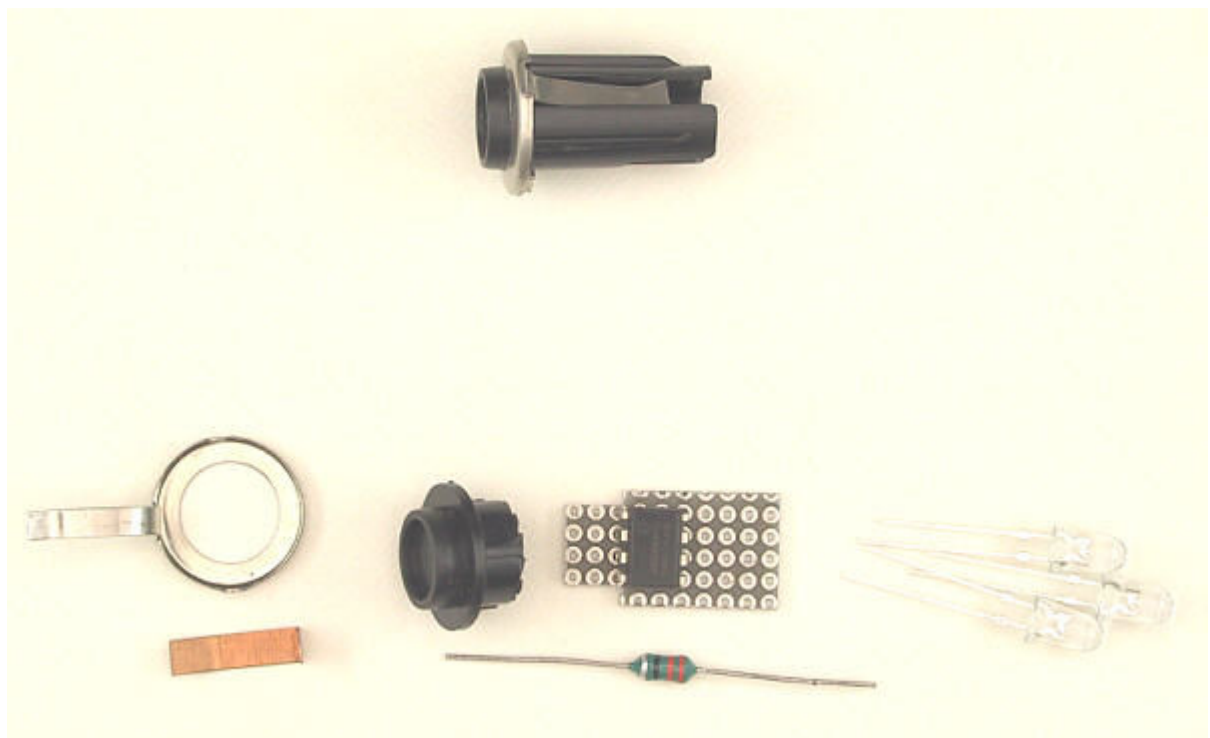
led I	LmA	18.5	17.58	16.65	15.73	14.8	13.88	12.95	12.03	11.1	10.18
	%	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55

led I	LmA	20	19	18.5	18	17	16	15	14	13	12
	%	108.1	102.7	100	97.3	91.89	86.49	81.08	75.68	70.27	64.86

上の表は、LEDの光度が電流に比例するならと作った比較表です。設定値18.5mAを基準にしています。2割減だと15mAを切ります。

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

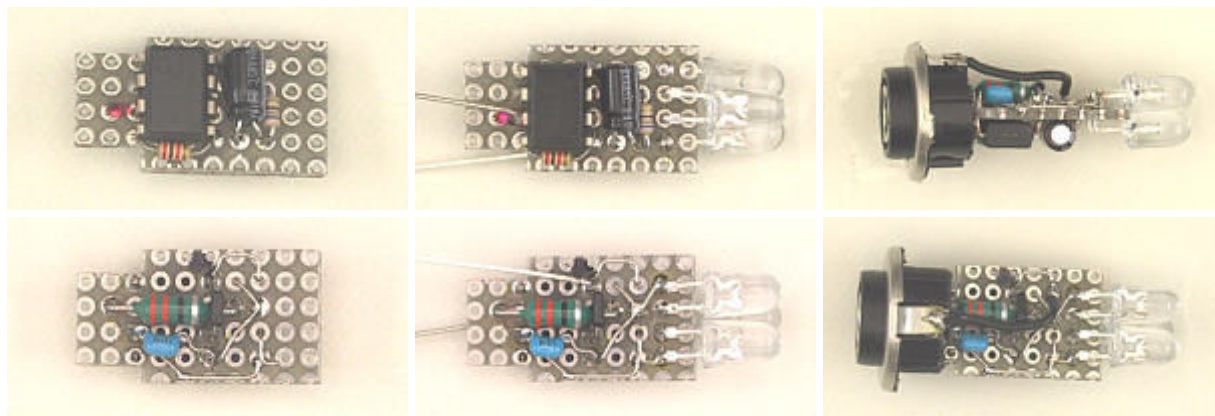
基板を手作りする



上の画像の上は、電球のホルダーを引き抜いた物です。右端に電球が差し込まれています。

この全長と同じになる様に、プリント板を作ってつなぎ、その先にLEDを3個取りつけます。

上の画像の下は左から、取り外した-電極と+電極。短く加工したホルダー。14×25の基板とTL499A、その下はコイル33 μ h。右端はLED3個です。



画像は、TL499A取付け面と、L1取付け面です。

右端はホルダーとつないだところで、黒線はマイナス、プラス側は、メッキ線をTL499Aのピン3番に半田し、ホルダーの中を通して外に出し、蚊取り線香状の螺旋を作ります。糊付けなどはしていません。



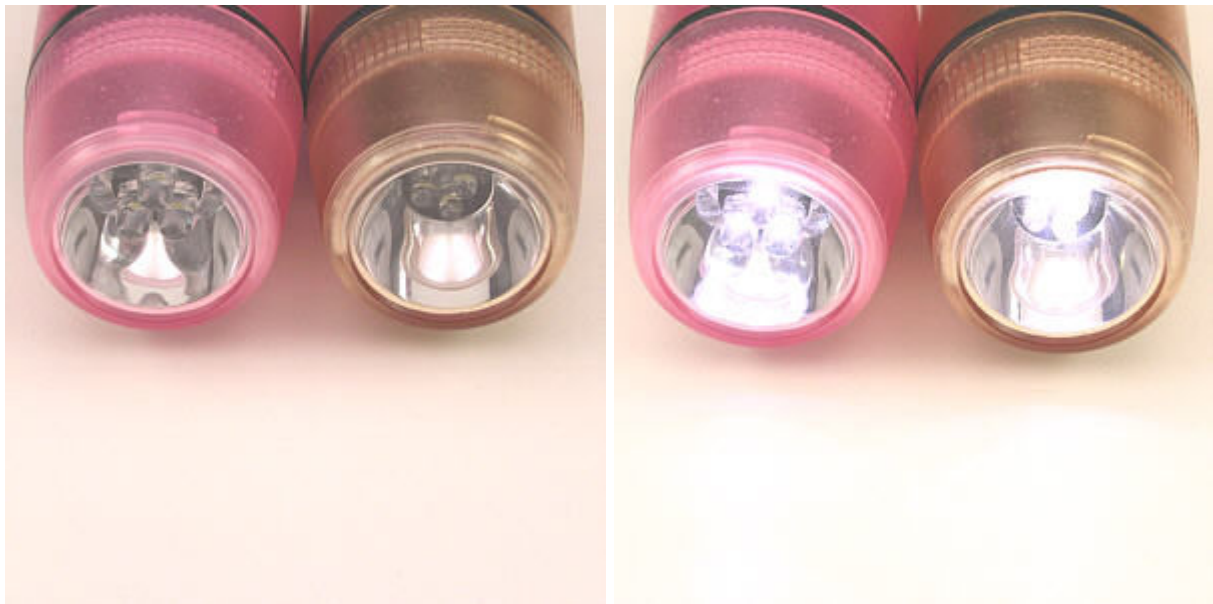
メッキされた反射鏡に注意して差しこみます。



正面から見ると綺麗に並んでいます。
LEDの下部のフランジをニッパで切り取ったので隙間がなく並んでいます。

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

点灯です



単三2本、昇電圧回路内蔵、LED3個、出来あがりです。アルカリ電池で連続15時間位でしょう。オキシライド、マンガン、アルカリ、ニッケル水素、ニッカド、どれでも同じ明るさと言うのが良いですね。

左の赤色：本機、右の茶色：単五4本の物。

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

照度のテストです



照度をテストした懐中電灯です。距離 25cmです。

上から、単三2本の本機、単五4本の物、単三3本市販品、単四2本市販品。

上の3個の長さがほぼ同じが気に食わないが……。

色	重量g	LED個数	電池	電圧V	電流mA	$V \times mA = W$	照度Lux
赤	100	5φ3個	単三2本	3V	110	0.33	390
茶	90	3φ4個	単五4本	6V	60	0.36	250
緑	120	5φ4個	単三3本	4.5V	140	0.63	530
青	50	5φ1個	単四2本	3V	115	0.35	290

上の2個のスイッチは、片手で使えます。ON/OFFがトグルです。

運動不足を解消するためや、犬の散歩に歩くには、片手で使える方が便利です。

下の2個の市販品のスイッチは、頭部を回転させて点灯します。この為、片手でONにするのは少し難しいです。

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