

## Einfacher DC-Wandler DCW318

In einem Radioschaltplan habe ich diese Schaltung entdeckt. Es wurde damit eine Abstimmspannung für Kapazitätsdioden erzeugt. Leider kann ich nicht mehr sagen in welchem Gerät. Die Einfachheit der Schaltung hat mich fasziniert, abgezeichnet und beiseite gelegt. Einige Zeit später am Steckbrett aufgebaut, das Ergebnis hat mich begeistert. Mit minimalem Bauteileaufwand (7 Stück!) entsteht ein Aufwärtswandler mit unglaublichen Eigenschaften:

1 Trafo (mit Ferritkern, Vorschlag: prim. 20 Wdg. Sek. 400 Wdg.)

1 Transistor (z.B. BD138, BD140 o. ä.)

1 Diode (fast recovery) UN4006 o. ä.

2 Elkos C1, C2

optional:

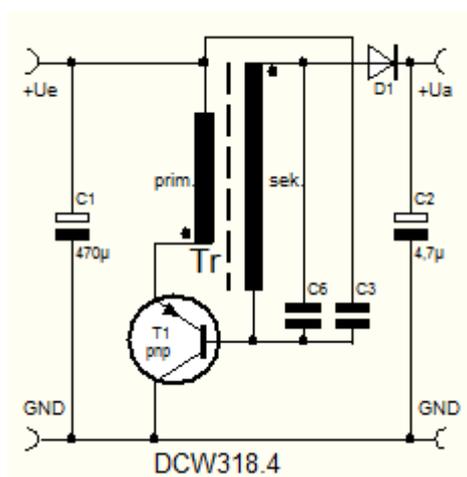
1 Kondensator C3 (erproben für beste Abschaltautomatik 100pF bis 1nF)

1 Kondensator C6 (erproben für besten Wirkungsgrad und Frequenzkonstanz)

ergeben einen Wandler mit sehr gutem Wirkungsgrad und zusätzlich eine Abschaltautomatik bei fehlender Last. Der gute Wirkungsgrad ergibt sich aus der Tatsache, dass keinerlei Widerstände oder sonstige Nebenverbraucher in der Schaltung vorhanden sind. Der Eingangsstrom fließt über die Primärwicklung und Transistorstrecke E – C, der Ausgangsstrom über die Transistorstrecke E – B, Sekundärwicklung und die Gleichrichterdiode. Allein an diesen Dioden entstehen Verluste zusätzlich zu den Umschaltverlusten und unvermeidliche Verluste am Trafo. Wirkungsgrade von bis zu und über 90% sind erreichbar, vorausgesetzt der Trafo ist optimal dimensioniert. Die Höhe der Ausgangsspannung ist abhängig von der Eingangsspannung und auch lastabhängig. Kleine Eingangsspannungen unter 4V sollten vermieden werden weil der Wirkungsgrad schlechter wird. Eine Stabilisierung der Ausgangsspannung ist nur mit einem schlechteren Wirkungsgrad zu erreichen, ist aber meist nicht erforderlich weil der Wandler teils selbstregelnd ist, dadurch wird die „Leerlaufspannung“ nicht allzu hoch. Eine echte Leerlaufspannung ist nicht möglich, daher an einer Last von 200k $\Omega$  gemessen. Viele Versuche am Steckbrett und eine Änderung gegenüber DCW1117 wurden durchgeführt um eine bessere Frequenzkonstanz zu erreichen.

Ausgangsspannungen über 200V und Ausgangsleistungen bis 10W (100V, 100mA) konnten dem verwendeten Transistor (BD138 gekühlt) nicht schaden.

Nun genug des Lobes, es gibt auch Nachteile: Die Arbeitsfrequenz ist lastabhängig gegenüber der Schaltung DCW1117, damit wird eine Entstörung mit Hf-Drossel und Kondensator erforderlich. Der Wandler in der oben genannten Minimalbestückung ist nicht überlast- und nicht kurzschlussfest. Die Ausgangsspannung ist nicht potenzialfrei. Für mich das grösste Problem, ich kann die Dimensionierung des Trafos nicht berechnen, bin auf Versuche mit verschiedenen Ferritkernen und Windungszahlen angewiesen. Als Trafo sollten ausschliesslich solche mit Ferritkerne und möglichst ohne Luftspalt verwendet werden. Die Schwingfrequenz sollte unter 100kHz liegen.



Printaufbau mit E-Kern „B“, Masse: 50 x 35 x 35mm

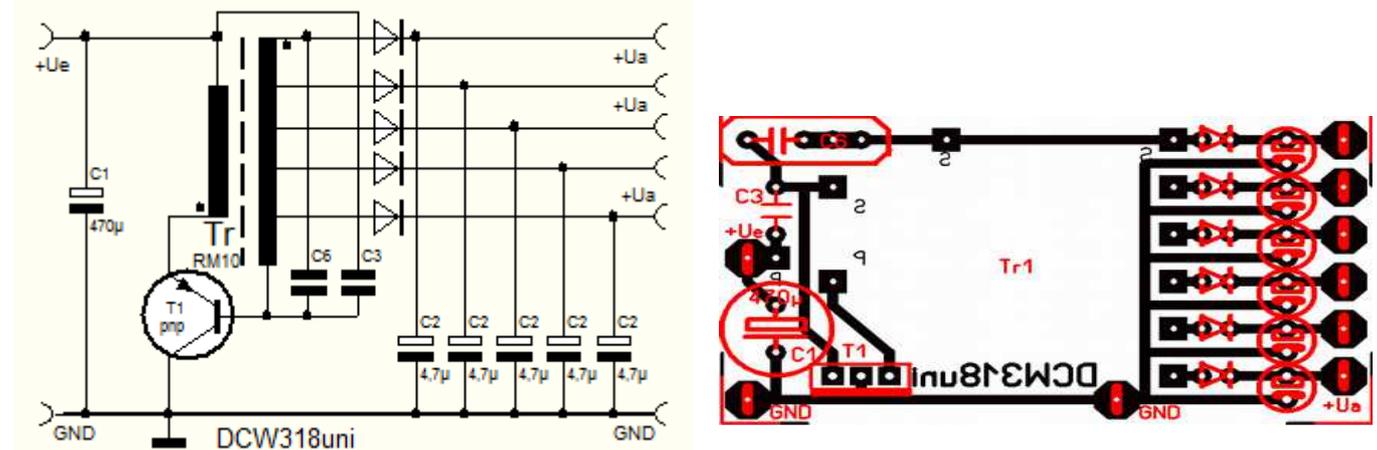
Der gezeigte DC-Wandler arbeitet mit einer Eingangsspannung  $U_e$  von 3 bis 12V und liefert Ausgangsspannungen  $U_a$  von 50 bis 200V bei Ausgangsströme  $I_a$  von 2 bis 30mA, das entspricht einer Ausgangsleistung von 0,1 bis 6,5W bei Wirkungsgrade WG von ca. 70 bis 90%. Die Arbeitsfrequenz  $f$  je nach Last zwischen 9kHz und 7kHz. Die Kurvenform der Sekundärseite ist sinusähnlich und verursacht dadurch weniger Hf-Störungen.

Für kleinere Leistungen (Röhrenportables) genügt ein Wandlertrafo in der Grösse RM3, der Print mit einer Grösse von ca. 37 x 27mm findet samt Batterien leicht in einer Anoden „B“ Batterie Platz und sollte zur Entstörung in einer passenden Blechsachtel eingebaut werden.

Ue V	Ie A	Pe W	Ua V	Ia mA	Pa W	f kHz	WG %	Last kΩ	E-Kern „B“
3	0,005	0,015	54,5	0,27	0,015	9,7	99,0	200	c3=220pF
3	0,046	0,14	52	2,36	0,12	9	89,1	22	C6=2,2nF
3	0,094	0,28	49,8	4,98	0,25	8,3	87,9	10	mit
3	0,139	0,42	48	7,06	0,34	7,9	81,3	6,8	Luftspalt
3	0,244	0,73	44	13,33	0,59	7	80,1	3,3	
4,5	0,009	0,04	82,5	0,41	0,03	9,7	84,0	200	
4,5	0,069	0,31	78,2	3,55	0,28	9	89,5	22	
4,5	0,141	0,63	74,6	7,46	0,56	8,4	87,7	10	
4,5	0,207	0,93	71,4	10,50	0,75	8	80,5	6,8	
4,5	0,36	1,62	64,2	19,45	1,25	7,1	77,1	3,3	
6	0,012	0,07	111	0,56	0,06	9,6	85,6	200	
6	0,094	0,56	105,3	4,79	0,50	9	89,4	22	
6	0,189	1,13	100	10,00	1,00	8,5	88,2	10	
6	0,275	1,65	95,1	13,99	1,33	8,1	80,6	6,8	
6	0,473	2,84	84,2	25,52	2,15	7,1	75,7	3,3	
9	0,019	0,17	167	0,84	0,14	9,6	81,5	200	
9	0,141	1,27	157	7,14	1,12	9,1	88,3	22	
9	0,28	2,52	147	14,70	2,16	8,6	85,8	10	
9	0,401	3,61	138	20,29	2,80	8,2	77,6	6,8	
9	0,669	6,02	118	35,76	4,22	7,2	70,1	3,3	
12	0,026	0,31	222,5	1,11	0,25	9,6	79,3	200	
12	0,187	2,24	207,5	9,43	1,96	9,1	87,2	22	
12	0,366	4,39	192	19,20	3,69	8,6	83,9	10	
12	0,518	6,22	178,5	26,25	4,69	8,2	75,4	6,8	
12	0,834	10,01	146	44,24	6,46	7,3	64,5	3,3	

Diese Tabelle zeigt die grosse Bandbreite bezüglich Eingangsspannung und Last bei geringer Frequenzänderung und gutem Wirkungsgrad.

Wenn der Wandlertrafo mit Abgriffen versehen wird, können auch die grösseren Anodenbatterien mit mehreren Spannungsausgängen nachgebildet werden:



Printmass: 60 x 34mm

Weitere Details auf: <https://www.radio-ghe.at/neuetechnik/dcw318.html>

Sehr verlockend bieten sich die Lithium-Ionen-Akkus zum Betrieb des DC-Wandlers an. Die geringe Selbstentladung und die höhere Zellenspannung sind als positiv zu bewerten. Probleme können jedoch beim Gebrauch dieser Akkus auftreten. Die Zellen dürfen nicht tief entladen werden. Sinkt die Zellenspannung unter 2,5V wird der Akku unbrauchbar, kann nicht mehr geladen werden. Sehr gefährlich ist eine Überladung. Der Akku erhitzt sich und kann explodieren, Brandgefahr! In Serie geschaltete Zellen dürfen nur mittels [Cell-Balancing](#) geladen werden um ungleiche Zellenspannungen zu vermeiden. Einige der erhältlichen Li-Io-Akkus haben eine Elektronik eingebaut (BMS = Batteriemangementsystem) das die Zelle vor Überlastung, Überladung und Tiefentladung schützt. Beim Auftreten dieser Kriterien wird der Akku vom Verbraucher getrennt. Um all diese Gefahren zu vermeiden, würde ich die guten alten Alkaline-Batterien zum Betrieb des DC-Wandlers empfehlen.