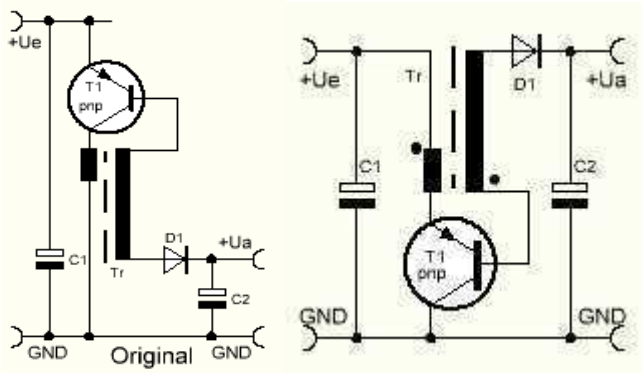
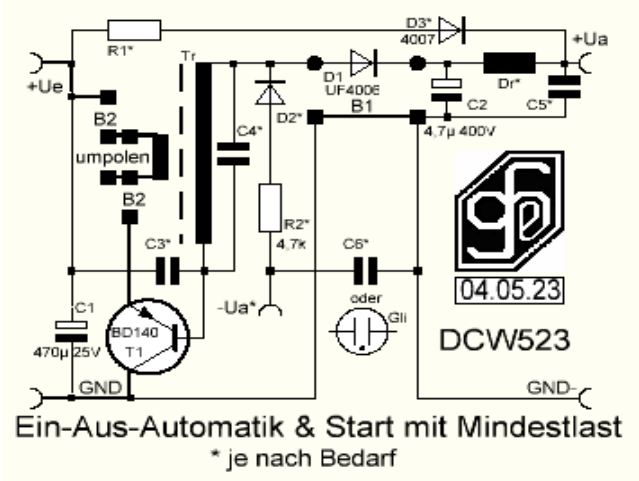
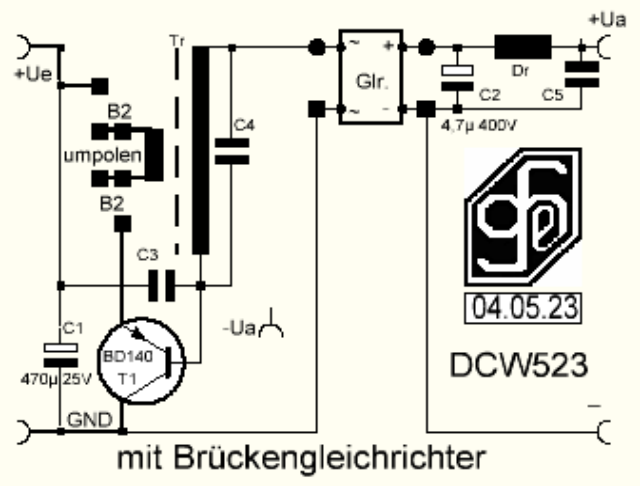
Entwicklung des Aufwärtswandlers DCW523

Im Jahre 2017 habe ich in einem Radioschaltplan einen einfachen Wandler zur Erzeugung der Abstimmspannung (30V) für Kapazitätsdioden entdeckt. Später habe ich die Schaltung am Steckbrett aufgebaut und war beeindruckt. Obwohl ich damals aus Unkenntnis keinen geeigneten Trafo benutzt habe war das Ergebnis überraschend gut. Nun folgten viele Versuche mit verschiedensten Trafos und Transistoren. Wobei sich herausgestellt hat, dass sich Ferrittrafos am besten eignen. Von Dipl. Ing. Jörg Rehrmann erhielt ich die Auskunft, dass es sich um einen speziellen Durchflusswandler handelt. Nun war auch klar Ferritkerne ohne Luftspalt liefern die besten Ergebnisse. Dieser Wandler, trotz einfachsten Aufbau ist an Effizienz und Wirkungsgrad von anderen Wandlerschaltungen kaum zu schlagen. Natürlich gibt es ein Manko, Leistungen über 30 Watt sind damit kaum zu erreichen. Der Grund: der Ausgangsstrom fliesst über die Basis des Transistors und dieser Strom ist typenbedingt begrenzt. Ein positiver Nebeneffekt ist die lastabhängige Ein-Aus-Automatik. Wenn kein Ausgangsstrom durch die Transistorbasis fliesst ist der Wandler ausgeschaltet und stromlos. Gerade diese Eigenschaft macht ihn zum besten Wandler für künstliche Anodenbatterien. Hervor zu heben ist auch die gute Spannungskonstanz der Ausgangsspannung bei unterschiedlichen Lasten. Dafür ist auch wieder der Ausgangsstrom durch die Basis des Transistors verantwortlich: Bei höherer Belastung steigt der Ausgangsstrom und steuert den Transistor mehr auf, folglich bleibt der Spannungsabfall gering. Eine nicht zu unterschätzende Gefahr kann entstehen wenn der Ausgangsstrom steigt. Dann entstehen in der Sekundärwicklung des Trafos hohe negative Spannungs-spitzen die 1kV übersteigen können und zu Überschlägen und Wicklungsschlüssen führen können. Dies kann durch geeignete Schaltungsmassnahmen verhindert werden. Dieser Effekt bietet auch die Möglichkeit gering belastbare negative Spannung zu generieren (Gittervorspannung).
Wird ein Wandler zum Beispiel für eine Anodenbatterie benötigt, braucht es einen geeigneten Trafo. Es muss geklärt werden welche Batterien oder Akkus den Wandler speisen werden, diese liefern die Eingangs-spannung. Weiters muss man wissen wie hoch die Ausgangsspannung (Anodenspannung) sein soll. Auch der Ausgangsstrom (Anodenstrom) ist von Interesse, weil er die Grösse des Schalenkerns (RM4 bis max. 10W, RM5 bis 15W oder RM6 bis 20W) bestimmt. Die Eingangsspannung bestimmt die Windungszahl der Primärwicklung. Die Ausgangsspannung die Windungszahl der Sekundärwicklung. Je nach Belastung ist auch der Drahtquerschnitt des Wicklungsdrahtes (CuL = Kupferlackdraht) wichtig. Für die üblichen Anodenbatterien (67,5V, 75V, 90V, 100V) reichen für die Primärwicklung CuL 0,2 – 0,4mmØ. Für die Sekundärwicklung CuL 0,1 – 0,2mmØ. Vorteilhaft ist die Sekundärwicklung als erste zu wickeln und nach einer Isolierfolie die Primärwicklung zu wickeln. Wenn die Ausgangsspannung nicht passt kann das mit der Primärwicklung leichter geändert werden.



Links die Originalschaltung aus dem Radioschaltplan. Rechts das etwas geänderte funktionsfähige Prinzipschaltbild. Der Kollektor von T1 auf GND (Masse) bringt den Vorteil bei Verwendung als künstliche Anodenbatterie, dass das Gehäuse als Kühlfläche dienen kann.
Unten die endgültige Ausführung mit verschiedenen Möglichkeiten. Printgrösse 56 x 20mm