

Nutzung Stolle-2010 Rotor für Antennenmesszwecke

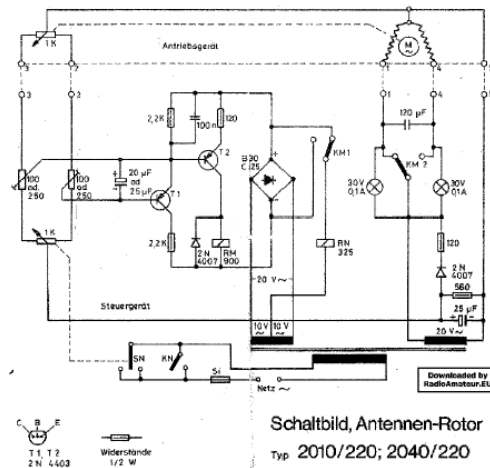
Wilhelm, DL6DCA 04.01.2021



Stolle 2010 Rotor mit Original Steuergerät

Schon seit Jahren hege ich den Wunsch, die Möglichkeit zur Vermessung von Antennen hinsichtlich der Antennendiagramme für Azimuth und Elevation zu haben. Nun ist es soweit. Basis ist ein sehr alter Stolle 2010 Rotor den ich im Fundus hatte. Dieser Rotor war vor Jahren ein Verkaufsschlager für Fernseh- und Radioantennen und wurde in hohen Stückzahlen produziert. Mit dem Aufkommen der Stereo-Radiosendungen wurden oftmals recht große, mittels Rotor drehbare, Antennen installiert, da nicht jeder Sender zu Beginn ein solches Stereo Signal ausstrahlte. Auch waren die Regionalprogramme (Länderebene WDR, HR etc.) nur terrestrisch zu empfangen.

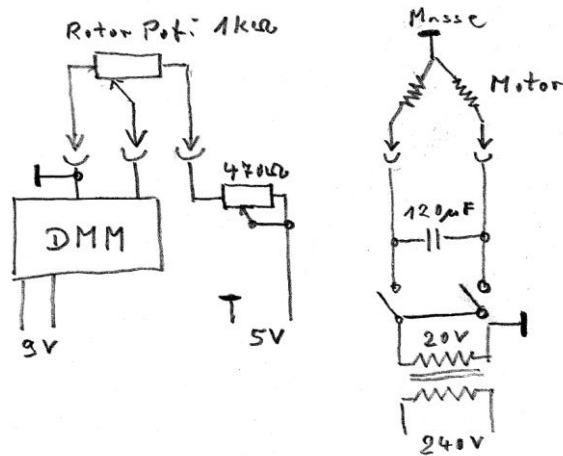
Der Rotor besteht im Wesentlichen aus einem 20 V Wechsellspannungsmotor mit zwei Wicklungen. Der Drehrichtungswechsel wird über einen Phasenschieberkondensator realisiert. Im Rotorgehäuse befindet sich ein 1 k Ω Potentiometer, welches Teil einer Brückenschaltung ist und somit eine Vorwahl der Antennenrichtung durch ein Potentiometer im Steuerteil zulässt. Die Differenzspannung der Brücke wird durch zwei Transistoren verstärkt, die dann entsprechend Relais halten bzw. bei Brückenausgleich = Vorwahlziel abwerfen. Details können dem Schaltplan entnommen werden.



Um Antennendiagramme aufnehmen zu können, ist eine gradgenaue Steuerung der Richtung erforderlich, was mittels des vorhandenen Steuergerätes nicht in ausreichender Genauigkeit möglich ist. Ich habe aus dem Originalsteuergerät den Transformator und den Phasenschieberkondensator ausgebaut und ein neues Steuergerät mit digitaler Anzeige aufgebaut. Sicher könnte man hier mit einem Arduino oder ähnlichem Rechner eine Steuerung mit höherem Bedienkomfort aufbauen; angesichts des doch recht seltenen Einsatzes habe ich darauf aber verzichtet. Das neue Steuergerät beinhaltet je eine Taste für Rechts- / Linkslauf. Die Anzeige erfolgt über das rotorseitige 1 kΩ Poti, was über ein 470 Ω Poti als Spannungsteiler für eine stabilisierte 5 V Spannungsquelle betrieben wird. Das 470 Ω Poti wird so eingestellt, dass über dem 1 kΩ Poti eine Spannung von exakt 3,6 V anliegt. Über den Abgriff des rotorseitigen Potis wird die Spannung dann einem Voltmeter zugeführt, welches so beschalten ist, das 3,6 V als 360 und somit der max. Gradzahl der Drehrichtung dargestellt werden. Wenn nun der Rotor motormäßig betätigt wird, erscheint auf dem Messgerät die tatsächlich eingestellte Richtung in Grad. Der Fehler liegt bei +- 1 Digit / entsprechend 1 Grad. Das Poti hatte ich vorher einmal vermessen und keine wesentliche Abweichung von der Linearität feststellen können. Man kann also davon ausgehen, dass eine Position auf 2 Grad genau angefahren werden kann. Hier könnte man natürlich mit z.B. Drehwinkelgebern eine wesentlich höhere Genauigkeit von 0,1 ° und besser erreichen; mir reicht aber vorerst einmal das vorliegende Konzept.



Neues Eigenbau Steuergerät



Schaltung Steuergerät

Die 9 V und 5 V werden über einen kleinen Trafo mittels Gleichrichtung, Siebung und Festspannungsregler 7809 / 7805 erzeugt.

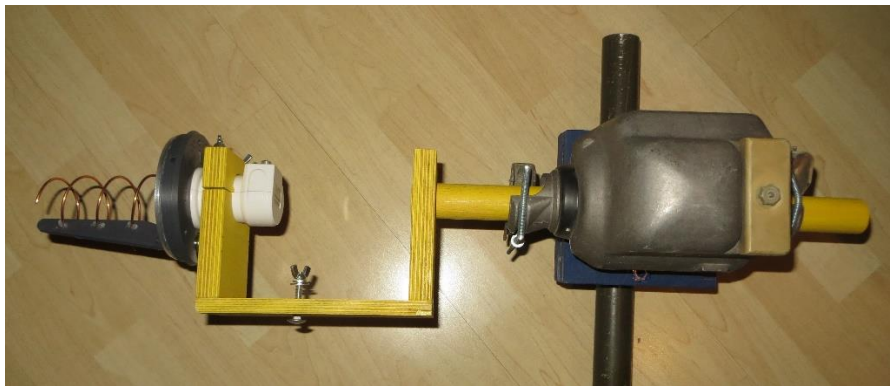
Um Antennendiagramme aufzunehmen, ist eine Bewegung der zu vermessenden Antenne in Azimuth- als auch Elevationsrichtung erforderlich. Bei zirkularen Antennen ist zur Feststellung der tatsächlichen Zirkularität auch noch eine axiale Drehung um den Antennen-Mittelpunkt erforderlich. Im Klartext, mit dem Rotor müssen alle drei Raumachsen bedient werden können. Üblicherweise sind Rotoren aber fest als Horizontal- oder Vertikalrotor an einem Masten befestigt. Um jeweils umfangreiche Umbauten zu entgehen, habe ich an der Rotorhalterung eine Konstruktion angebracht, die mittels Lösen zweier Schrauben ein einfaches Umschwenken von Azimuth- auf Elevationsbetrieb zulässt. Die Konstruktion besteht aus Schichtholz, was für kleinere Antennen reichen dürfte. Messungen an KW-Beams etc. kommen schon aus anderen Gründen nicht infrage (Stichwort: Fernfeld, wird im ersten Messbericht genauer beschrieben). Um die Zirkularität von Antennen testen zu können, habe ich eine Halterung gebaut in die LNB's eingespannt und zentral um die Achse gedreht werden können. Die Größe der ebenfalls aus Schichtholz aufgebauten Konstruktion, lässt auch andere Adaptionen wie z.B. für Helixantennen durch Hinzufügen eines entsprechenden Halters zu.



Rotor Azimuth Messung



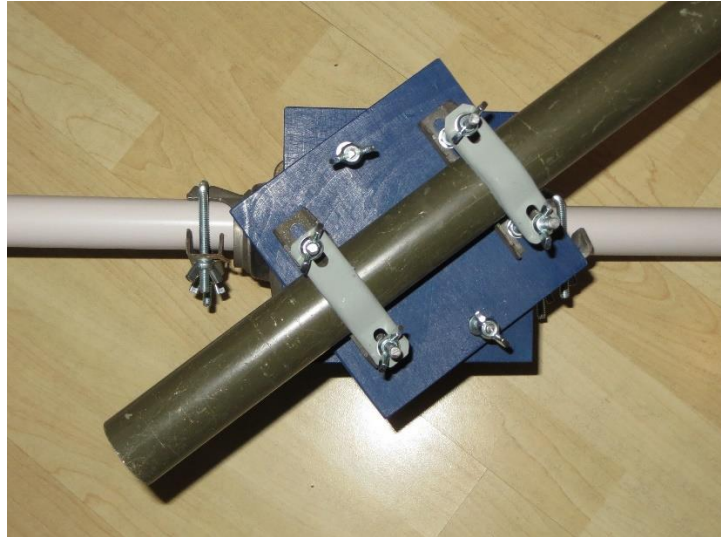
Rotor Elevation Messung



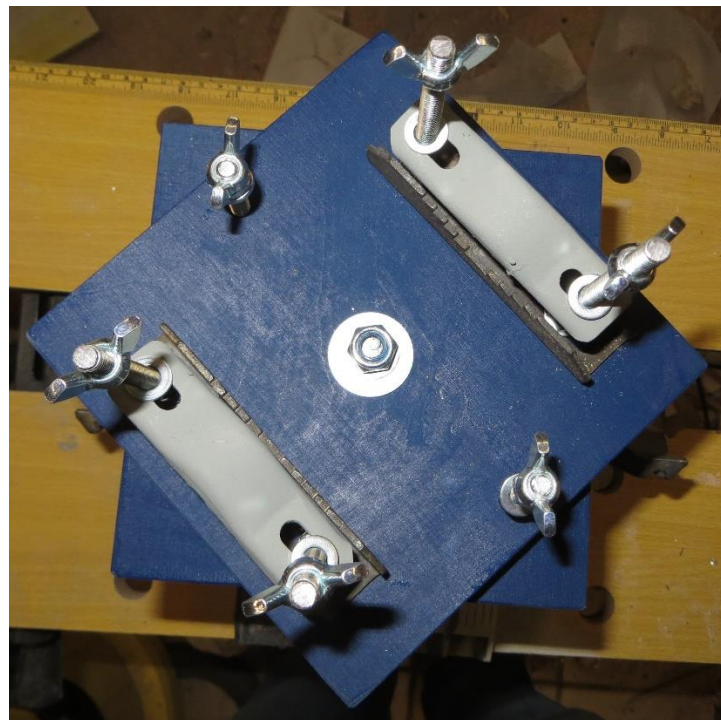
Rotor zentral um Mittelpunkt Achse drehend für Prüfung Zirkularität Patch-Antenne und Helix



Rotor Azimuth um Mittelpunkt Achse drehend z.B. zur Bestimmung Öffnungswinkel Helix



Realisierte Wendeplatte für Rotor



Realisierte Wendeplatte für Rotor

Jetzt kann man nur noch auf gutes Wetter warten, um die ersten Messungen zu tätigen. Wenn alles klappt, werde ich verschiedene Patchantennen für 2,4 GHz sowie Helixantennen vermessen und entsprechend berichten.

Über Rückfragen, Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge würde ich mich freuen.

Kontakt bitte per Mail dl6dca@darç.de oder Ortsfrequenz 144,575 MHz.