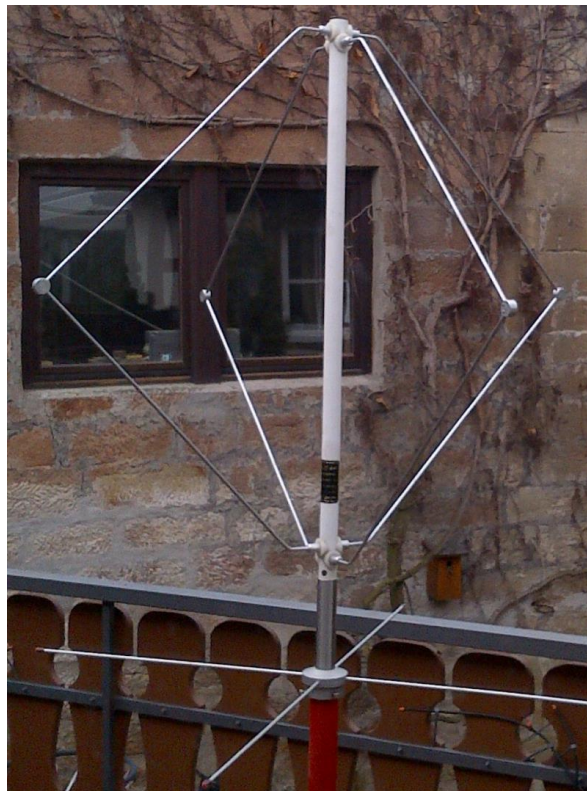


Aktivantenne RF-Systems DX-One Professional

Hallo,

im Rahmen diverser Versuche mit aktiven Kurzwellenantennen konnte ich eine gebrauchte und defekte Aktivantenne des Typs DX-One Professional der Firma RF-Systems sehr günstig erwerben. Die Antenne besteht aus 4 Schenkeln die jeweils um 90° versetzt und isoliert an einem vertikalen Halterohr montiert sind. Darunter sind 4 horizontale Radiale elektrisch leitend mit dem Anschluss an den Antennenmast montiert. Im Inneren des unteren, metallischen Teils der Antenne befindet sich ein über das Koaxialkabel ferngespeister Verstärker. Die Antenne hat eine Höhe von 1.25m und einen Durchmesser von ca. 1.1m.



Die Antenne hatte einen mechanischen Defekt an einem der Elemente und da dabei auch ein Draht abgerissen war, war sie dementsprechend auch elektrisch nicht mehr brauchbar.

Diese Antenne hat einen sehr guten Ruf und so war ich bereit das Risiko einzugehen, sie vielleicht nicht mehr reparieren zu können. Glücklicherweise war mir dies aber möglich so habe ich nun eine interessante Antenne für den Empfang auf Kurzwelle.

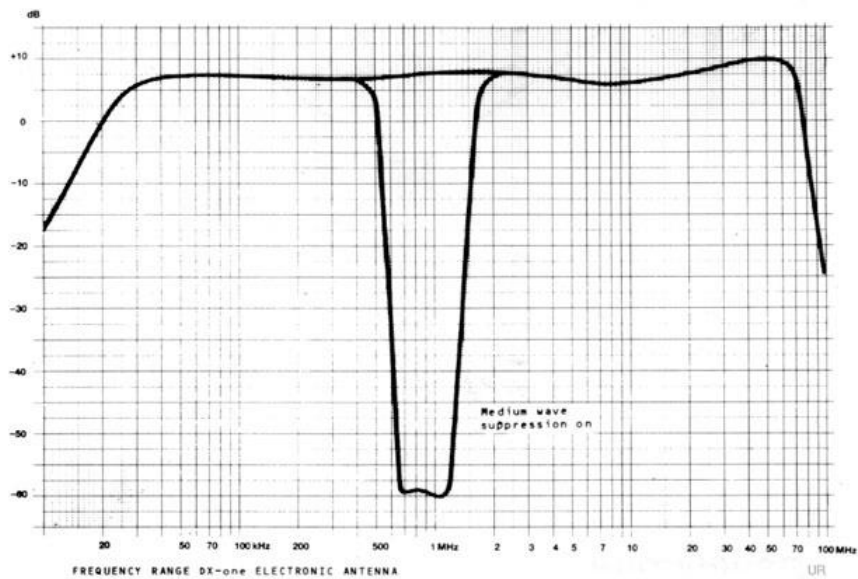
Diese Antenne wird mit einer recht hohen Versorgungsspannung betrieben und der integrierte Empfangsverstärker, der hochlinear in einem Arbeitspunkt der Klasse A betrieben wird, hat eine Leistungsaufnahme von 4.5 Watt. Dies resultiert in sehr guten Linearitätswerten: der auf den Ausgang bezogene Intercept Punkt 3. Ordnung ist mit $OIP3 = +50$ dBm, der Intercept Punkt 2. Ordnung ist mit $OIP2 = +75$ dBm spezifiziert. Gleichzeitig hat der Verstärker eine Rauschzahl von kleiner 4 dB. Damit liegt das Eigenrauschen der Antenne unter dem atmosphärischen Rauschen im Kurzwellenbereich und ist praktisch vernachlässigbar.

Der Verstärker befindet sich im Inneren des unteren Teils der Antenne. Die Metallhülse dient als Gehäuse des Verstärkers, als Halterung für die 4 Radiale und außerdem wird sie zur Montage der Antenne auf ein Mastrohr aufgesteckt und damit verschraubt. Das Koaxialkabel wird unten mittels PL-Stecker an die SO-239 Buchse angeschlossen und im Inneren des Mastrohres nach unten geführt.

Bei meiner Antenne fehlte das Steuergerät. Dieses beinhaltet ein Netzgerät, eine Fernspeiseweiche, ein schaltbares Dämpfungsglied sowie ein Leistungsteiler, so dass 2 Empfänger gleichzeitig an der Antenne betrieben werden können. Mittels des schaltbaren Dämpfungsglieds sind Gesamtverstärkungswerte von +6 dB, 0 dB, -10 dB, -20 dB, -30 dB und -40 dB einstellbar. Hier Bilder des bei mir fehlenden Steuergerätes:



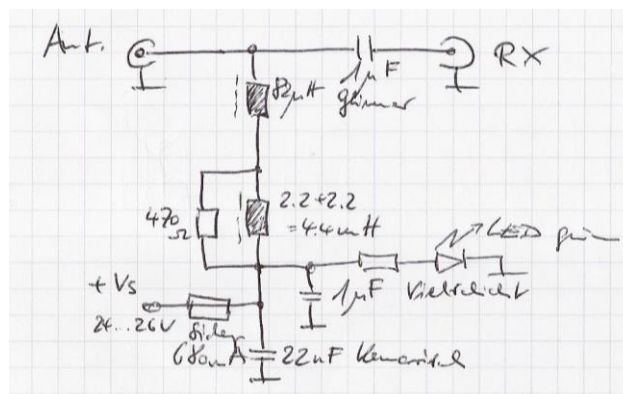
Das Steuergerät hat außerdem ein zuschaltbares Notchfilter um bei sehr starken Signalen im Mittelwellenbereich ein Übersteuern des nachfolgenden Empfängers zu vermeiden. Hier der Frequenzgang:



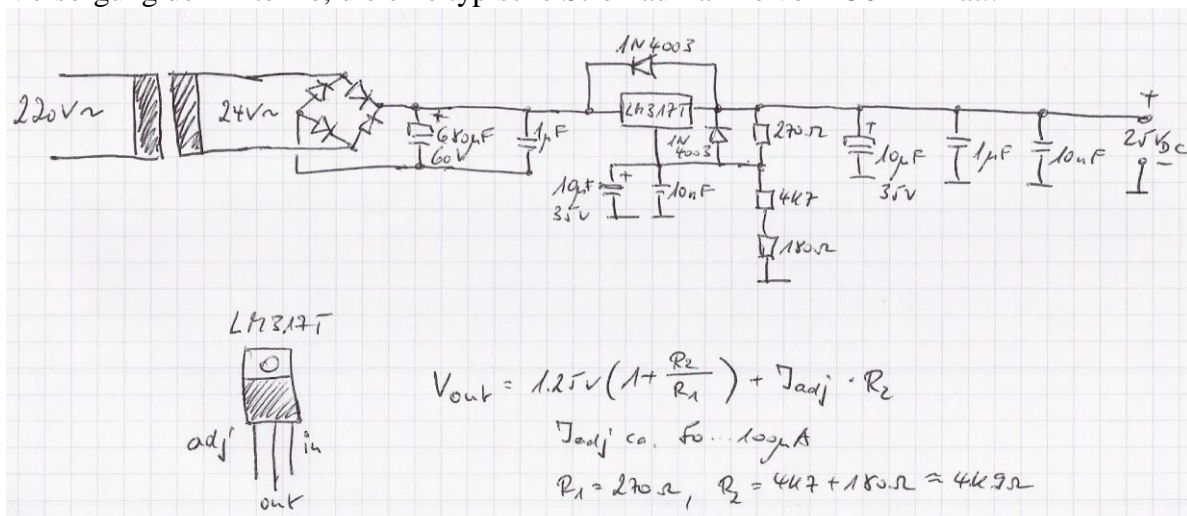
Bei meiner Antenne fehlte, wie bereits zuvor erwähnt, das Steuergerät und somit auch das Netzteil und die integrierte Fernspeiseweiche. Ich habe mir also selbst ein passendes rauscharmes Netzteil (im Bild unten links) und eine Fernspeiseweiche (im Bild unten rechts) aufgebaut. Hier ein Bild der beiden Teile:



Hier das Schaltbild der Fernspeiseweiche (Bias-T) für die DX-One Professional von RF-Systems. Das Bias-T ist für den Frequenzbereich 10 kHz bis 100 MHz optimiert und für eine Versorgungsgleichspannung von 24 bis 26V bei einem Versorgungsstrom von 150 mA (maximal 200 mA) ausgelegt.



Nachfolgend finden Sie das Schaltbild des rauscharmen Netzteiles zur Versorgung der Antenne. Es ist ein klassisches Netzteil mit einem Linearregler des Typs LM317T. Die Ausgangsspannung ist auf +25V DC eingestellt. Das Netzteil hat ausreichend Reserve zur Versorgung der Antenne, die eine typische Stromaufnahme von 150 mA hat..



Mittlerweile habe ich ein gebrauchtes Steuergerät erwerben können. Anbei einige Bilder des Gerätes:







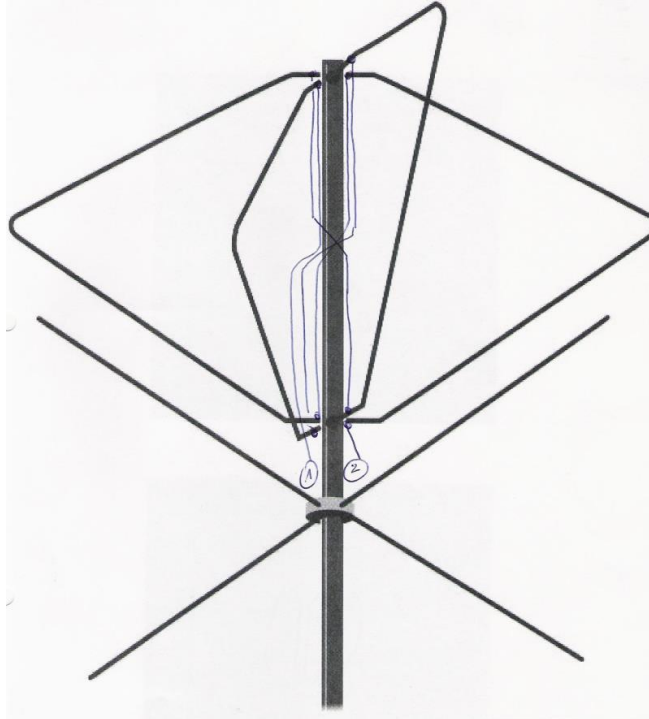
Wie zu sehen handelt es sich um ein konventionelles längsgeregeltes Netzteil mit einem einstellbaren Spannungsregel des Typs LM317 (wie ich ihn auch in meinem Eigenbaunetzteil verwendet hatte).

Das umschaltbare Dämpfungsglied ist auf einer Platine hinter der Frontplatte angeordnet und aus bedrahteten Widerständen aufgebaut. Auf der gleichen Platine befindet sich noch ein noch nicht genauer untersuchter Leistungsteiler mit dessen beiden Ausgängen die beiden SO-239 zum Receiver 1 und Receiver 2 verbunden sind.

Nachfolgend ein Foto der Einzelteile der Antenne und dem Steuergerät vor dem Zusammenbau:



Es gibt diverse Spekulationen, wie diese Antenne eigentlich funktioniert und insbesondere darüber, wie die Schleifen verschaltet sind. Hier die Ergebnisse meiner Untersuchung:



Die 4 Schenkel sind in Reihe verschaltet. Dabei sind in dem vertikalen isolierten Rohr 4 senkrecht verlaufende Drähte geführt, die alle gleichphasig vom Antennenstrom durchflossen werden. Somit sind praktisch 4 Schleifen in Reihe geschaltet. An den beiden Anschlüssen (1) und (2) ist die aktive Verstärkerschaltung im Antennenfuß angeschlossen.

Anbei 2 Bilder der Platine mit der Verstärkerschaltung. Das Schaltbild und die Komponenten sind bisher nicht bekannt:



Das vertikale Rohr ist im oberen Teil aus isolierendem Material, vermutlich GFK. Es ist komplett mit Polyurethan ausgeschäumt. Alle Metallteile sind aus rostfreiem Stahl oder Aluminium.

Ich habe meine Antenne auf einem isolierten kurzen Metallmast auf einer Dachgaube installiert. Ich bin von den Empfangsergebnissen begeistert. Übersteuerungseffekte konnte ich bisher keine feststellen.

Im Anhang finden Sie noch eine Kopie der englischen Beschreibung der Nachfolgeversion „MKII“ dieser Antenne. Sie ist meiner Version recht ähnlich, so dass die Informationen zu einem großen Teil identisch sind.

Ich freue mich stets über Rückmeldungen. An einigen Stellen dieser Beschreibung musste ich auf Informationen anderen OMs zurückgreifen und so bin ich über Korrektur- und Ergänzungsvorschläge stets dankbar.

Im Voraus vielen Dank und viele Grüße

Matthias DD1US

Email: DD1US@AMSAT.ORG

Homepage: <http://www.dd1us.de>

DX-One Professional MK 2 Active Antenna

Until a few years ago, communications specialists regarded active antennas as something for emergency use, a last resort when larger passive antennas couldn't be used. In 1988, RF Systems launched the DX-One and so began the tide of change. For the first time an active antenna was on the market which had impressive specifications. In terms of intermodulation figures, resistance to overload and the noise floor, the DX-One was able to match the performance demanded by professional communications receivers. This led to the recommendation by the CCIR in Geneva for the use of active antennas in military- and governmental monitoring stations. Thanks to the availability of newer and better semiconductors, the DX - One was improved to the DX - One Professional in 1995.

Military- and government monitoring branches however, request continuously for better antennas. New techniques, such as high speed frequency hopping, wideband spread spectrum modulation and self-tuning ALE link systems all demand omni-directional antennas with extremely high intercept points, very low noise, rejection against polarisation fading and constant sensitivity over the complete radio frequency spectrum from ELF to lower VHF. Orders from the military made it possible for RF Systems to develop a new high power amplifier for the DX-One professional. The special amplifier has been incorporated into the new, improved "DX-One Professional MK 2", an active antenna for professional and commercial applications.

The DX-One Professional MK 2 offers a constant sensitivity over the frequency range 20 kHz - 60 MHz and is sensitive to signals coming in from any direction and from any polarisation, thanks to the combination of 2 loops, radials and a vertical receiving element. Shortwave signals travel from transmitter to receiver through a series of "hops" involving refraction by the ionosphere and the earth's surface. Each refraction leads to a change in polarisation. The ionosphere is not a perfect reflector and in fact it is in constant motion. Therefore, a received signal changes continuously in polarisation.

Some antennas are only horizontally polarised (dipoles, longwires and log-periodic antennas). Others are only vertically polarised (monopoles, or active antennas with a rod or whip). These "single polarisation" types of antennas give on top of the normal signal strength fading an extra variable signal strength during reception of a long distance multi-hop station. This problem of "polarisation fading" is particularly noticeable during the reception of weak, long distance signals and/or with frequency-hopping and FSK data techniques.

As the multi-polarised DX-One Professional MK 2 is sensitive to all types of polarisation, the problem of polarisation fading is nearly eliminated, although normal signal strength fading remains as with all other antennas. Reception of distant, weak stations is however highly improved.

Another outstanding feature of the DX-One Pro is the excellent resistance to intermodulation problems. In the long-, medium- and short-wave regions of the spectrum, some signals are in the order of microvolts. But strong signals can often deliver hundreds of millivolts. Amplification of literally thousands of signals can lead to intermodulation products which will mask the weak signals. In the past, attempts to solve this problem were made by using selective antennas, which were either manually or automatically tuned to the desired frequency. But frequency hopping and computer driven receivers make it impossible to use this technique anymore, also because it helps only to avoid second order intermodulation problems.

The DX-One Professional MK 2 is a wide-band antenna. This allows quick frequency changes of the receiver by computer- or memory tuning. Wideband coverage is possible thanks to the very high 2nd order intercept point of no less than + 80 dBm and a 3rd order intercept point of + 52 dBm or better. These extremely high intercept points (the highest in the world) ensure that the intermodulation products are weaker than the background atmospheric and man-made noise. The DX-One Professional MK 2 is therefore as quiet as a passive antenna. The noise level of the amplifier is just 3.5 dB. This is lower than the atmospheric noise , which assures that even the weakest signals can be received. The system gain of the DX - One Professional MK 2 is + 10 dB. This ensures that even weak, long distance stations reach a level, whereby the AGC of the receiver keeps the signal strength constant. Strong signal handling is also no problem up to + 20 dBm (2.24 volts), so under normal conditions overloading cannot occur. The DX-One Professional MK 2 has extensive protections against static discharges during thunderstorms and very high field strengths from transmitters in the vicinity of the antenna.

Professional Construction

The DX -One Pro is made of high-impact plastic and a weatherproof aluminum alloy. The amplifier is protected from outside interference sources by a stainless steel housing. All mounting hardware is also made of stainless steel. The antenna is filled with CFC-free polyurethane foam, completely watertight and therefore resistant all types of climate. It is made to withstand wind speeds of up to 160 km/hr. The DX-One Pro has a large mounting head which is made of a heavy duty weather resistant aluminum alloy. The antenna needs to be mounted on a standing pipe with a diameter between 38 and 50 mm. An antenna clamp and a short standing pipe are included. In its standard version the antenna is delivered with an S0 239 connector in the base which accepts a PL-259 plug. Optional available is the DX - one Pro/N, whereby the mounting base has an N connector.

Indoor Control Unit

The DX-One Professional MK 2 is supplied with an indoor control unit built into a metal case. This indoor unit is fitted with a step-attenuator (+10 to - 40 dB) so overloading of the receiver by strong nearby signals can be prevented. A mediumwave suppression (bandstop) filter is also incorporated. This makes it possible to listen with full sensitivity to the shortwave and longwave ranges without the receiver being overloaded by strong local mediumwave stations. Signals between 520 and 1700 kHz are suppressed when the mediumwave filter is activated. The indoor unit has two independent receiver outputs. The DX-One Professional MK 2 can therefore feed two receivers at the same time. Each receiver can be tuned as if it is connected to its own antenna, since there are no mutual interference problems. The high level of isolation ensures no unwanted heterodynes or signal loss. The double-insulated power supply in the indoor unit is fully stabilized and is available either in 95 - 130 volts, 110-140 volts or 210-240 volts AC, 50/60 Hz. The unit is short-circuit protected. If a short-circuit should occur in the coaxial cable to the antenna, no damage will occur. In addition, the power supply is also fitted with filters which suppress mainsborne interference. The indoor unit comes with S0 239 connectors. A version fitted with N connectors is also available as an option.

The DX-One Pro has been approved for and is currently in use by embassies, as well as military and government monitoring stations. Naturally it is also CE certified.

Specifications

- * Frequency coverage: 20 kHz - 60 MHz \pm 3 dB
(usable as monitor antenna from 10 kHz - 90 MHz)
- * Receiving pattern: Omni-directional \pm 3 dB
- * Polarisation : mixed horizontal and vertical
- * Antenna gain: up to + 10 dB
- * 1 dB output compression level : 2 x + 20 dBm into 50 Ohms
- * Maximum output level : 2 x 10 volts peak to peak into 50 Ohms
- * Input intercept points: > + 80 dBm (2nd order), > + 52 dBm (3rd order).
(measured with an input level of 2 x + 13 dBm = 2 x 1 Volt, at 3.2 and 3.7 MHz)
- * Noise figure : < 3.5 dB at 30 MHz
- * Harmonic Distortion: < 0.02 % (measured with an input level of 1 Volt at 1 MHz)
- * Static charge protection: DC leakpath to ground + 1 nanosec semiconductor protection + a 10.000 Amp impulse (8/20 μ sec) gas arrestor
- * Power dissipation amplifier: 4.5 Watts class A ultra linear
- * Dimensions: 1,25 mtr height, 1,1 mtr diameter
- * Mounting: on top of a standpipe, 38 to 50 mm diameter, short aluminum alloy standpipe and antenna clamp included
- * Construction: high impact poly-propylene tube, UV and air pollution resistant, filled with CFC free poly-urethane foam, weather resistant aluminium alloy antenna elements and base mounting, stainless steel bolts and amplifier protection tube
- * Windload: 2,8 kGf at 100 km/h windspeed
- * Connector: SO 239, N as option, moisture protection sleeve included
- * Operating conditions: - 30 to + 70 C, no damage at windspeeds up to 160 km/h, completely waterproof
- * Certification: CE Mark

Indoor unit

- * Power requirements : 210 - 240 V ac 50/60 Hz 8 VA
- option: 110 - 130 V ac 50/60 Hz 8 VA
- option 2: 95 - 110 V ac 50/60 Hz 8 VA
- designed for continuous use, double insulated, class II (4250 V) short-circuit protected, stabilized, interference suppression from mains
- * Receiver outputs: 2, separated by a directional coupler , impedance 50 Ohms, short-circuit protected
- * Isolation between receiver outputs: > 30 dB, 40 dB typical at 7 MHz
- * Output level : Constant impedance attenuator, + 10 dB, 0 dB, - 10 dB, - 20 dB, - 30 dB, -40 dB
- * Mediumwave suppression: switchable bandstopfilter 520 - 1700 kHz, typical rejection : 55 dB at 1 MHz
- * Dimensions : metal cabinet 160 x 50 x 150 mm (w x h x d)
- * Connectors : SO 239 , N as option
- * Certification: CE Mark
- * Cable: between antenna and indoorunit RG 58/u up to lengths of 50 mtrs can be used. For longer lengths RG 213/u or Aircell 7 is recommended. Cable is not included.