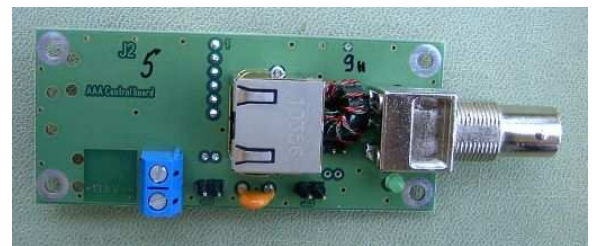


## Усилвател за малки широколентови рамкови и диполни антени (model AAA-1B)

### 1. Описание и спецификация



**Fig.1.1** Усилвател



**Fig.1.2** платка Управление

Усилвателят има 4 режима на работа:

- рамкова антена А
- рамкова антена В
- кръстосани рамки А+В
- дипол използващ рамките А и В като рамена.

Потребителят трябва да се подготви сам :

- 2 рамкови антена, които да се включат към усилвателя
- FTP кабел със защитани RJ45 куплунги
- Външно захранване 13.8 В
- 3 ключета за дистанционно превключване на антените и режимите

## 1.1 Описание

Този усилвател е предназначен за използване с малка приемна антена от 20 KHz до 50 MHz. Механичната конструкция на антената са извършва от потребителя. Към усилвателя могат да се свържат 2 отделни магнитни антени (рамки). Тези рамки се използват също така и като рамена на малък широколентов дипол. Така могат да се използват 3 различни антени.

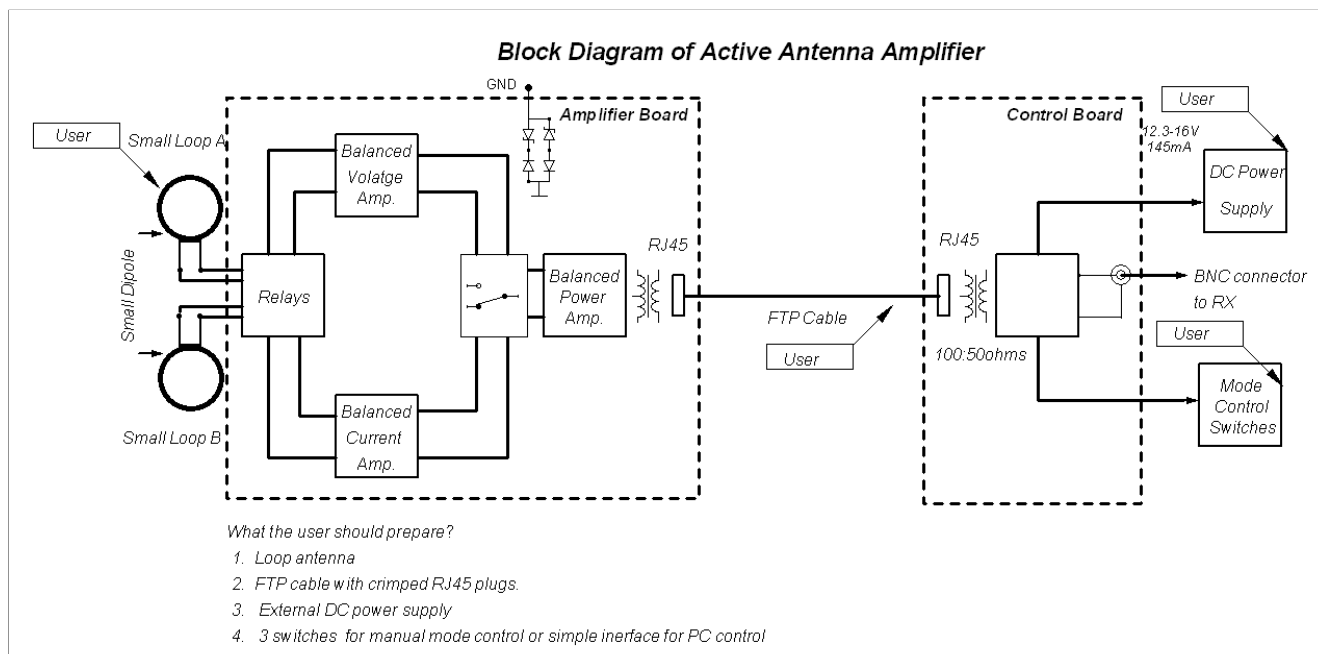
Усилвателят има 4 режима на работа, които се управляват дистанционно. Loop A, Loop B, кръстосани рамки A+B и дипол. Превключването е моментално и позволява да се избере най-добрата антена за момента.

Използват се две платки – Усилвател (Fig.1.1) и Управление. (Fig.1.2). Усилвателят има нисък шум, висок динамичен диапазон и е много широколентов. В същност на платката има два усилвателя с нисък и висок входен импеданс за различните антени (Fig. 1.3).. Всички усилватели са балансни. Честотната характеристика на усилвателите с монтирана антена са равномерни в широк обхват – използваеми честоти са от 20 KHz до 55 MHz.

Усилвателят е свързан към приемника чрез блок **Управление** и FTP (екраниран CAT5) кабел с RJ45 куплунги. Дължината на кабела може да бъде над 100м. Максималното изходно напрежение на усилвателя може да бъде ограничено за да не превиши допустимите стойности за входен сигнал на някои приемници. Има джъмperi, които позволяват да се нагласи подходящ режим на работа при различни условия. Монтиран е с SMD елементи и настроен.

Усилвателят е защитен по вход от силни сигнали – може да бъде използван в непосредствена близост (10 – 20 м) до предавател с мощност 2 Kwт без да се взимат допълнителни мерки. Има входни филтри за потискане на смущения от мощни FM станции. (80-108MHz).

Усилвателят се захранва от 13.8 в номинално напрежение (11.8 – 15.7 V граници) постоянно токово захранване с ток 145 mA максимум. Могат да се използват стандартни захранвания за трансивер. Усилвателят е монтиран в пластмасова ABS plastic (IP55 защита) кутия, която са монтира навън до антената. Този усилвател може да се използва като блок за постройката на сфазирани насочени приемни антени.



**Fig. 1.3** Блок схема

## 1.2 Спецификация Model AAA-1<sup>(11)</sup>

### General

Output impedance	50 Ohms, BNC connector on control board
Power supply <sup>(1)</sup>	External, 13.8 V, =< 145 mA
	Polarity protection & recoverable fuse are on the control board
Maximal output voltage <sup>(10)</sup>	6V p-p or 4.2 V p-p
Physical size	76 x 76 mm Amplifier board; 32mm x76mm Control board

### Current amplifier with 1m diam. loop

Loop :	diam. 1 m, 1 turn, conductor with 25 mm diameter, 2.4 uH
Antenna Factor $K_a$ <sup>(2)</sup>	2 dB meters <sup>-1</sup> @ 10 MHz (1 uV/m input signal will give 0.8 uV output voltage)
$K_a$ Frequency response <sup>(2)</sup>	0.35 – 51 MHz; (within 3dB )
Usable frequency range <sup>(3)</sup>	0.02 – 55 MHz
MDS @ 10MHz <sup>(2)</sup>	0.7 uV/m , Noise bandwidth =1KHz
Output noise power at 10MHz <sup>(4,5)</sup>	-113 dBm
1 dB output compression point <sup>(9)</sup>	+19dBm (5.6 V p-p), equal to +125 dB(uV/m) at input
Second harmonic OIP2 <sup>(7)</sup>	+88dBm to +94dBm
Third harmonic OIP3 <sup>(8)</sup>	+41dBm to +42dBm

### Voltage amplifier with dipole arms of 2 x 1 m

Antenna Factor $K_a$ <sup>(2)</sup>	2 dB meters <sup>-1</sup> @ 10 MHz (1 uV/m input signal will give 0.8 uV output voltage)
$K_a$ Frequency response <sup>(2)</sup>	0.35 – 55 MHz; (within 3dB)
Usable frequency range <sup>(3)</sup>	0.02 – 55 MHz
MDS @ 10MHz <sup>(2)</sup>	0.25 uV/m, Noise bandwidth =1KHz
Output noise power at 10MHz <sup>(4,6)</sup>	-118 dBm
1 dB output compression point <sup>(9)</sup>	+19dBm (5.6 V p-p) equal to +125 dB(uV/m) at input
Second harmonic OIP2 <sup>(7)</sup>	+94dBm to +103dBm
Third harmonic OIP3 <sup>(8)</sup>	+40dBm to +42dBm

(1) The voltage measured between control points CP8 and CP1 of the amplifier should be  $\geq 11.8$  V. The maximal voltage should not exceed 15.7 V.

(2) The value is not measured but based upon spice model calculations.

(3) The amplifier can be used down to 20 KHz lower limit since the degradation of the gain is not so important on these frequencies (the atmospheric and man-made noise levels are high).

(4) The noise power is measured with Perseus SD RX at 10MHz at 1KHz noise bandwidth. The amplifier is placed into a shielded box and powered by battery. The inputs are connected to antenna equivalents. Carefull shielding is needed to measure the amplifier output noise eliminating the noise of external sources.

(5) Measured with antenna equivalent of 2.4uH. Symetric signal source at +A, -A terminals. Typical value.

(6) Measured with antenna equivalent of 10 pF. Symetric signal source at V1, V2 terminals. Typical value.

(7) Measured with single tone method at 3.69MHz / 7.38 MHz at +2 dBm output level. Symetric signal source. Data are from 5 randomly chosen production samples.

(8) Measured with single tone method at 2.46MHz / 7.38 MHz at +2 dBm output level. Symetric signal source. Data are from 5 randomly chosen production samples.

(9) Measured at 10MHz, typical value

(10) Clipping level. Typical value. 4.2 V is for diode limiter jumper in ON position.

(11) Specifications subject to change without notice. Current version AAA-1B. PCB identifications: ampl. board v.3.02, control board v.1.04

### Notations:

$K_a$  - Antenna factor is a measure of the antenna gain.

$$K_a = 20 \lg ( E / U_{out} )$$

where  $E[uV/m]$  is the input field intensity,  $U_{out}[uV]$  is the output voltage . The output is loaded with 50 ohms. The dimension of  $K_a$  is meter<sup>-1</sup>

**MDS** is minimal discernible signal.

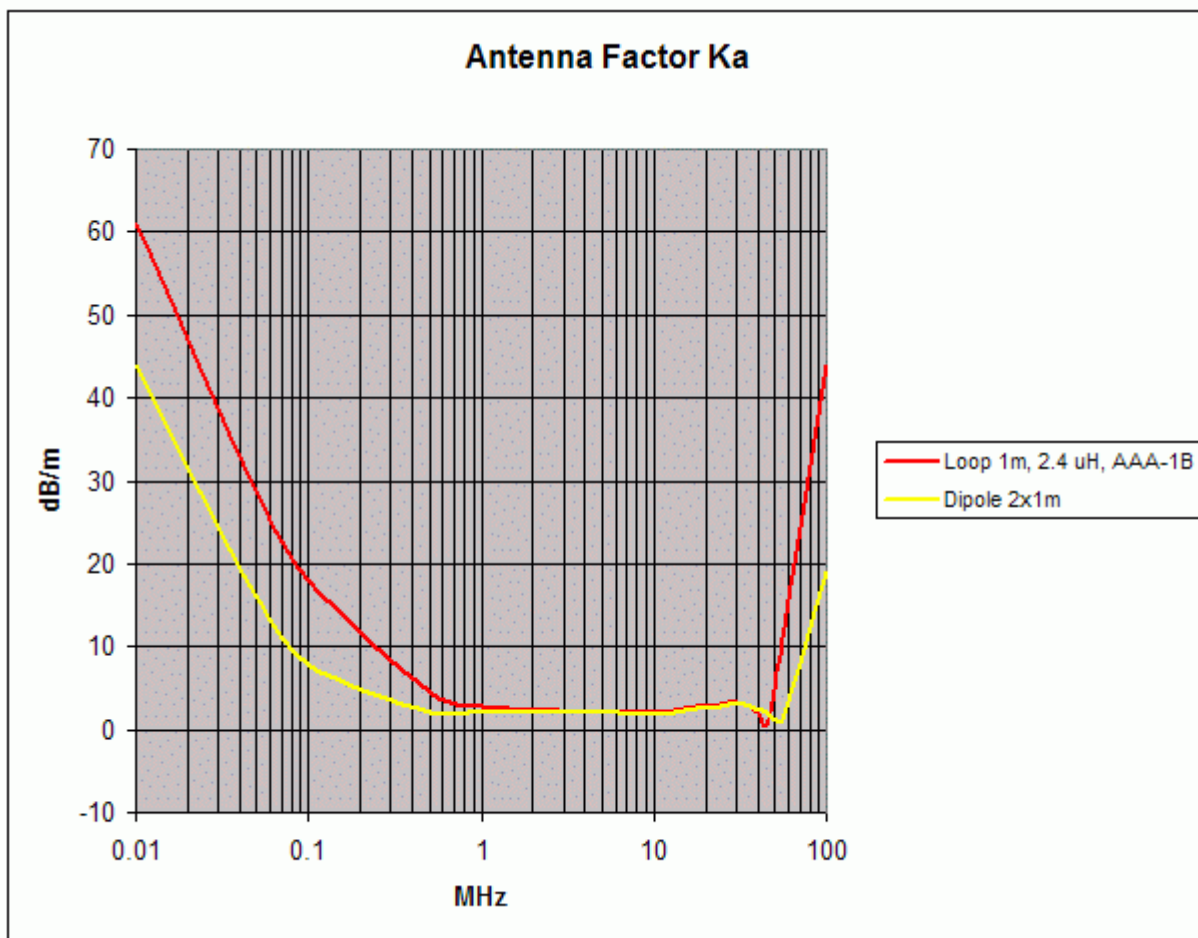
**OIP** is output intercept point

### 1.3 Измервани параметри при производство

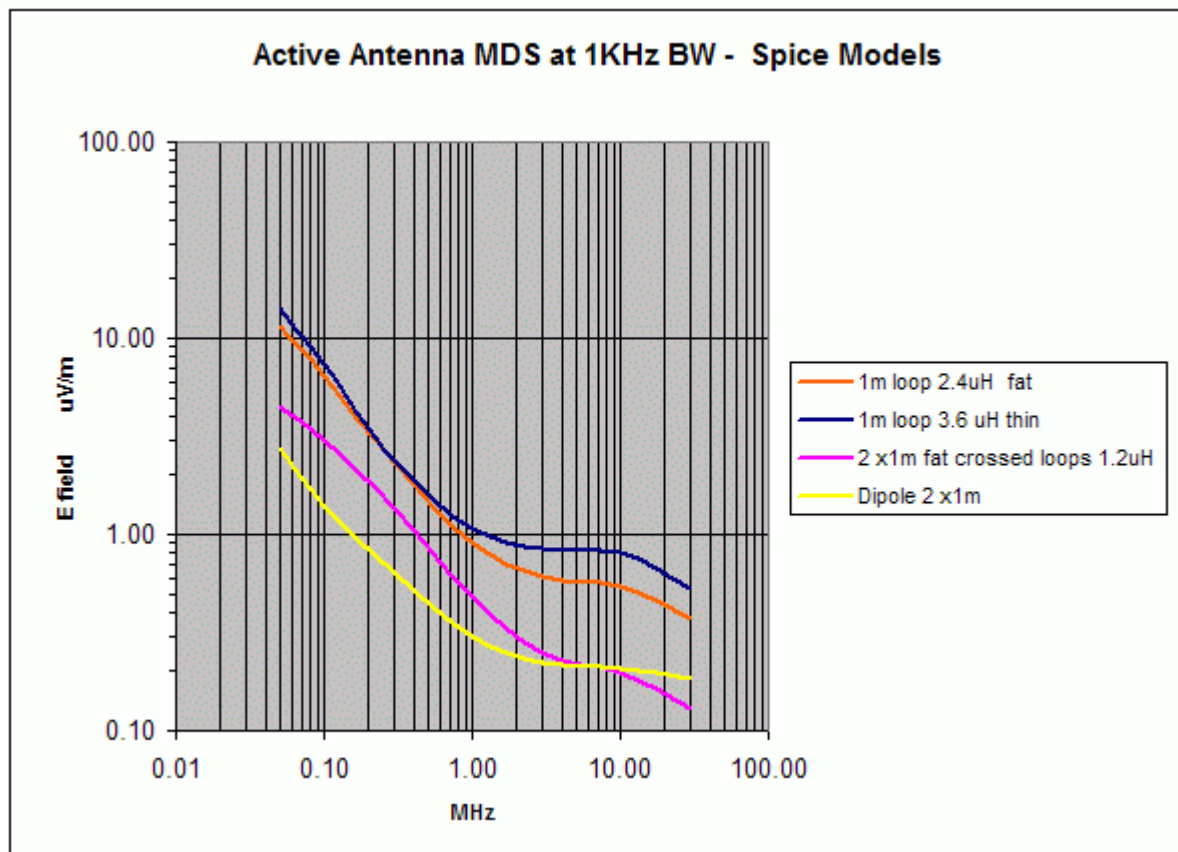
- Постоянно токов режим
- Честотна характеристика в 7 точки. 0.1, 0.3, 1, 10, 30, 50, 100 MHz
- Изходна мощност на шума (без антена)
- 1 dB точка на компресия на честота 10MHz
- Точка на пресичане за втора хармонична (Output IP2) на 3.680/7.360 MHz

Тези параметри гарантират, че усилвателят ще има гарантирана честотна характеристика, усилване, шум и динамичен диапазон.

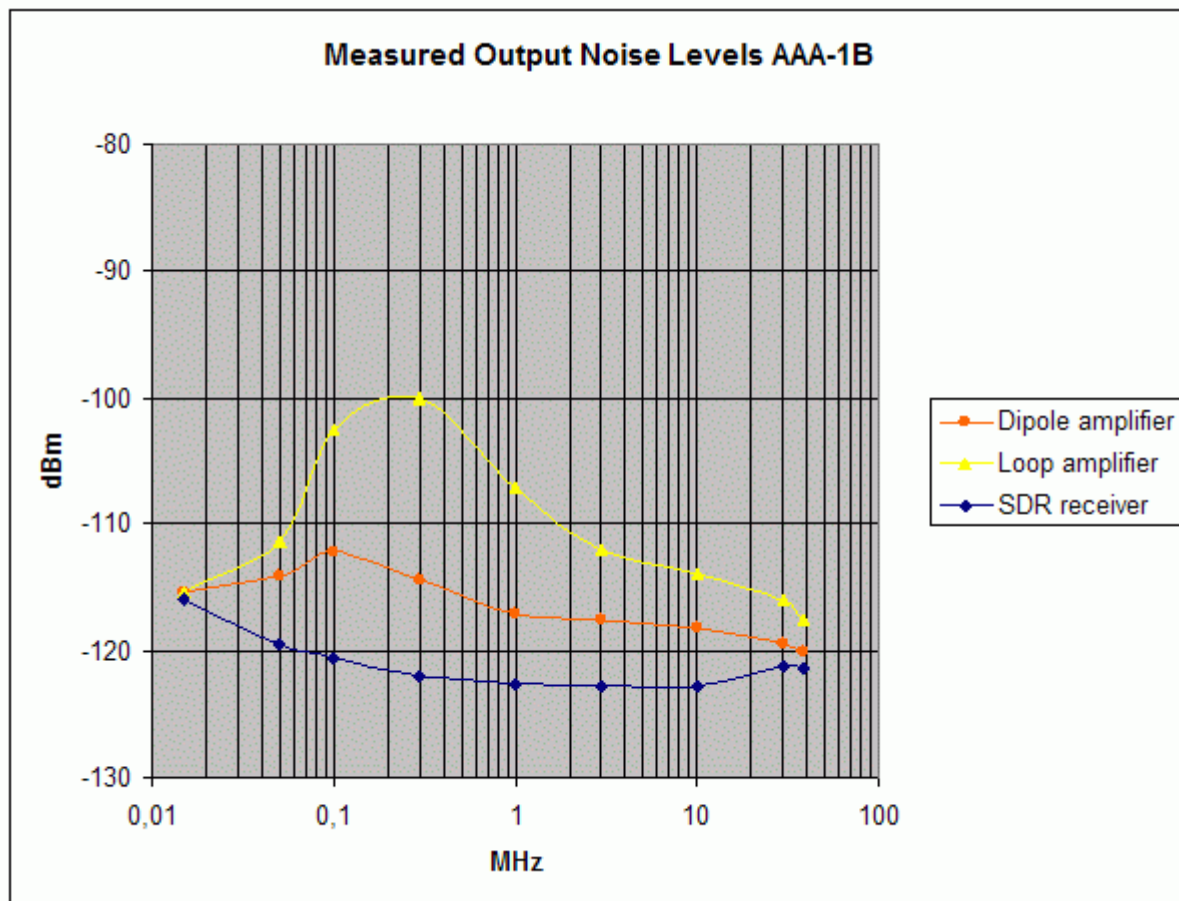
### 1.4 Графики



**Fig.1.4** Антенния коефициент  $K_a$  като функция от честотата. Симулация с Spice. Антената е кръгова рамка с диаметър 1м, диаметър на тръбата 25 мм и индуктивност 2.4  $\mu$ H. Диполът има 2 рамена по 1 м.



**Fig.1.5** Минимално различим сигнал (симулация на Spice) в  $[uV/m]$  за различни антени. Шумовата лента е 1KHz



**Fig. 1.6** Ниво на изходен шум измерен в 1 KHz лента с еквивалентна антена. (2.4  $\mu$ H индуктивност или 10 pF капацитет). За сравнение е даден приведения на входа шум на SDR приемник.

## 1.5 Комплектация

- Платка **Усилвател** (монтирана и настроена)
- Платка **Управление** (монтирана и настроена)
- 6-pin женски куплунг за свързване с ключета за управлението.
- Кутия ABS клас IP55
- 3 рапидни болта 3.5 мм за закрепване на платката
- 9 джъмпера(2.54 mm)
- Къс сервизен кабел с 2 монтирани RJ45 куплунга
- Резервен RJ45 екраниран куплунг
- Резервен RJ45 не-екраниран куплунг
- Товарен резистор 100 ohms/2W за тест на захранващото устройство.

## 1.6 Допълнителна информация

По-подробна информация за принципа на работа може да се намери ето къде:

[1] *Wideband Active Small Magnetic Loop Antenna* <http://www.lz1aq.signacor.com/docs/wsml/wideband-active-sm-loop-antenna.htm>

[2] *Wideband Active Small Magnetic Loop Antenna. Protection from Strong Electromagnetic Fields.* [http://www.lz1aq.signacor.com/docs/Wide\\_Mag\\_loop\\_prot\\_v1/wideband\\_mag\\_loop\\_protection.htm](http://www.lz1aq.signacor.com/docs/Wide_Mag_loop_prot_v1/wideband_mag_loop_protection.htm)

[3] *Very Weak Signal Reception with Small Magnetic Loop Antenna.* [http://www.lz1aq.signacor.com/docs/fa-eng/Weak\\_signals-mag\\_loop\\_engl.htm](http://www.lz1aq.signacor.com/docs/fa-eng/Weak_signals-mag_loop_engl.htm)

## 1.7 Документация

Има 4 Файла на английски език, които подробно документират антенния усилвател и могат да бъдат намерени на страницата [www.active-antenna.eu](http://www.active-antenna.eu) :

1. **Description and Specifications** [http://www.active-antenna.eu/tech-docs/1\\_ActiveAA\\_DandS\\_20.pdf](http://www.active-antenna.eu/tech-docs/1_ActiveAA_DandS_20.pdf)
2. **Mounting Instructions** [http://www.active-antenna.eu/tech-docs/2\\_ActiveAA\\_Mount\\_20.pdf](http://www.active-antenna.eu/tech-docs/2_ActiveAA_Mount_20.pdf)
3. **Antenna** [http://www.active-antenna.eu/tech-docs/3\\_ActiveAA\\_Antena\\_11.pdf](http://www.active-antenna.eu/tech-docs/3_ActiveAA_Antena_11.pdf)
4. **Questions and Answers** [http://www.active-antenna.eu/tech-docs/4\\_ActiveAA\\_OA\\_21.pdf](http://www.active-antenna.eu/tech-docs/4_ActiveAA_OA_21.pdf)

## 1.9 Disclaimer

This amplifier kit (referred to as the Product) is not intended for professional use or other responsible applications. It is a hobby project and it is intended to be used by the amateur radio society. The specifications data are based only on measurements in the designer's laboratory and model calculations. They are made on random production samples. The designers and producers of this Product will make all the necessary efforts to ensure that the production fulfills the above mentioned specifications. We do not guarantee that the documentation of this Product is free from unintentional errors. Any damages or losses direct or indirect caused to any third party by using the Product and its documentation are entirely the user's responsibility. The antenna, the cable and the power supply built or supplied by the user should fulfill the requirements of the respective safety standards and regulations.