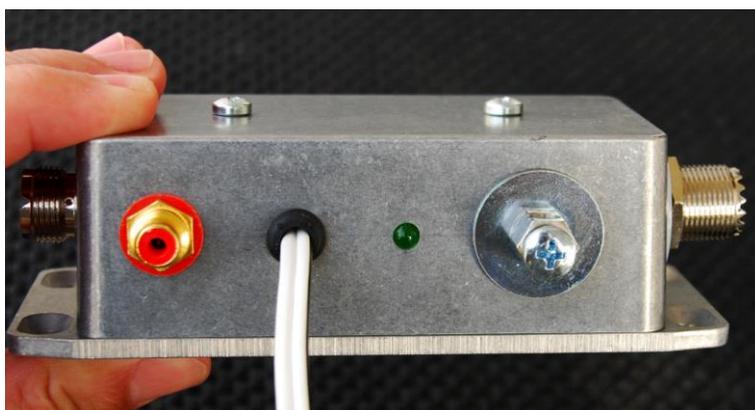


# ADS

## *Antenna-Disconnect-Switch*

ein Antennen-Trennschalter zum Schutz empfindlicher Funkanlagen vor atmosphärischen Überspannungen

### Aufbau- und Betriebsanleitung



#### Inhalt

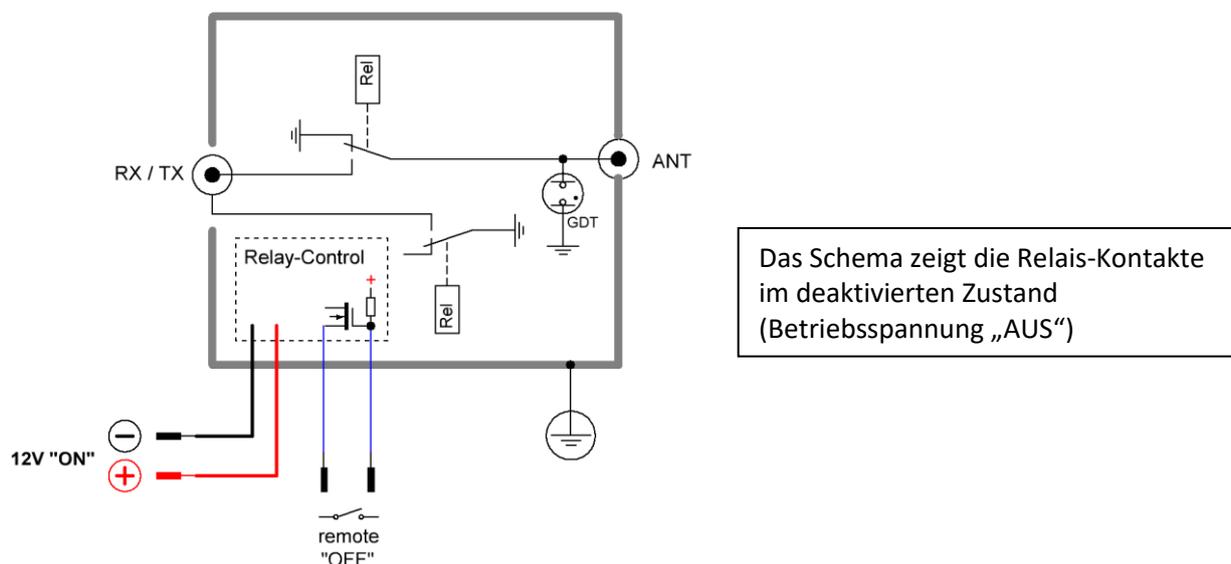
Eigenschaften.....	2
Funktionsweise und Betrieb .....	3
Power Supply / Versorgung .....	3
Remote „OFF“ /Fernabschaltung.....	4
Installation.....	4
Erdung .....	4
Schaltbild .....	5
Anschlüsse .....	5
Aufbau, Bestückung und Montage im Gehäuse .....	6
Bestückungsplan der Leiterplatte .....	6
Aktivierung - Varianten.....	8
Messdiagramm - Durchgangsdämpfung und Reflexionsdämpfung .....	9
Haftungsausschluss / Disclaimer .....	9
Urheberrechtsvermerk.....	9
Stückliste .....	10

## Allgemeines

Der ADS ist ein fernschaltbarer Trennschalter, mit dem empfindliche Funkanlagen vor Überspannungen, von der Antenne, wie sie bei nahen Blitzentladungen auftreten können, geschützt werden. Der ADS wird in die Speiseleitung zwischen der Antenne und der Empfangs- / Sendeanlage eingefügt. Im inaktiven Zustand, ohne Versorgungsspannung, ist im ADS die Verbindung zwischen der Antennenbuchse und der Buchse zur Funkanlage über Relaiskontakte aufgetrennt. Gleichzeitig wird der Innenleiter des von der Antenne kommenden Speisekabels mit dem geerdeten Metallgehäuse kurzgeschlossen. Im eingeschalteten (aktivierten) Zustand wird die Leitung von der Antenne zur Funkanlage durchgeschaltet. Dann schützt noch ein 600V Gasableiter (GDT) vor Überspannungsimpulsen. Der ADS ist für Sendeleistungen von 1KW in allen Frequenzbändern bis 30 MHz ausgelegt. Bei eingeschränkter Leistung und für den Empfang kann er auch bei höheren Frequenzen genutzt werden.

**Wichtiger Hinweis!** Für einen effektiven Schutz muss das Metallgehäuse des ADS mit einer geeigneten Erde verbunden werden. Auf die grundsätzlichen Anforderungen an eine Erdung wird später in den Abschnitten „Installation“ und „Erdeung“ eingegangen.

## Funktionsschema



## Eigenschaften

- Versorgungsspannung DC 10-18 Volt
- Stromaufnahme typ. 75 mA (bei 12V Versorgungsspannung) im aktivierten Zustand
- HF-Steckverbinder: Buchse SO239/UHF
- Antennenbuchse ist isoliert, RX/TX Buchse ist mit der Gehäuseerde verbunden
- Versorgungsanschlussleitung: über Schraubklemme - Zweidrahtlitze rot/schwarz
- Gehäuse: Aluminium Druckgussgehäuse, Gehäuse Außenmaße 112 x 60 x 42 mm
- Erdanschluss über Schraubverbindung (M6) am Gehäuse oder
- Erdanschluss durch Verschraubung des Flanschdeckels auf einer geerdeten Metallplatte
- Einfügedämpfung: <0.05 dB bis 30 MHz, <0.12 dB bis 70 MHz, Reflexionsdämpfung > 26dB
- Max. Durchgangsleistung: 1,5 KW PEP ( bis 30 MHz, 50% Duty Cycle, Load SWR <2)
- Aktivierung: durch Anlegen der DC-Versorgungsspannung
- Gasableiter für Überspannungsschutz im durchgeschalteten Betrieb
- Aktivierungsanzeige durch eine grüne Leuchtdiode
- Remote controlled OFF: über manuellen Schalter oder open Kollektor Schalter

---

## Funktionsweise und Betrieb

Im ausgeschalteten (deaktivierten) Zustand wird die Verbindung vom Innenleiter und von dem Außenleiter/Schirm des Koaxialkabels zur Funkanlage über Relaiskontakte aufgetrennt. Der Innenleiter der Koax-Speiseleitung von der Antenne wird über Relaiskontakte mit dem geerdeten Metall-Gehäuse kurzgeschlossen.

Wird die Versorgungsklemme K3 mit einer Gleichspannung zwischen 10 und 18V verbunden, wird im ADS die Anschlussleitung von der Antenne zur Koaxbuchse von der Funkanlage durchgeschaltet. Im aktivierten Betriebszustand sorgt dann ein Gasableiter mit einer Zündspannung von 600V für den Schutz gegen Überspannungen. Eine grüne Leuchtdiode zeigt an, wenn der ADS aktiviert ist.

**Aktiviert** - Die Verbindung von der Antenne zur Funkanlage ist durchgeschaltet (LED grün leuchtet)

**Deaktiviert** - Die Leitung von der Funkanlage ist getrennt. Die Speiseleitung zur Antenne ist mit dem Metallgehäuse/Erde verbunden (LED aus).

Die unterschiedlichen Methoden der Aktivierung finden sich im Abschnitt „**Aktivierung-Varianten**“.

### Zu beachten:

- **Im Sendebetrieb:** an unabgestimmten Antennen mit hohem VSWR entstehen durch die stehenden Wellen auf der Speiseleitung Spannungsmaxima und Spannungsminima. Ist der ADS in einem Punkt des Spannungsmaximums eingefügt, kann es vorkommen dass dort die Durchbruchspannung des Gasableiters von nominal 600V im ADS überschritten wird. Diese Gefahr besteht nur bei hohem SWR und Sendeleistungen über 1kW.
- **Fernspeisungen:** Beim Betrieb von über das Koaxial-Kabel ferngespeisten Empfangsvorverstärkern oder von Aktivantennen ist zu beachten, dass der ADS Antennen-Trennschalter im deaktivierten Zustand den Innenleiter des Koaxialkabels von der Antenne nach Masse kurzschließt. Eine Fernspeiseweiche (Bias-T) ist also auf der RX/TX Seite vor dem Antennen-Trennschalter anzuordnen.

### Power Supply / Versorgung

Zum Betätigen der Relais ist eine Versorgungsspannung von 10 V bis 18V erforderlich. Die Versorgungsspannung wird über eine Schraubklemme (K3) auf der Leiterplatte angeschlossen. Als Zuleitung dient ein Stück rot-schwarze Zwillingslitze. Die Nenn-Stromaufnahme im aktivierten Zustand beträgt typ. 70 mA bei 12 V Versorgungsspannung typ. 85 mA bei einer Versorgung mit 13,8V . Die Versorgungsspannung zur Aktivierung des ADS kann entweder aus dem Transceiver bzw. der Funkanlage oder aus einem Gleichstromnetzteil entnommen werden.

- Bei Funkanlagen mit einem 12V Versorgungsausgang für Zusatzgeräte kann dieser zum Aktivieren des ADS verwendet werden. Der Ausgang muss den erforderlichen Strom von 90mA liefern können. Wird das Funkgerät oder der Empfänger eingeschaltet, wird gleichzeitig damit auch der ADS aktiviert und die Antenne durchgeschaltet. Viele Geräte haben als Versorgungs-Ausgang eine RCA/Cinch Buchse eingebaut. Meist ist der Pluspol auf dem Innen-Pin. Beim Anschließen eines Steckers an die rot-schwarze Versorgungsleitung auf die richtige Polarität achten: Rot = Plus, Schwarz = Minus/GND.
- Fehlt an der Funkanlage ein Versorgungsausgang für Zusatzgeräte kann der ADS aus einem 12V Gleichspannungsnetzteil versorgt werden. Beim Zuschalten der Gleichspannung wird der ADS aktiviert und die Antennen durchgeschaltet. Beim Anschluss der rot-schwarzen Versorgungsleitung von der Schraubklemme K3 bitte auf die richtige Polarität achten: Rot = Plus, Schwarz = Minus/GND

## Remote „OFF“ / Fernabschaltung

Der ADS verfügt über einen Fernschaltanschluss auf einer Pfostenleiste (K4). Ist der ADS dauerhaft mit einer Versorgungsspannung verbunden und aktiviert, kann durch Kurzschließen der beiden Pins von K4 der ADS über einen FET-Schalter deaktiviert werden. Die Kurzschluss-Verbindung kann wahlweise über einen externen manuellen Schalter mit potentialfreien Kontakten erfolgen oder aktiv gesteuert über einen Open-Kollektor Transistor-Schalter (active-Low). Die maximal an dem Schalter anliegende Schaltspannung entspricht der Versorgungsspannung, der Innenwiderstand beträgt 47k $\Omega$ . Beim Anschluss eines Open-Kollektor Schalters ist auf die richtige Polarität zu achten.

Mit Hilfe dieser Fernabschaltung kann die Aktivierung/Deaktivierung des ADS über die CAT-Schnittstelle eines TRX und einem automatischen Band-Decoder (z.B. Stationmaster o. ä.) vorgenommen werden.

## Installation

Der ADS Antennen-Trennschalter wird in das Koaxialkabel zwischen der Funkanlage und der Antenne eingeschleift. Bei Sende-Funkanlagen soll der ADS nach der PA und dem Antennentuner eingefügt werden. Der ADS kann in Gebäuden, im Shack, auf dem Kabelweg zur Antenne oder direkt bei der Antenne eingesetzt werden. Den besten Schutz bietet er jedoch, wenn er außerhalb des Gebäudes vor dem Eintritt des Antennenkabels in das Gebäude in den Kabelweg eingefügt wird. Bei einer Outdoor Installation ist eine wettergeschützte Unterbringung in einem geeigneten Kasten ratsam. Die unterschiedlichen Methoden der Aktivierung sind im Abschnitt „**Aktivierung-Varianten**“ dargestellt.

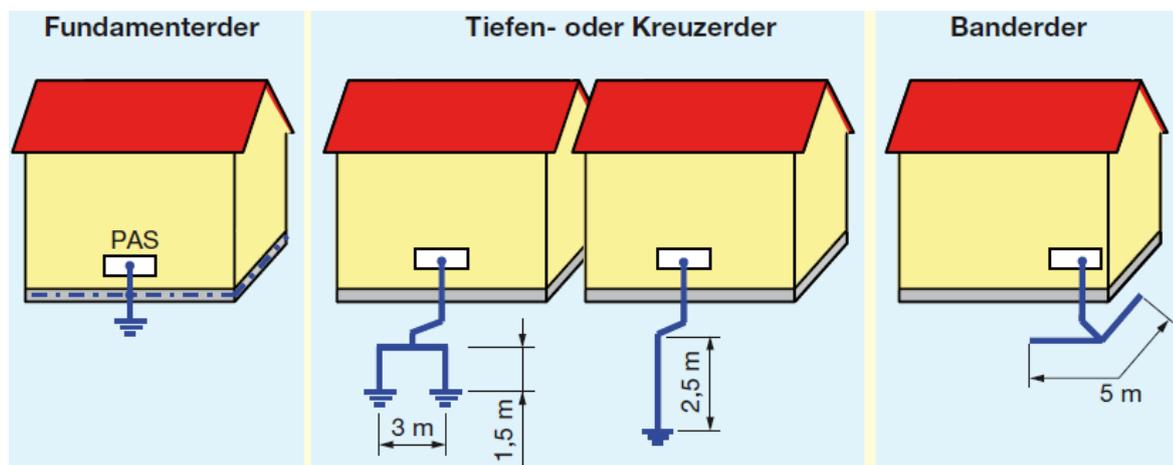
## Erdung

Für einen effektiven Schutz gegen atmosphärische Überspannungen ist die Verbindung mit einer guten Antennenerde erforderlich. Der Erdanschlusspunkt des ADS Antennen-Trennschalters soll auf kürzestem Weg mit dem Erder oder der Haupterdungsschiene (PAS) verbunden werden. Die Anforderungen an eine normgerechte Erdung von Antennen sind in EN 60728-11 (VDE 0855-1) und DIN VDE 0855-300 beschrieben.

Als Erdanschlusspunkt ist der ADS Antennen-Trennschalter mit einer M6 Schraube am Gehäuse ausgestattet. Der Erdanschluss soll auf kurzem Weg mit der Antennen-Erdung verbunden sein. Für den Anschluss des ADS an die Potentialausgleichsschiene wird eine Leitung mit einem Querschnitt von min. Gleichzeitig wird der Innenleiter 6mm<sup>2</sup> Kupfer empfohlen. Muss der Erdanschluss blitzstromtragfähig sein, wären 16 mm<sup>2</sup> Kupfer erforderlich.

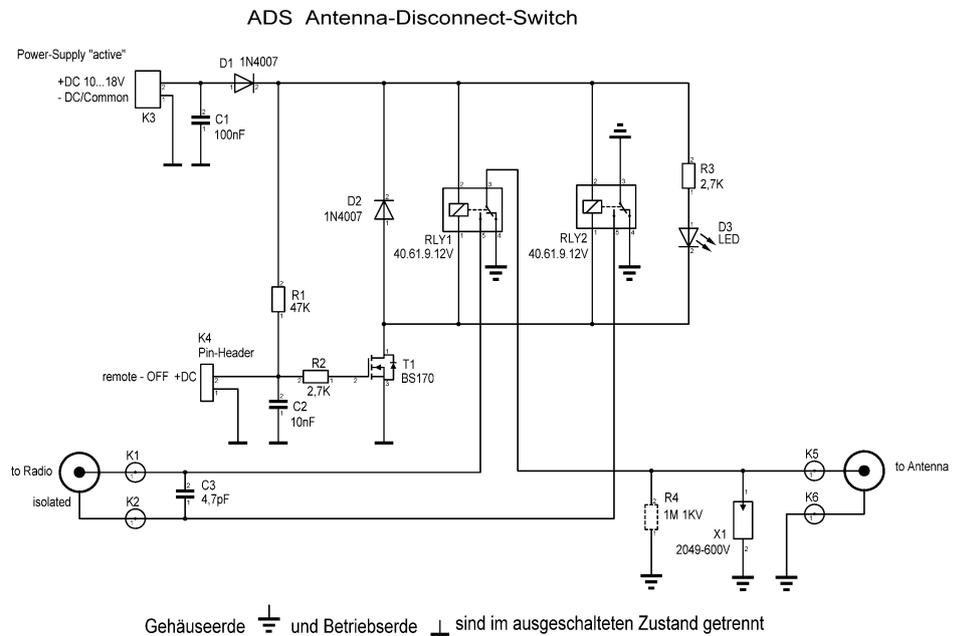
Nicht geeignet als Erdungsleiter sind die Außenleiter der Antennenkabel, Metallrohre der Wasser-oder Heizungsanlage oder die Schutzleiter des Hausstromnetzes.

## Ausführung von Erdern

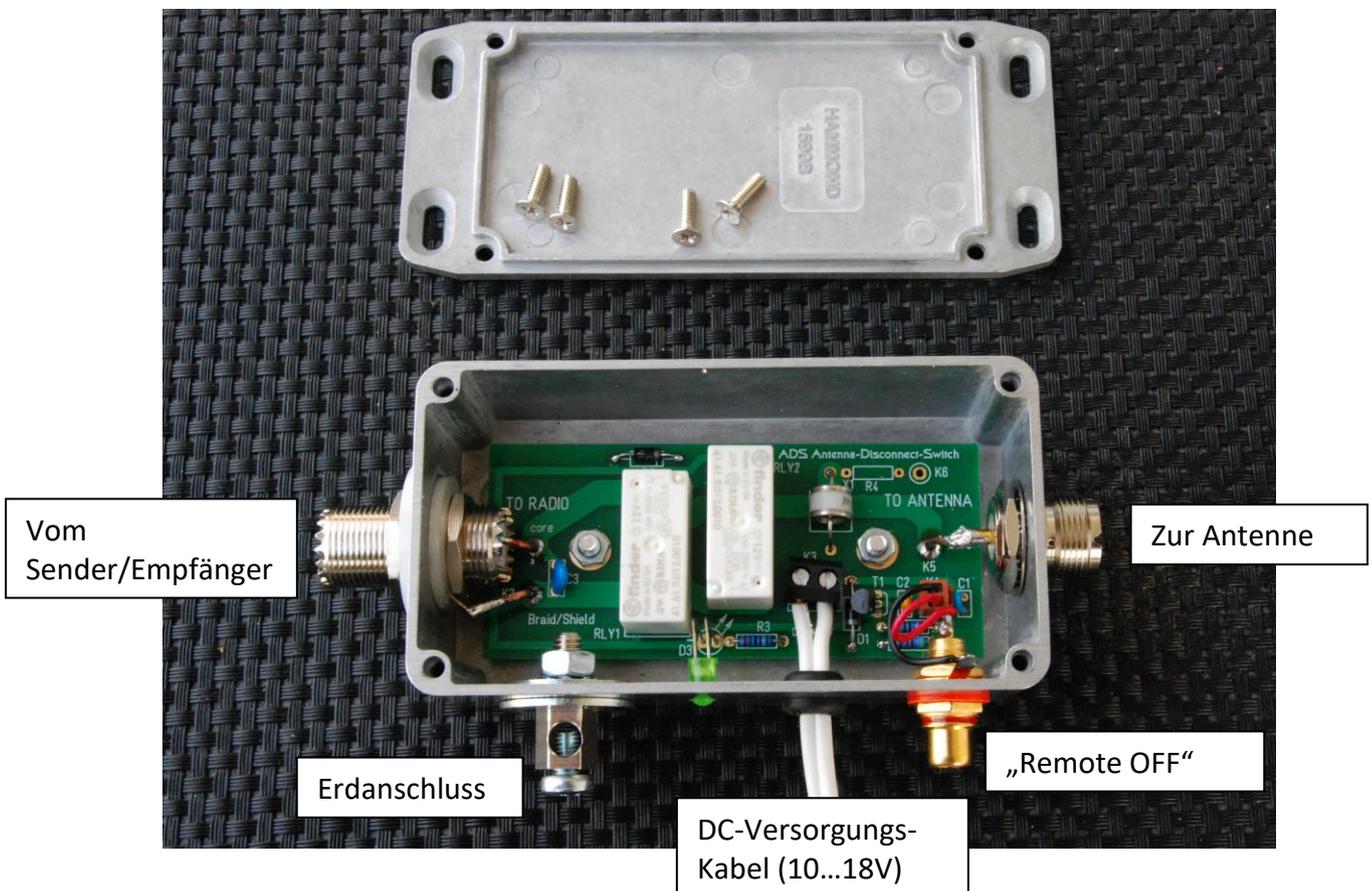


Nach den geltenden Normen sind in der EU Erder in einer Tiefe von 0,5 m und in einem Abstand von 1 m vom Fundament entfernt zu errichten. Die Verbindung zwischen dem Erder und der Haupt-Erdungsschiene PAS - soll blitzstromtragfähig sein. Das Gleiche gilt für die Erdleitung der Antenne. Als blitzstromtragfähig gilt ein Einzelmassivdraht mit einem Querschnitt von min. 16 mm<sup>2</sup> Kupfer, 25 mm<sup>2</sup> Aluminium oder 50 mm<sup>2</sup> Stahl.

**Schaltbild**

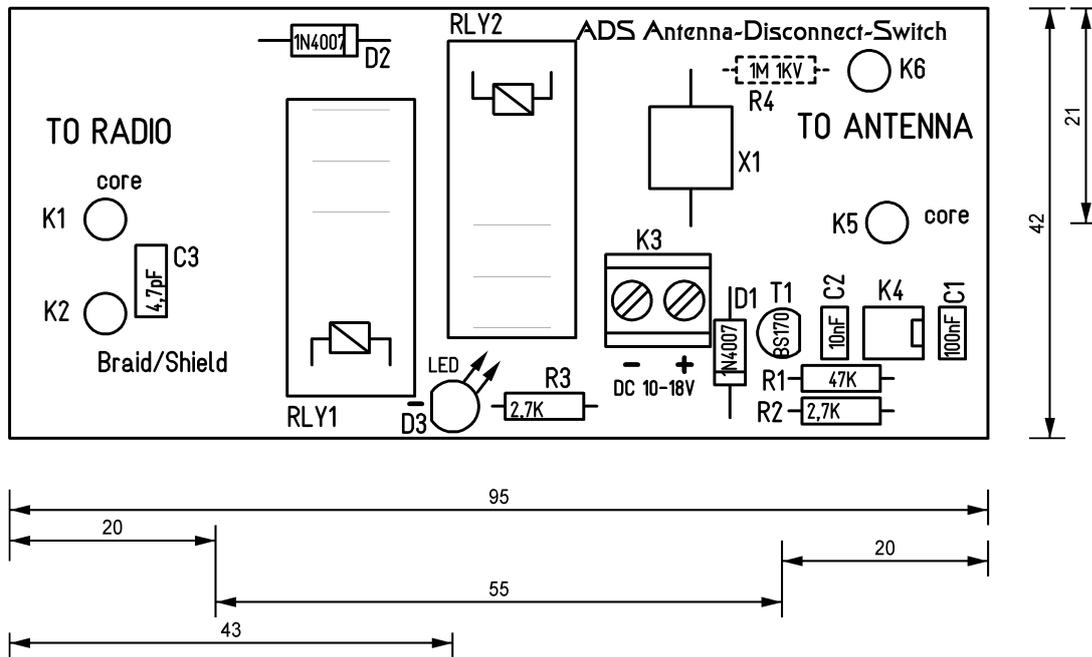


**Anschlüsse**



**Aufbau, Bestückung und Montage im Gehäuse**

**Bestückungsplan der Leiterplatte**



**Montage im Gehäuse**

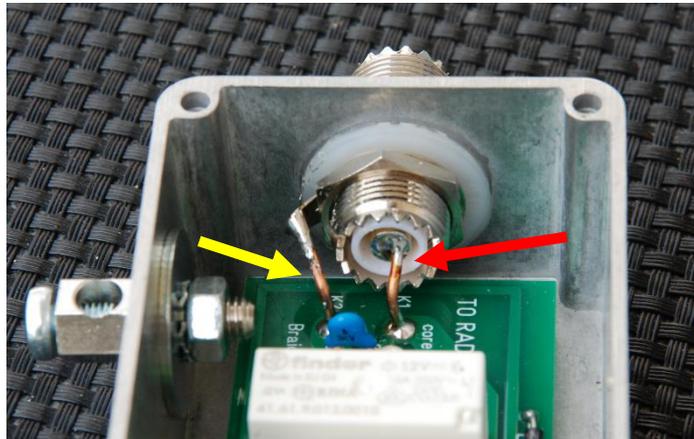


Bitte beachten: Die PL259 Durchgangsbuchse zum TRX „To Radio“ und die „Remote Off“ RCA-Buchse müssen vom Gehäuse sorgfältig isoliert eingebaut werden. Hierzu ist ein spezielles Isolierscheiben-Set vorgesehen. Der Widerstand R4 (1MΩ/1KV) ist optional und kann bei Bedarf zur Ableitung von statischen Ladungen eingesetzt werden.

Die Leiterplatte wird über zwei M4 Gewindeschrauben im Gehäuse montiert. Eine 6mm Distanzhülse zwischen Gehäuseboden und Leiterplatte dient als Abstandshalter. Diese Verschraubung stellt die Haupt-Erdverbindung zwischen dem Masse-Layer der Platine und dem geerdeten Gehäuse dar.

Die HF Buchsen werden mit Kupferdraht blank oder versilbert vom Querschnitt  $1,5\text{mm}^2$  ( $d = \text{ca } 1,4\text{mm}$ , AWG 16) mit den korrespondierenden Löt pads auf der Leiterplatte verbunden.

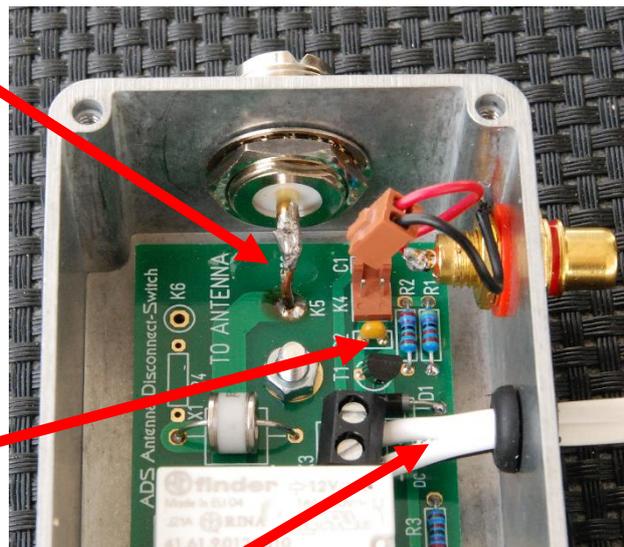
Bei der zum Gehäuse isoliert montierten HF-Durchgangsbuchse zum TRX „TO RADIO“ müssen der Innenleiter mit dem Löt pad K1 und die Löt fahne der Schirmung/Außenleiter mit dem Löt pad K2 auf der Platine verbunden werden. Der Kupferdraht von K1 für den Innenleiter wird dazu in den Innenanschluss der Buchse gesteckt und mit ihr verlötet. Es empfiehlt sich dabei einen PL-Stecker außen aufzuschrauben damit sich die Isolation der Buchse nicht durch die Hitze verformt.



**Achtung: Kurzschluss des durch die Platine gesteckten Drahtes zum Gehäuseboden vermeiden!**

Der Schirm der HF-Buchse „To ANTENNA“ ist mit dem Gehäuse verbunden und geerdet. Der Innenleiter der Buchse wird mit dem Löt pad K5 auf der Platine verbunden.

Rechts im Bild sieht man die isoliert eingebaute Cinch/RCA Buchse für „Remote Off“. Sie wird über ein rot-schwarzes Kabel mit dem zweipoligen Steckverbinder K4 durch Aufstecken verbunden. Beim Anschluss der Buchse ist auf die richtige Polarität zu achten: Innenleiter = rot = Pluspol. Außenleiter = schwarz = Minuspol.

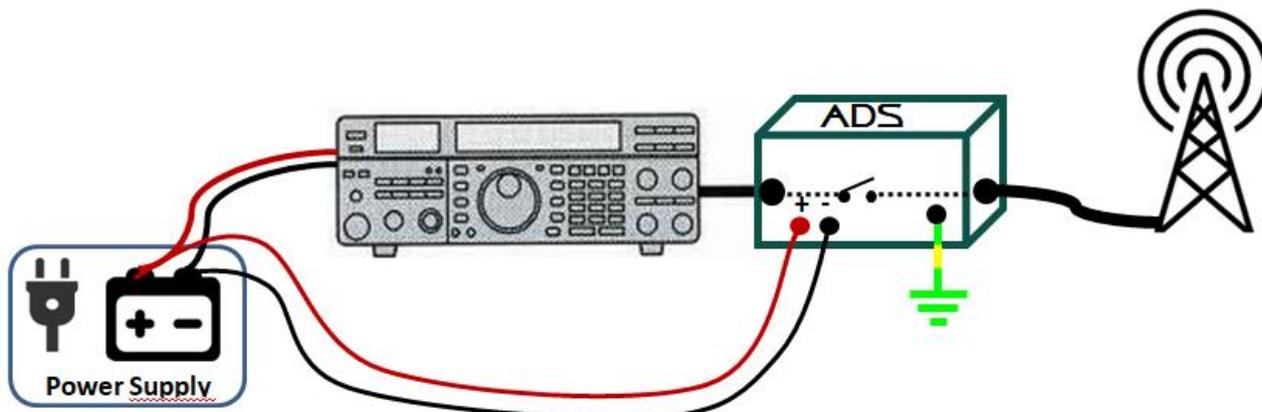


Die Spannungs-Versorgung des ADS erfolgt durch ein zweipoliges Kabel, das durch eine Gummitülle durch die Gehäusewand geführt ist und mit der Schraubklemme K3 kontaktiert wird. Auch hier ist sorgfältig auf die richtige Polarität zu achten, wie sie auf der Platine aufgedruckt ist. Als Betriebsspannung ist eine Gleichspannung im Bereich von 10 bis 18 Volt erlaubt (nominal 12V).

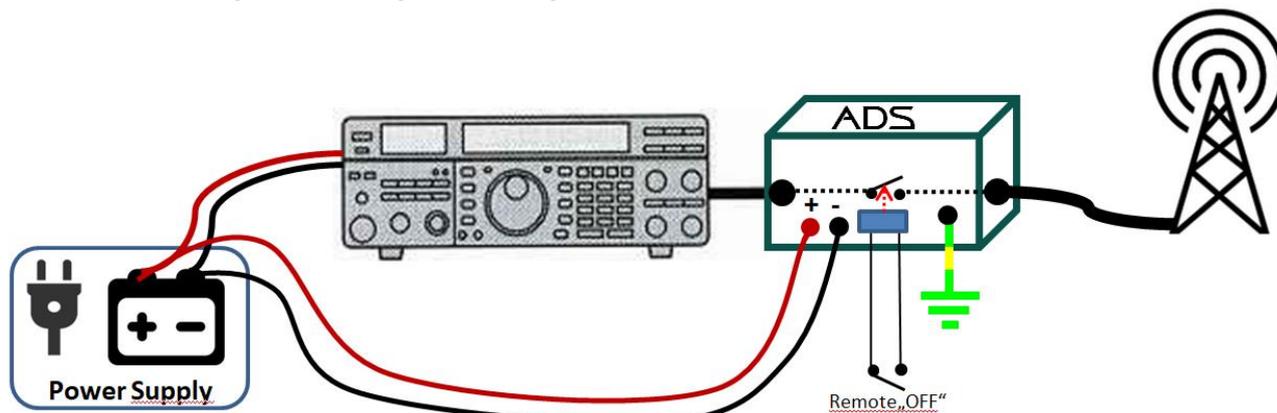
Den Gasableiter X1 mit etwas Abstand bestücken, so dass zwischen dem Bauteil und der Leiterplatte etwa 1mm Luft bleibt.

## Aktivierung - Varianten

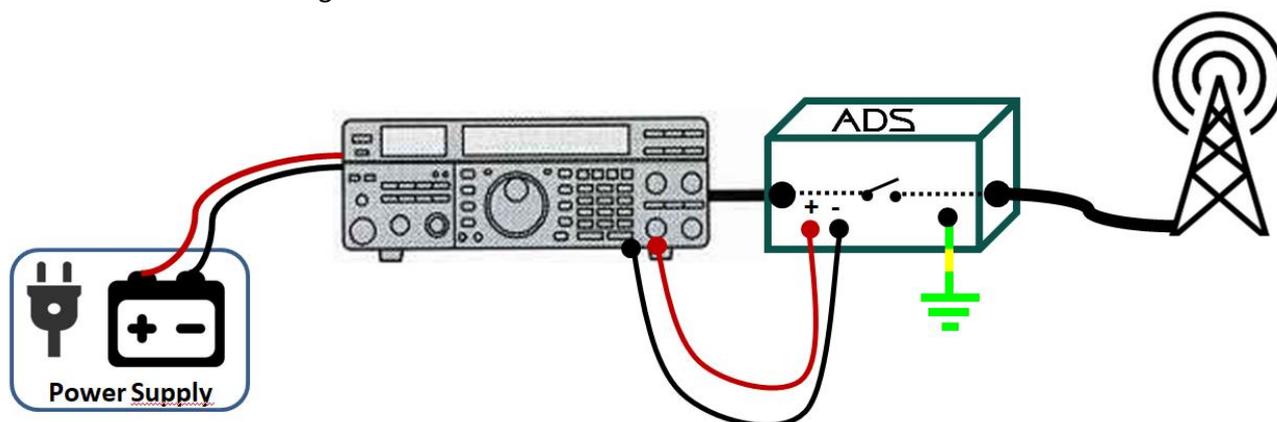
Versorgung und Aktivierung zusammen mit der Versorgungsspannung der Funkanlage. Bei eingeschalteter Betriebsspannung am Power Supply wird der ADS aktiviert. Der ADS wird bei abgeschalteter Stromversorgung deaktiviert, die Durchschaltung zur Antenne wird getrennt.



Der ADS kann über den Schalteingang „Remote Off“ auch bei anliegender Versorgungsspannung ferngeschaltet deaktiviert werden. Die Funktion kann durch einen externen manuellen oder automatischen Kontakt werden. Wird der „Remote OFF“ Kontakt geschlossen wird der ADS deaktiviert, die Antenne wird abgetrennt und geerdet. Bei geöffnetem Kontakt ist die normale Betriebsart aktiv.



Bei Funkanlagen mit einem 12V Versorgungsausgang für Zusatzgeräte kann dieser zum Aktivieren des ADS verwendet werden. Wird das Funkgerät oder der Empfänger eingeschaltet, wird gleichzeitig damit der ADS aktiviert und durchgeschaltet.



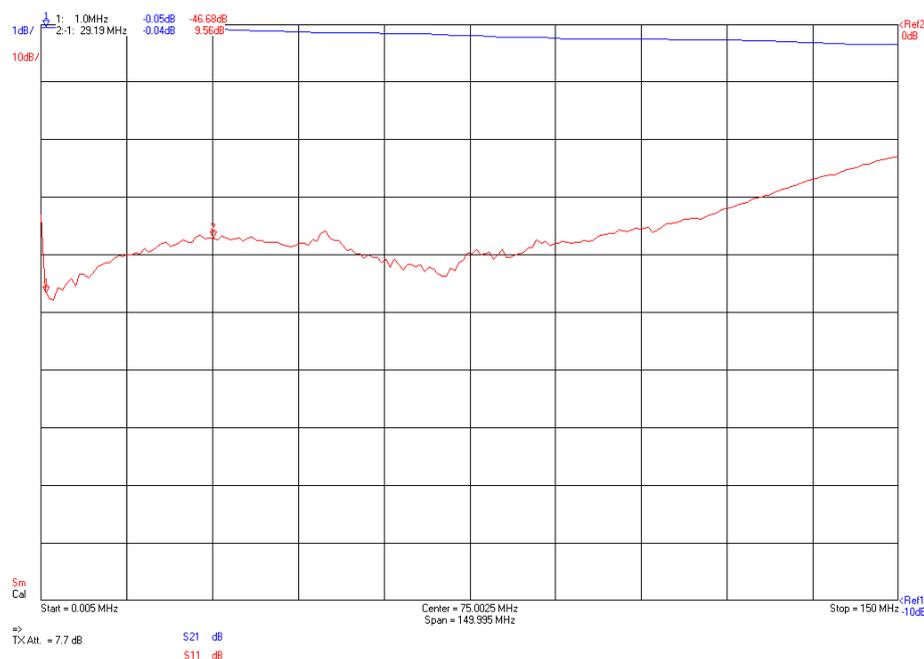
## Normen und Standards

[1] DIN VDE 0855-300 (VDE 0855-300):2008-08 Funksende-/Empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW – Teil 300: Sicherheitsanforderungen.

[2] DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1):2005-10 Kabelnetze und Antennen für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 11: Sicherheitsanforderungen.

[3] EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Blitzschutz – Schutz von baulichen Anlagen und Personen.

## Messdiagramm - Durchgangsdämpfung und Reflexionsdämpfung



Skalierung: Durchgangsdämpfung (blaue Kurve) – 1dB/Div  
 Reflexionsdämpfung (rote Kurve) 10dB/Div  
 Frequenzbereich (Horizontale Achse) 5kHz bis 150MHz, 15MHz/Div

## Haftungsausschluss / Disclaimer

Der ADS Antennen Trennschalter ist eine Komponente zum ergänzenden Schutz empfindlicher Sende-/Empfangsanlagen gegen statische Aufladungen und atmosphärische Überspannungen von der Antenne.

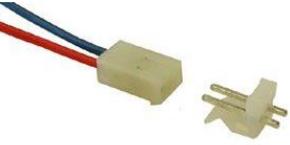
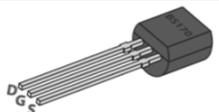


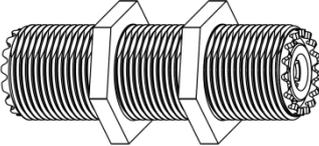
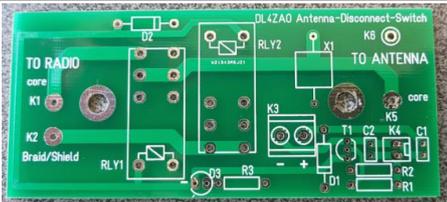
Der ADS Antennen-Trennschalter ist kein Ersatz für Blitzschutzmaßnahmen oder andere Sicherheitseinrichtungen, wie sie in den einschlägigen Normen für Antennenanlagen und Funkanlagen niedergelegt sind. Für die Einhaltung der Vorschriften bei der Errichtung eines Funksende- / Empfangssystems und der Antennenanlage ist allein der Betreiber verantwortlich. Jegliche Haftung für Personen- oder Sachschäden in diesem Zusammenhang ist ausgeschlossen.

## Urheberrechtsvermerk

© 2018, Günter Fred Mandel, alle Rechte vorbehalten

## Stückliste

Pos.	Anzahl	Bauteil Nr.	Wert / Type	Beschreibung
1	1	C1	100nF, Keramik	 Wert-Aufdruck: 104
2	1	C2	10nF, Keramik	 Wert-Aufdruck:103
3	1	C3	4,7 pF Keramik Hochvolt 3KV, RM5mm	 Aufdruck: 4.7pF 3KV
4	2	D1,D2	Diode 1N4007	
5	1	D3	LED, grün 5mm	
6	4	K1,K2,K5,K6	Löt-Pin	
7	1	K3	Schraubklemme 2-pol	 Pitch 5mm
8	1	K4	2-pol Pin-Header mit Stecker und Kabel	
9	1	R1	47K	
10	1	R2	2,7K	
11	1	R3	2,7K	
12	2	RLY1,RLY2	Relais 12V Finder 41.61.9.12V	
13	1	T1	MOSFET BS170	
14	1	X1	Gasableiter, GDT Bourns 2049-600	

15	1	HF-Einbaubuchse	SO239 Einbaubuchse mit Einlochbefestigung	
16	1	HF-Doppel-Buchse	SO239 Durchgangsbuchse mit Schottverschraubung	
17	1	Durchführungstülle	5mm	
18	1m	Power Cable	Zwillingslitze rot/schwarz	
19	1	Buchse „Remote OFF“	RCA/Cinch Einbaubuchse Für isolierte Montage	
20		Mechanik-Kleinteile	Schrauben und Muttern, 6mm Distanzhülsen M4 (USA: #8 UNC)	
21		Isolierbuchse Isolierscheibe		
22	1	Erdungsklemme	Bad-Erdungsklemme, Anschluss 1x16mm Verschraubung M6	
23	1	Leiterplatte Printed Circuit Board		
24	1	Gehäuse Aluminiumguss mit Flanschdeckel	Hammond 1590BSFL	

