

Technische Daten

und Bedienungsanleitung der Ferrit-Antenne

RFA2B



Ausgabe: 1.1

Erstellt: 27.05.2024

Technische Daten

Größe (B x H x T):	160 mm x 93 mm x 32 mm (ohne Anschlüsse und Befestigungen)
Frequenzbereich:	137 kHz ... 2,0 MHz
Frequenzabweichung:	<= 3%
Eigenrauschleistung (Q=99%):	<= -136 dBm/Hz (bei 1 MHz gemessen)
IP3 Out (Q=99%):	>= +20 dBm (2x -10 dBm Messton bei 1 MHz)
Maximale Ausgangsspannung:	>= 0,7 V _{eff} , 1 dB Kompression
Versorgungsspannung:	+5,7 V ... +13,8 V, Maximum +15,0V!
Stromaufnahme:	max. 50 mA
HF-Ausgang:	SMA 50 Ohm
Gewicht:	<= 0,35 kg
Umgebungsbedingungen:	-25 °C ... +40 °C Umgebungstemperatur, IP65
Konformität:	CE nach DIN EN 55013, EN 55020, EN 60065 RoHS- / WEEE-Richtlinie, ear-Reg-Nr. 27676700

Änderungen im Zuge der technischen Weiterentwicklung vorbehalten!

Sicherheitshinweise

Bitte beachten sie immer folgende Sicherheitshinweise!

Schließen sie das Gerät niemals an eine andere als die in den technischen Daten angegebene Spannung an. Keinesfalls darf Netzspannung 230 V~ an oder in das Gerät gelangen!

Beachten Sie unbedingt die Blitzschutzbestimmungen für den Betrieb elektrotechnischer Anlagen im Freien! Die Antenne muss bei Montage außerhalb eines Schutzbereichs (z. B. Haus) fachgerecht mit einem Blitzschutz versehen werden. In die HF-Ableitung ist ein Überspannungsschutz einzuschalten. Nehmen sie die Antenne bei Blitzgefahr sofort außer Betrieb und trennen sie das Gerät sicher von anderen Geräten (HF-Anschluss entfernen)!

Beachten sie den erlaubten Temperaturbereich zur Inbetriebnahme des Gerätes! Schalten sie das Gerät nicht ein bzw. wieder aus, wenn dieser Bereich über- oder unterschritten wird!

Geräte zum Betrieb in Innenräumen: Setzen sie es keinerlei Feuchtigkeit aus, stellen sie niemals mit Flüssigkeit gefüllte Gefäße auf das Gerät oder lassen sie Reif, Tau, Kondensationsflüssigkeit oder Regen an das Gerät gelangen! Sollte einmal versehentlich Feuchtigkeit (z. B. Regenwasser) an oder gar in das Gerät gelangt sein, schalten sie es sofort aus! Senden sie das Gerät zur Überprüfung an den Hersteller ein!

Transportieren sie das Gerät immer entweder in festen Kartons oder Kisten (z. B. der Lieferverpackung), oder transportieren sie es durch festes Umfassen des Gehäuses! Das Gerät kann bei Absturz aufgrund seines Eigengewichtes Verletzungen hervor rufen!

Setzen sie das Gerät niemals mechanischen Beanspruchungen durch Schlag, Druck, Vibrationen oder Stoß aus, die über ein im häuslichen Bereich bei der Verwendung von elektronischen Geräten übliches Maß hinaus gehen! Die Bedienelemente und speziell die Frontscheibe des Displays sind sehr empfindlich gegen Druck oder Schlag. Betätigen sie ein Bedienelement nie mit einer Kraft über das erforderliche Maß hinaus.

Stellen sie irgend welche Beschädigungen am Gerät fest, nehmen sie es sofort außer Betrieb (Spannungsversorgung entfernen)! Senden sie es gegebenenfalls zur Reparatur an den Lieferanten zurück.

Möchten sie das Gerät aufgrund von Schäden oder Nichtgebrauchbarkeit entsorgen, senden sie es an den Lieferanten zurück oder geben sie es bei Ihrer örtlichen Altgerätesammelstelle ab. Entsorgen sie das Gerät niemals anderweitig, beispielsweise über den Hausmüll!

Bedienungsanleitung

Grundlegende Funktion

Die RFA2 ist eine Empfangs-Antenne zur Verwendung an Empfängern mit 50 Ohm Koaxialeingang. Sie arbeitet schmalbandig als abgestimmte Aktivanenne mit integriertem Antennenelement (Ferritstab) und integriertem Verstärker. Die Speisung erfolgt über das HF-Kabel („Fernspeisung“), ebenso die Abstimmung der Antenne per digitaler Fernsteuerung.

Die Antenne mit zugehöriger Elektronik ist in einem spritzwassergeschützten Kunststoffgehäuse eingebaut. Alle Bauteile inklusive Ferritstab, dessen Wicklung, sowie einer elektrostatischen Abschirmung der Wicklung und des Verstärkers („Faradayscher Käfig“) befinden sich auf einer Leiterplatte.

Die RFA2 arbeitet mit dem Ferritstab als „Magnetantenne“ mit vorwiegender Aufnahme der magnetischen Komponente des EM-Feldes. Wie alle Magnetantennen weist sie eine bidirektionale 8-förmige Richtungscharakteristik auf. Die Hauptempfangsrichtungen liegen quer zur Längsachse des Gehäuses (nach rechts und links), die Nullstellen in Längsrichtung (nach vorn und hinten). Nach oben und unten ist annähernder Rundempfang, allerdings mit verringerter Empfindlichkeit, vorhanden. Die Antenne muss für optimalen Empfang passend ausgerichtet werden. „Optimaler“ Empfang kann dabei durch Maximierung des gewünschten Nutzpegels, oder Minimierung eventuell vorhandener Störsignale erreicht werden.

Ferritantennen sind selektive Antennen (Schwingkreis). Sie müssen auf die gewünschte Empfangsfrequenz abgestimmt werden. In der RFA2 ist dazu eine elektronische Schaltung vorhanden, die mittels umschaltbarer bzw. variabler Kondensatoren sowie umschaltbarer Induktivität der Spule des Ferritstabes die Abstimmung realisiert. Die Steuerung erfolgt durch einen Mikroprozessor. Zur Einstellung der gewünschten Frequenz empfängt er digitale Steuersignale über die HF-Leitung.

Um eine genügende Selektivität und Empfangsspannung zu gewährleisten, besitzt die RFA2 einen Verstärker mit Güte-Vervielfacherschaltung („Q-Multiplier“). Die sogenannte Güte eines Schwingkreises bestimmt seine Bandbreite und seine Resonanzspannung. Mit steigender Güte nimmt die Bandbreite ab und die Spannung zu. Zur Güteerhöhung wird in der RFA2 eine Rückkopplung verwendet. Diese wird vom Mikroprozessor automatisch immer so eingestellt, dass eine hohe Güte vorhanden ist, ohne dass zuviel Signal rückgekoppelt wird. Dies würde sonst zur Selbsterregung (Oszillation) führen und die Antenne würde selbst zum Sender werden.

Die Güte kann von maximal (99%) bis minimal (0%) eingestellt werden. Durch Verringerung der Güte kann die Bandbreite der Antenne erhöht werden (Nachstimmen bei Frequenzwechsel nicht so oft notwendig). Allerdings geschieht dies auf Kosten der Empfangsspannung. Mit der Empfangsspannung geht aber auch das Eigenrauschen bzw. das empfangene Umgebungsrauschen zurück. Deshalb sind oft kleinere Güteeinstellungen sinnvoll, da sie das SNR kaum oder gar nicht verschlechtern, aber die Bandbreite erhöhen und Verzerrungen vermindern. Lediglich bei hohen Selektionsanforderungen oder bei sehr kleinen Empfangssignalen in rausch- und störarmer Umgebung sind hohe Güteeinstellungen erforderlich.

Die Gütewerte sind relative Werte zwischen maximaler Güte (kurz vor Einsatz der Selbsterregung) und kompletter Abschaltung der Gütevervielfachung. Ohne Gütevervielfachung (0%) ergeben sich Empfangspegel und Bandbreite entsprechend den aktuell geschalteten Induktivitäten und Kapazitäten der Abstimmung. Die Werte sind deshalb stark frequenzabhängig. Bei Güteeinstellung 99% ergibt sich ebenfalls eine frequenzabhängige Bandbreite, aber der Empfangspegel wird immer so kalibriert, dass er sich zwischen benachbarten Abstimmsschritten nur um maximal ± 2 dB ändert.

Bei hohen Güteeinstellungen wird die Bandbreite so schmal (ca. 1 - 5% der Frequenz), dass sich der Einstellfehler der Abstimmung bemerkbar macht. Der Fehler ist exemplar- und temperaturabhängig und verursacht eine Abweichung der Stelle mit dem höchsten Empfangspegel (Mitte der Resonanzkurve) von der eingestellten Frequenz. Durch die Verwendung engtolerierter Bauteile (1%) und von Abstimmkondensatoren mit angepassten Temperaturkoeffizienten zum Ausgleich der Abweichung des Ferritstabes bleibt der Fehler unter fast allen Umständen kleiner als die halbe Bandbreite. Das bedeutet, dass auch bei Abweichung der Abstimmung immer noch ein Empfangspegel von höchstens 3 dB weniger als der mögliche Maximalpegel erreicht wird. Durch geringe Änderung der Abstimmung (Feintuning) kann die gewünschte Empfangsfrequenz immer in die Mitte der aktuellen Bandbreite (höchster Empfangspegel) gebracht werden.

Aufbau und Anschlüsse

Die RFA2B besitzt eine Standard-SMA Anschlussbuchse für das HF-Kabel (siehe Bild auf Seite 1). Die Antenne kann im Außenbereich montiert werden. Das Koaxkabel mit Stecker sollte dann ebenfalls für den Außenbereich geeignet sein. Bei dauerhafter Außenmontage sollte die Verbindungsstelle mit Vulkanisierband o. ä. sicher abgedichtet werden.

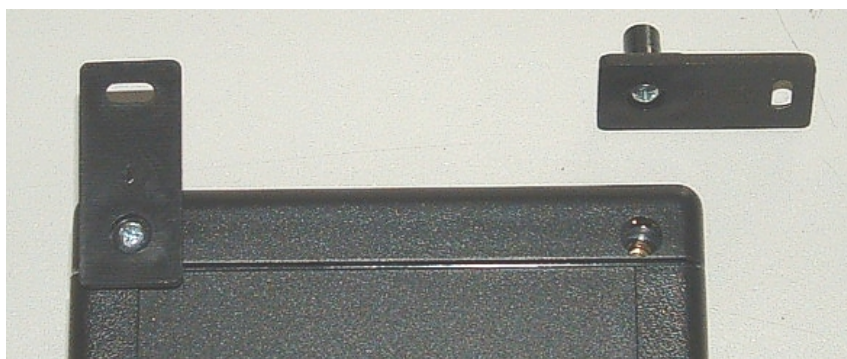
Achtung! Bei länger andauernder direkter Sonneneinstrahlung kann sich die Antenne stark erwärmen. Sie sollte so aufgestellt werden, dass sie den größten Teil des Tages (besonders um die Tagesmitte) im Schatten ist.

Hinweis: Die Antenne ist luftdicht geschlossen. Extreme Druckänderungen können jedoch durch die Dichtung zwischen den Gehäuseschalen und durch die Koaxbuchse ausgeglichen werden. Bei fester Außenmontage wird jedoch empfohlen, an der tiefsten (dem Erdboden nächsten) Stelle des Gehäuse eine kleine Bohrung (ca. 1 – 1,5 mm) einzubringen. (**Vorsicht**, nicht weiter ins Gehäuse bohren, um die Elektronik nicht zu beschädigen!) Das erleichtert den Druckausgleich und ermöglicht eventuell entstehender Kondensationsflüssigkeit abzulaufen bzw. zu verdunsten.

Zur Montage der Antenne auf beliebigen nichtleitenden (!) Flächen sind 4 Befestigungsfüße vorhanden. Diese sind in die Bohrungen der Gehäuseverschraubung auf der Rückseite einsetzbar. Sie sind frei drehbar (jeder Winkel zur Gehäuseseite ist möglich). Die Befestigung erfolgt durch Einsetzen in die Bohrungen und Einschrauben kurzer selbstschneidender Schrauben zur Spreizung der Hülsen und dadurch Festklemmen in den Gehäusebohrungen. Damit kann die Antenne nach Anschrauben der Füße an eine Wand o. ä. mit einiger Kraft abgezogen und wieder aufgesteckt werden. Dies ermöglicht das werkzeugfreie Abnehmen der Antenne z. B. zum Diebstahlschutz, bei extremen Wetterbedingungen oder längerem Nichtgebrauch.

Hinweis: Zur festen Verschraubung der Füße mit dem Gehäuse kann die Bohrung in der Hülse der Füße auf 3 mm aufgebohrt werden. Die originalen Gehäuseschrauben müssen entfernt werden (Achtung, Gehäuseschalen nicht trennen!) und der Fuß kann mit einer M3x20 Zylinderkopf-Schraube direkt an das Gehäuse geschraubt werden. Auf Wasserdichtigkeit achten (Gummidichtung der Originalschraube wieder beilegen)!

Wichtiger Hinweis: Betreiben sie die RFA2 nicht nahe an metallischen oder anderen leitfähigen Gegenständen. Legen sie die RFA2 beim Empfang nicht auf leitfähigen Unterlagen wie z. B. einem Empfängergehäuse ab. Selbst schwach leitfähige Oberflächen wie z. B. verschiedene Lackierungen von Tischplatten können den Empfang beeinträchtigen und Störungen einstreuen.



Die Gehäusefüße werden standardmäßig nur aufgesteckt und klemmen in den Bohrungen der Gehäuseverschraubung.

Stromversorgung und Fernsteuerung

Die RFA2B bezieht ihre Stromversorgung ausschließlich über das HF-Kabel (5,7 ... 15 V). Darüber erfolgt auch die Fernsteuerung. Möglich sind dabei die Einstellung der Frequenz und der Güte. Die Steuerung erfolgt über ein Datentelegramm nach RS-232 Standard mit den Parametern 9E2 125 Baud. Ein „1“ Bit wird dabei durch niedrige Spannung (Ruhespannung der Stromversorgung, min. 5,7 V), ein „0“ Bit durch eine um min. 1 V und max. 3 V erhöhte Spannung (max. 15 V) übertragen.

Die Erzeugung dieser Datentelegramme und damit die Fernsteuerung kann mit Hilfe des Steuergerätes RSW4 oder direkt durch Fernspeisung von einem Receiver RDR51 „Pocket“, RDR53 „sPocket“ oder RDR55 erfolgen (automatisch mitlaufend zur Frequenzeinstellung, ab bestimmter Seriennummern der Geräte).

Nachfolgend der Aufbau der Datentelegramme zur Herstellung eigener Steuergeräte / Software. Jedes Datenwort muss im Format 9E2 (1 Startbit, 9 Datenbits, Paritätsbit gerade, 2 Stoppbits) mit 125 Baud übertragen werden.

Güteeinstellung RFA (1 Wort, nur Datenbits gezeigt):

1. Bit	2. Bit	3. Bit	4. Bit	5. Bit	6. Bit	7. Bit	8. Bit	9. Bit
G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	1	1

G[6..0]: Gütewert, 127 = 99%, 0 = 0%.

Frequenzeinstellung RFA (2 Worte, nur Datenbits gezeigt):

1. Bit	2. Bit	3. Bit	4. Bit	5. Bit	6. Bit	7. Bit	8. Bit	9. Bit
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	0

1. Bit	2. Bit	3. Bit	4. Bit	5. Bit	6. Bit	7. Bit	8. Bit	9. Bit
F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	0	0

F[14..0]: Frequenz in kHz, Werte kleiner 137 werden auf 137 begrenzt, Werte größer 2000 auf 2000.

Weitere Hinweise siehe Beschreibung Steuergerät RSW3/4.