

Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.

Fernlehrgang zur Prüfungsvorbereitung auf das Amateurfunkzeugnis der Klasse A

## Lösungen der Prüfungsfragen zur Lektion 18

TB707	<b>D</b>
TB708	<b>D</b>
TB806	<b>C</b>
TE107	<b>C</b>
TF102	<b>B</b>
TF107	<b>B</b>
TF214	<b>A</b>
TF302	<b>A</b>
TF303	<b>B</b>
TF308	<b>B</b>
TF320	<b>C</b>
TF325	<b>C</b>
TF326	<b>D</b>
TF406	<b>D</b>
TF410	<b>D</b>
TF411	<b>D</b>
TF422	<b>C</b>
TF424	<b>C</b>

TF431	<b>B</b>
TF434	<b>B</b>
TF435	<b>A</b>
TF437	<b>A</b>
TF438	<b>B</b>
TF439	<b>C</b>
TF440	<b>C</b>
TF441	<b>B</b>
TF442	<b>A</b>
TF501	<b>B</b>
TF502	<b>C</b>
TF503	<b>D</b>
TF504	<b>D</b>
TG402	<b>C</b>
TG403	<b>B</b>
TG404	<b>A</b>
TG405	<b>A</b>
TG406	<b>B</b>

## Lösungen und Kommentare zu den Prüfungsfragen Lektion 18

**TB707 Die Leistung eines gleichmäßig über einen Frequenzbereich verteilten Rauschens ist**

- A** umgekehrt proportional zum Eingangswiderstand.
- B** umgekehrt proportional zur Empfängerempfindlichkeit.
- C** proportional zum Signal-Rauschabstand.
- D** proportional zur Bandbreite.

... was man aus folgender Formel ablesen kann.

$$P_R = k \cdot T_0 \cdot b$$

$$U_R = \sqrt{k \cdot T_0 \cdot b \cdot R}$$

$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{Ws/K}$   
(Boltzmann-Konstante)  
 $T_0$  Temperatur in Kelvin  
 $b$  Bandbreite in Hertz

- TB708** Wie verhält sich der Pegel des thermischen Rauschens am Empfänger Ausgang, wenn von einem Quarzfilter mit einer Bandbreite von 2,5 kHz auf ein Quarzfilter mit einer Bandbreite von 0,5 kHz mit gleicher Durchlassdämpfung und Flankensteilheit umgeschaltet wird? Der Rauschpegel
- A erhöht sich um etwa 20 dB.
  - B erhöht sich um etwa 7 dB.
  - C verringert sich um etwa 20 dB.
  - D verringert sich um etwa 7 dB.

Lösung:

Da die Rauschleistung proportional der Bandbreite ist, sinkt die Rauschleistung auf ein Fünftel.

$$\frac{P_{\text{schmal}}}{P_{\text{breit}}} = 10 \cdot \lg \frac{2,5}{0,5} \text{ dB} = 6,99 \text{ dB}$$

Das Rauschen am Empfänger Ausgang wird also um 7 dB geringer.

Hier genügt eine Abschätzung: 20 dB wäre ein Hundertstel der Leistung (10 dB bedeutet zehnfach).

- TB806** Zwei in etwa pegelgleiche Aussendungen können an einer nichtlinear arbeitenden Empfängerstufe
- A zwei gleiche Seitenbänder produzieren.
  - B Frequenzmodulation hervorrufen.
  - C Intermodulationsprodukte erzeugen.
  - D einen so genannten Dopplereffekt hervorrufen.
- TE107** Wodurch wird Kreuzmodulation verursacht?
- A Durch die Übermodulation eines Verstärkers.
  - B Wenn eine Harmonische sich selbst vermischt.
  - C Durch Vermischung eines starken unerwünschten Signals mit dem Nutzsignal.
  - D Durch Übermodulation oder zu großem Hub.
- TF102** Die Empfindlichkeit eines Empfängers bezieht sich auf die
- A Stabilität des VFO.
  - B Fähigkeit des Empfängers, schwache Signale zu empfangen.
  - C Bandbreite des HF-Vorverstärkers.
  - D Fähigkeit des Empfängers, starke Signale zu unterdrücken.
- TF107** Womit kann die Frequenzanzeige eines durchstimmbaren Empfängers möglichst genau geprüft werden?
- A Mit einem LC-Oszillator (Dipmeter)
  - B Mit einem quarzgesteuerten Frequenzmarken-Generator
  - C Mit den Oberschwingungen eines 50-Hz-Gleichrichters
  - D Mit einem RC-Oszillator

- TF214** An welcher Stelle einer Amateurfunkanlage sollte ein VHF-Vorverstärker eingefügt werden?
- A** Möglichst direkt an der VHF-Antenne
  - B** Möglichst unmittelbar vor dem Empfängereingang
  - C** Zwischen Senderausgang und Antennenkabel
  - D** Zwischen Stehwellenmessgerät und Empfängereingang

Erläuterung oberhalb von Bild 18-3 Seite 266.

- TF302** Welche Signale steuern gewöhnlich die Empfängerstummschaltung (Squelch)?
- A** Es sind die ZF- oder NF-Signale.
  - B** Es ist das HF-Signal der Eingangsstufe.
  - C** Es ist das HF-Signal des VFO.
  - D** Es ist das ZF-Signal des BFO.

Erläuterung unterhalb von Bild 18-6 Seite 268.

- TF303** Was bewirkt die AGC (automatic gain control) bei einem starken Eingangssignal? Sie reduziert die
- A** Amplitude des VFO.
  - B** Verstärkung der HF-und ZF-Stufen.
  - C** Amplitude des BFO.
  - D** Höhe der Versorgungsspannungen.

Erläuterung unterhalb von Bild 18-6 Seite 268.

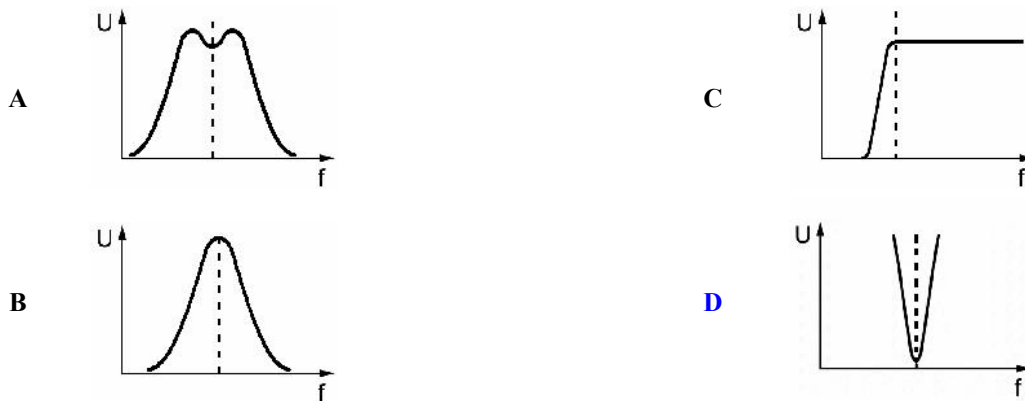
- TF308** Welche ungefähren Werte sollte die Bandbreite der ZF-Verstärker eines Amateurfunk-Empfängers für folgende Sendarten aufweisen: J3E, F1B (RTTY Shift 170 Hz), F3E?
- |          |                |                |               |
|----------|----------------|----------------|---------------|
| <b>A</b> | J3E : 6 kHz,   | F1B : 1,5 kHz, | F3E : 12 kHz  |
| <b>B</b> | J3E : 2,2 kHz, | F1B : 500 Hz,  | F3E : 12 kHz  |
| <b>C</b> | J3E : 2,2 kHz, | F1B : 500 Hz,  | F3E : 3,6 kHz |
| <b>D</b> | J3E : 3,6 kHz, | F1B : 170 Hz,  | F3E : 120 kHz |
- TF320** Welche Baugruppe könnte in einem Empfänger gegebenenfalls dazu verwendet werden, um einen schmalen Frequenzbereich zu unterdrücken, in dem Störungen empfangen werden?
- A** Hochpass
  - B** Dämpfungsglied
  - C** Notchfilter
  - D** Sperrfilter

Erläuterung unterhalb von Bild 18-11 Seite 269

- TF325** Was bedeutet an einem Abstimmelement eines Empfängers die Abkürzung AGC?
- A** Automatische Gleichlaufsteuerung
  - B** Hilfspegelbegrenzung
  - C** Automatische Verstärkungsregelung
  - D** Wechselstromverstärkung

Erläuterung unterhalb von Bild 18-6 Seite 268.

TF326 Welches Diagramm stellt den Frequenzverlauf eines Empfänger-Notchfilters dar?



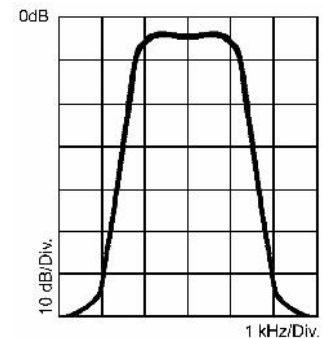
Siehe Bild 18-6 Seite 268.

TF406 Welcher der folgenden als Bandpass einsetzbaren Bauteile verfügt am ehesten über die geringste Bandbreite?

- A Der RC-Bandpass
- B Der LC-Bandpass
- C Der Keramikresonator
- D Der Quarzkristall

TF410 Das folgende Bild zeigt die Durchlasskurve eines Empfängerfilters. Es ist besonders für den Empfang von

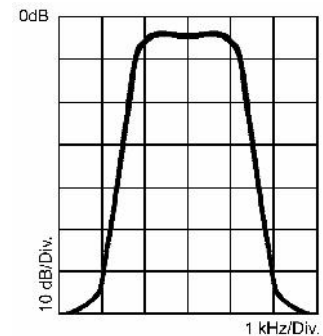
- A breitbandigen FM-Signalen geeignet.
- B CW-Signalen geeignet.
- C Breitbandfernsehsignalen geeignet.
- D SSB-Signalen geeignet.



Bei 3 dB von oben aus gerechnet lesen Sie die Bandbreite ab. Hier etwas mehr als 2 kHz.

TF411 In dem dargestellten Diagramm beträgt die Grenzbandsbreite bei -60 dB etwa

- A 2,5 kHz.
- B 5,6 kHz.
- C 6 kHz.
- D 4 kHz.



Von oben aus gerechnet 60 dB tiefer können Sie 4 Einheiten (=4 kHz) als bandbreite ablesen.

- TF422** Um Schwankungen des NF-Ausgangssignals durch Schwankungen des HF-Eingangssignals zu verringern, wird ein Empfänger mit
- A NF-Filtern ausgestattet.
  - B einer NF-Pegelbegrenzung ausgestattet.
  - C einer automatischen Verstärkungsregelung ausgestattet.
  - D einer NF-Vorspannungsregelung ausgestattet.
- TF424** Bei Empfang eines sehr starken Signals verringert die AGC
- A eine Verstärkung der NF-Stufen.
  - B die Versorgungsspannung des VFO.
  - C die Verstärkung der HF- und ZF-Stufen.
  - D eine Filterreaktion.
- TF431** Die Ungenauigkeit der digitalen Anzeige eines Empfängers beträgt 0,01 %. Bei welcher Entfernung zur unteren Bandgrenze ist im 10-m-Bereich noch gewährleistet, dass der Träger sich innerhalb des zugelassenen Bandes befindet?
- A 280 Hz
  - B 2800 Hz
  - C 28 MHz
  - D 28 kHz

1 Prozent von 28 000 kHz wären 280 kHz und davon nochmals 0,01, also ein Hundertstel sind 2,8 kHz oder 2800 Hz.

- TF434** Die Empfindlichkeit eines Empfängers kann durch
- A gute Erdung verbessert werden.
  - B starke HF-Signale auf einer nahen Frequenz beeinträchtigt werden.
  - C zu starke NF-Filterung beeinträchtigt werden.
  - D fehlerhafte Einstellung des BFO beeinträchtigt werden.
- TF435** Was ist die Hauptursache für Intermodulationsprodukte in einem Empfänger?
- A Es sind Nichtlinearitäten in den HF-Stufen.
  - B Der Empfänger ist nicht genau auf den Kanal eingestellt.
  - C Es wird ein unlineares Quarzfilter verwendet.
  - D Es wird ein zu hochwertiger Preselektor verwendet.

Siehe ausführliche Erläuterung auf Seite 270!

- TF437** Welche Empfängereigenschaft beurteilt man mit dem Interception Point  $IP_3$ ?
- A Die Großsignalfestigkeit
  - B Die Trennschärfe
  - C Die Grenzempfindlichkeit
  - D Das Signal-Rausch-Verhältnis

Siehe ausführliche Erläuterung auf Seite 270!

**TF438 Wodurch erreicht man eine Verringerung von Intermodulation und Kreuzmodulation beim Empfang?**

- A Einschalten des Vorverstärkers
- B Einschalten eines Dämpfungsgliedes vor den Empfängereingang**
- C Einschalten des Noise-Blankers
- D Passband-Tuning

Siehe Bild 18-16 auf Seite 271!

**TF439 Ein Empfänger liefert bei einem Eingangssignal von  $0,25 \mu\text{V}$  ein Ausgangssignal mit einem Signal-Geräuschabstand von 10 dB. Wie kann diese Eigenschaft angegeben werden?**

- A Durch die Rauschzahl  $F = 10$  für  $0,25 \mu\text{V}$
- B Durch die Grenzempfindlichkeit von  $0,25 \mu\text{V}$  bei 10 dB Rauschen
- C Durch die Empfindlichkeitsangabe  $0,25 \mu\text{V}$  für  $S/N=10 \text{ dB}$**
- D Durch den Interception Point  $IP_3 = 10$  bei  $0,25 \mu\text{V}$

**TF440 Was bedeutet Signal-Rauschabstand (S/N) bei einem VHF-Empfänger?**

- A Es ist der Abstand in Kilohertz zwischen Empfangssignal und Störsignal.
- B Er gibt an, um wie viel dB das Rauschsignal stärker ist als das Nutzsignal.
- C Er gibt an, um wie viel dB das Nutzsignal stärker ist als das Rauschsignal.**
- D Es ist der Abstand in Kilohertz zwischen Empfangsfrequenz und Spiegelfrequenz.

**TF441 Was bedeutet die Rauschzahl  $F=2$  bei einem UHF-Vorverstärker? Das Ausgangssignal des Verstärkers hat ein**

- A um 3dB höheres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.
- B um 3dB geringeres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.**
- C um 6dB geringeres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.
- D um 6dB höheres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.

Die Rauschzahl  $F$  (noise figure) gibt an, um welchen Leistungsfaktor das Signal-Rausch-Verhältnis am Demodulatoreingang schlechter wird, als am Empfängereingang. Leistungsfaktor 2 bedeutet 3 dB.

**TF442 Was bedeutet die Rauschzahl von 1,8 dB bei einem UHF-Vorverstärker? Das Ausgangssignal des Vorverstärkers hat ein**

- A um 1,8 dB geringeres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.**
- B um 1,8 dB höheres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.
- C um etwa 151 % höheres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.
- D um etwa 66 % geringeres Signal-Rauschverhältnis als das Eingangssignal.

**Kommentar: Das Signal-Rausch-Verhältnis ist um 1,8 dB etwas geringer (schlechter) geworden.**

**TF501** Folgendes Blockschaltbild stellt das Prinzip einer DSP-Signalverarbeitung dar. Welche Aufgabe haben die beiden Blöcke 1 und 2? (DSP ... Digital Signal Processing)



- A 1: DA-Wandler, 2: AD-Wandler
- B 1: AD-Wandler, 2: DA-Wandler**
- C beides DA-Wandler
- D beides AD-Wandler

**Kommentar:** In der „Mitte“ wird digital verarbeitet. Also muss erst von analog nach digital (AD) und am Ausgang wieder von digital nach analog (DA) gewandelt werden.

**TF502** Wozu kann eine DSP-Signalverarbeitung bei einem Amateurfunkgerät beispielsweise dienen?

- A Zur direkten Modulation der Sendeendstufen und zur Unterdrückung von unerwünschten Aussendungen.
- B Zur digitalen Erzeugung der Empfänger-Regelspannung aus dem Audiosignal.
- C Zur weitgehenden Unterdrückung von Störgeräuschen oder zur Dynamikkompression.**
- D Zur Beseitigung von Spiegelfrequenzen und zur weitgehenden Unterdrückung von Nebenaussendungen.

**TF503** Wozu eignet sich eine DSP-Signalverarbeitung in einem Empfänger? Sie eignet sich

- A zur Unterdrückung der Spiegelfrequenzen.
- B als Digital-Analog-Wandler.
- C zur Sprachausgabe.
- D als Frequenzfilter.**

**TF504** Wofür ist die DSP in einem Transceiver geeignet? Eine DSP eignet sich beispielsweise

- A als Signalfinverstimmung zwischen Sender und Empfänger.
- B zur Frequenzstabilisierung.
- C zur Speicherung von Frequenzen.
- D als Frequenzfilter oder als Dynamikkompressor.**

**TG402** In welcher der folgenden Antworten sind Betriebsarten aufgezählt, die man bei einem üblichen Kurzwellentransceiver einstellen kann?

- A USB, LSB, FM, SSTV, CW
- B USB, PSK31, FM, SSTV, CW
- C USB, LSB, FM, RTTY, CW**
- D USB, LSB, Amtor, Pactor, CW

**Kommentar:** Die Betriebsarten SSTV, Amtor und Pactor werden durch externe Controller oder Computerprogramme erzeugt. RTTY kann häufig durch FSK erzeugt werden. FSK ist FM durch Anlegen der Steuersignale z.B. der digitalisierten Zeichen von einer Maschine. Die Betriebsart FSK kann an vielen Computern direkt eingestellt werden.

- TG403** Wenn man beim Funkbetrieb die Empfangsfrequenz gegenüber der Senderfrequenz geringfügig verstellen möchte, kann man
- A das Notchfilter einschalten.
  - B die RIT bedienen.**
  - C das Passband-Tuning verstellen.
  - D die PTT einschalten.

Kommentar: RIT = receiver incremental tuning (Empfängerfeinverstimmung)

- TG404** Wie wird die Taste am Mikrofon bezeichnet, mit der ein Transceiver auf Sendung geschaltet werden kann?
- A PTT**
  - B VOX
  - C RIT
  - D SSB

Kommentar: PTT = push to talk (drücke um zu sprechen)

- TG405** Wie wird der Funkbetrieb bezeichnet, mit der ein Transceiver allein durch die Stimme auf Sendung geschaltet werden kann?
- A VOX-Betrieb**
  - B PTT-Betrieb
  - C RIT-Betrieb
  - D SSB-Betrieb

Kommentar: VOX = voice control (Sprachsteuerung)

- TG406** Wenn das Grundrauschen auf einer Frequenz im FM-Betrieb ausgeblendet werden soll, verstellt man
- A die VOX.
  - B den Squelch.**
  - C die RIT.
  - D das Passband-Tuning.

Kommentar: Siehe HF-Regelung auf Seite 268!

Übrigens: Wir vermieten unser Ferienhaus am See (mit einer Kurzwellenantenne).



#### **Urlaub mit Hund oder Funk im Ferienhaus am See**

Wir vermieten unser privates Ferienhaus am See (direkt am Ufer) mit zwei Ferienwohnungen und Sauna in Röbel/Müritz in Mecklenburg-Vorpommern für 2 oder bis 8 Personen. Das Ferienhaus steht direkt am Ufer der Müritz, dem größten Binnensee Deutschlands. In diesem Ferienhaus können Sie gemeinsam mit Freunden und mit Ihrem Hund oder Fahrrad (Rad- und Wandweg rund um den See) herrlich Urlaub machen. Mehr dazu unter [www.ferienhaus-roebel-mueritz.de](http://www.ferienhaus-roebel-mueritz.de)

PS: Für die Sommermonate Juli und August ist eine sehr rechtzeitige Buchung notwendig, denn häufig wird schon im Dezember für den nächsten Sommer gebucht. Schauen Sie auf den Belegungsplan!