VOrWOrt: QSO-fahren →CW war der Anfang, AM/SSB/FM/folgten... dann digital RTTY ... lange nix und dann PSK, FT8/FT4 und Derivate ... mit "rot" kann man prima QSO's fahren, wenn auch heute teilweise zu 59(9) vergammelt... nun ja, jedem das Seine und Spaß soll man haben... FT8, FT4 sind dies überhaupt QSO'S???? → mir egal es macht halt Spaß!!!

RTTY:

The quick brown fox jumps over the lazy dog.

Textzeile, in dem alle Buchstaben des Alphabets vorkommen.

Auch eine Zeile ryryryryryryryryryryryryryr tut es um zu sehen opb die Übertagung klappt.

RTTY – Radio Tele Type - und DK4QT ... warum ich, der SSB-und Handtasten CW Typ?

→ Frühe 70-ziger Jahre hatte Freund Hermann DK1AQ die Idee einen RTTY Konverter zu bauen ... also NF-Filter (LC-Kreise) abgestimmt auf die beiden RTTY Töne, Netzteil für Linienstrom bauen, Abstimmanzeige mit dem kleinen Hameg Oszi! und ... einen viele kgschweren Fernschreiber organisieren und los ging es. Nur 14 Tage, dann hat mich meine YL mit dem Zeug aus der Küche rausgeschmissen ... EXTREM laut!!! Noch kein Shack! ... Aber der Bazillus RTTY war in mir drin ... es folgten DJ6HP-Konverter ... Eigenentwicklung mit PLL-Konverter (Studienarbeit mit Hermann)...





Sowas gab es noch nicht!!!!

... später PK-232 mit Drake TR7, weil PSK geboren wurde ... und TRS-80 Computer ... alles im Keller-Shack

RTTY → CR3L (CR3W)... 2006, Walter DJ6QT und Hans-Jürgen DL1YFF haben mich gekapert und nach Madeira entführt! Jetzt 17 Jahre RTTY Madeira!

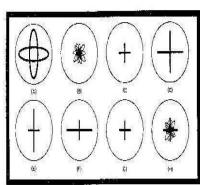


Fig. 8-8. Examples of RTTY tuning scope patterns for various signal conditions. All patterns except A are obtained using the scope tuning adapter. A Ellipse cross pattern from converter using low-Q tuned circuits. B, Pattern with no FSK signal, noise and speech only. C. Correct shift FSK, improperly tuned. D. Correct shift FSK, correctly tuned. E. FSK signal with incorrect shift, peaked on mark. F. FSK signal with incorrect shift, peaked on space. G. Narrow shift FSK correctly tuned. H. Weak FSK signal with noise (signal not limiting) correctly tuned. The text discusses the easiest method.



RTTY not only for OM's

Kurze RTTY Historie:

TTY war erst eine synchrone Übertragung auf Telefonleitungen des von Herrn <u>Jean-Maurice-Émile</u> <u>Baudot</u> (1845–1903) entwickelten 5 Bit Codes, bei dem jeweils **fünf Bit** ein Zeichen repräsentieren.

```
Code
         Bst. Z
                 Nr. Code
                            Bst. Z
                                                Bst. Z
                                                        Nr. Code Bst. Z
                                     Nr. Code
                                                    ٠
                   9 00110
                                8
  00011
                                     17
                                                         25 10101 Y
                                        10111
2
             ?
                                BEL
                                                    4
                                                         26 10001 Z
  11001
                                                            01000 CR
             4
                                                                11 Buchstaben
                                                            11011 Ziffer/Zeich.
                                                    2
                                                         31 00100 Leerzeichen
                     11000
   10100 H
                     10110
                                                         32
                                                            00000 nicht belegt
```

Die von <u>Donald Murray</u> (1865–1945) an die Verwendung mit einer <u>alphanumerischen Tastatur</u> angepasste Variante (CCITT-2), durch Hinzufügen von Start- und Stoppbit in asynchrone Übertragung erweitert. D.H. egal wann ein Zeichen kommt, es wird erkannt! Mit fünf Bit's können insgesamt nur 32 (2⁵) unterschiedliche Zeichen abgebildet werden. Damit aber nicht das ganze Alphabet mit 26 Buchstaben und zehn Ziffern von 0 bis 9. Um Zeichen und Ziffern darzustellen wurden Steuercodes zur Umschaltung verwendet. Es sind ja von 26 bis 32 > 6 Zeichen übrig.

Warum Steuerzeichen???

Nun ja, uralte Technik ... es wurden ja mechanische Schreibmaschinen verwendet.







Lorenz Lo15

Text eintippen ... am Zeilenende extra Taste→Wagenrücklauf (CR)... und extra Taste→Line Feed (Zeilenvorschub), sonst keine neue Zeile! Um Zahlen und Zeichen zu übermitteln gab es noch die Zusatztaste ZI-ff-Zeich. und die Buchstaben-Taste um wieder Text zu tippen. Und noch eine Taste Klingel!!! Und WERA die Anfragetaste Wer da????



Damit konnte dann auch auf endlos Blatt geschrieben werden und nicht wie anfangs nur auf endlos Lochstreifen.

Das 5 Bit Baudot Zeichen:

Bits bestehen aus Pegeln. High und Low (Eins und Null), [Strom, kein Strom] ...

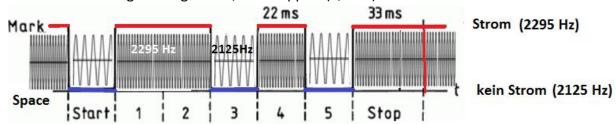


... nennt man "Mark und Space" und der Zeit des Zustandes von High und Low. Ganz wichtig die Zeit muss bei Sender und Empfänger eingehalten werden! Mechanische Maschinen machen dies mit einem Fliehkraftregler. Diesen musste man mit einer Stimmgabel abgleichen!!!! Funkamateure benutzen abweichend vom 50 Baud System eine 45,45Hz Stimmgabel!!! Diese hatte jeder Funkamateur!!!

Alles bisher gesagte gilt für Drahtverbindungen → Telefonkabel!!!

Beim Funkfernschreiben wird Strom / kein Strom durch unterschiedliche Tonfrequenzen dargestellt. Z.B. Mark = 2295 Hz und Space = 2125 Hz. Kann auch 1445 und 1275 Hz sein. Tonabstand = 170 Hz = Shift. Tonfrequenzen mit 850 Hz Shift wurden auf UKW verwendet.

Die Bit-Zeichenlänge beträgt 22ms, das Stoppbit (1,5 Bit) normalerweise 33ms!!!



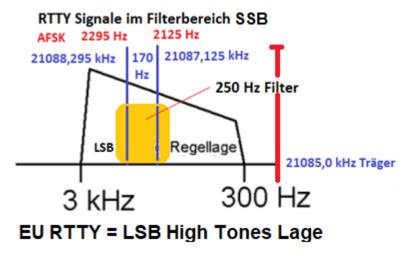
Ein Zeichen ist also immer **165ms lang!!!** Im Bild der Buchstabe G = 11010 dargestellt mit Start- und Stoppbit! Bei der AFU Übertragung verwenden wir die Übertragungsgeschwindigkeit 45,45 Bd(Baud) = 22ms je Bit. Beachte, das Stopbit ist zur sichern Erkennung 33ms lang.

Die Schrittgeschwindigkeit $v_{ii} = \frac{1}{22 \,\text{ms}} \,\text{Bd} = 45,45 \,\text{Bd}$

RTTY Empfang ist immer AFSK! Wir senden ja 2 Sinus NF Töne WW ab-

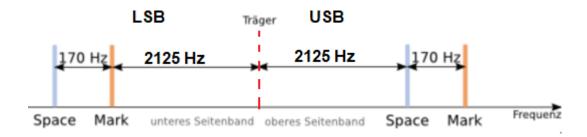


wechselnd. Im Grunde genommen also SSB aber nur 2 Töne. Diese Töne werden aus der SSB-Bandbreite (2,4 kHz) mit LC-Filtern, oder bei DJ6HP mit Operationsverstärkern, oder Soundsoftware isoliert und in High-Low digitale Bit-Zeichen konvertiert.



Es wurde, wie im Bild gezeigt, die High-Tone Lage(Standard) .. eingeführt, weil bei der Low-Tone Lage die Oberwelle noch in den SSB-Filterbereich fällt!

Achtung: Lage der Mark- und Space-Töne! Die IARU hat in Anlehnung an ITU festgelegt, dass der Mark-Ton immer in der Frequenz höher liegen soll. !!! Also bei LSB näher zum Träger! Bei USB weiter vom Träger weg!



Daraus ergibt sich, dass die Lage der zwei Töne immer gleich ist. Hier zeigt sich eines der Probleme dieser betagten Betriebsart: Das Signal wird leicht "verkehrt herum" empfangen, der Bildschirm zeigt dann nur "Gammel" an. Dies kommt durch die sehr einfache Codierung des Signals: hoher Ton = 1, tiefer Ton = 0. Stellt man nun anstatt LSB aus Versehen auf USB, so werden hoher und tiefer Ton vertauscht, aus 0 wird 1 und umgekehrt - und dann kann kein Programm mehr was decodieren.

RTTY Decoder: Heute alles im PC! -> Hurra MMTTY ist da ... die No. 1 unter den vie-

len bekannten RTTY Decodern. MMTTY ist bereits in vielen Logprogrammen integriert, bzw. kann in die Logprogramme über Config des Logs eingebunden werden. Siehe N1MM oder WINTest und andere Log-Programme. "Read Fu..ing Manual!!!!

Ob MMTTY, 2-Tone, Gritty ... egal, Du musst die Decodersoftware studieren ... es gibt ent-sprechende Tutorials und YOU-Tubes Videos die dies erheblich erleichtern. Sei nicht faul! Für MMTTY empfehle ich ... Grundsätzliches Verständnis: http://www.janson-soft.de/seminare/dh7uaf/mmttydeuhelp.pdf.

Google mal nach MMTTY Tutorials ... ist eine Fundgrube ... oder andere Tutorials ... Beispiele MMTTY weiter unten ...

Was ist vor dem Decoder? → Dein Transceiver und damit das erste Problem! Oldie??? Auch gut! Nix eingebaute Soundcard? Dann wird die Soundcard im PC genutzt, oder wir haben ein Sound-Interface vorgeschaltet, wie microKEYER? Egal, es geht alles, nur die verdammten Manuals zur Einstellung sind eine Hürde. Kann Stunden dauern bis man dies verstanden hat. Aber kein Problem! Auch ich habe es, Stunden später, geschafft.

Einbindung diverse Decoder mit diversen Transceivern und diversen Logprogrammen ist ein separates RRDXA-Webinar.

Bei dem ich Eure Hilfe benötige! Ich kenne doch nicht alle Transceiver und alle Logprogramme. Bin doch Minimalist! Deshalb UXCLog und beim Contest das kostenlose N1MM. OK auch mal WINTEST wenn es sein muß ...

Bitte Diskussion und Vorschläge nach diesem Vortrag.

RTTY Senden: Ist immer HF-Dauerstrich beim "Senden"!

Manual von TRX und PA lesen wieviel Power für RTTY erlaubt ist, sonst kann es teuer werden.

AFSK (Audio Frequency Shift Keying) ... 2 Tongeneratoren, 2295 Hz (Mark) und 2125 Hz (Space) werden umgetastet. Es werden NF-Töne wie bei SSB gesendet. Die Tongeneratoren müssen extrem stabil sein sonst passt die Shift nicht! Moderne RTTY und Multimode Konverter nutzen Software und Soundkarten ... also kein Problem mehr bezüglich Tonstabilität und Shift.

Aber: Da SSB-Betrieb ... häufiger Fehler der Operator ... MICGAIN zu hoch oder Dynamic-Kompressor eingeschaltet!!! Folge ist Übermodulation!!! Beobachtet die AGC am TRX, ... nicht die AFC!

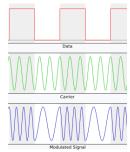
Moderne Transceiver mit der Einstellung RTTY schalten dies alles ab!!! Nicht alle!!! Saubere Modulation (Mark-u. Space-Töne) bringen mehr QSO's ...

Nachteil bei AFSK: Beim Spotten wird die Trägerfrequenz angezeigt, Missverständliche Frequenzanzeige.

RTTY Senden: Ist immer HF-Dauerstrich beim "Senden"!

Manual von TRX und PA lesen wieviel Power für RTTY erlaubt ist, sonst kann es teuer werden.

FSK (Frequency Shift Keying) ... Trägerumtastung. Bei FSK werden Mark und Space durch Änderung der Trägerfrequenz dargestellt ohne diese zuvor in Audiosignale umwandeln zu müssen. Durch direkte Modulation der Trägerfrequenz hat FSK in vielen Fällen höhere Effizienz und Stabilität, was bevorzugt für die Übertragung digitaler Daten über längere Distanzen genutzt wird. Ist wie FM, konstante Amplitude ...



Der Umweg über Tonfrequenzen muss nicht beschritten werden, da moderne Kurzwellen-Transceiver in der Regel einen FSK-Eingang besitzen kann man die Umtastsignale anstelle der AFSK auch direkt dem Funkgerät zuführen, dass dann HF-seitig zwischen den beiden auszusendenden Frequenzen umschaltet. D.h. die Trägerfrequenz wird wie bei FM +/- Hub getastet.

Vorteile: Kein Übersteuern der Modulation möglich

- Die Frequenzanzeige 'stimmt' beim Spotten
- Präzise Lage der Töne und der Shift
- Spezieller 'RTTY' Mode bei vielen Funkgeräten mit eigenen Filtereinstellungen Nur mein FLEX6400 kann FSK nicht ... Bäähhhhh

Der 5 Bit Baudot Code: Ein Binärcode, Binär (binae = paarweise) bedeutet "aus zwei Grundeinheiten bestehend", Null und Eins. Baudot verwendet 5 binäre Digits (Bits) für seinen Code zur Darstellung des Alphabetes.

CQ TEST W6AVE wird zu :1 53'5 2Y-=3 Oder 599 = TOO oder qso Nr 019 = P-O
TRX Einstellung in NA und EU ist unterschiedlich!!! NA ist USB voreingestellt EU LSB !!!
Achtung: Im Menu des TRX "REVERSED FSK KEY DOWN PRIORITY= on, einstellen, dann funktioniert es ohne auf Revers zu schalten. Je nach Transceiver !?!

Ist das Empfangssignal gestört und die Steuerzeichen werden nicht exakt erkannt, dann sehen wir den ärgerlichen Buchstabensalat auf dem Schirm. Woher kommt dies?

Der bei RTTY verwendete serielle Baudot-Code verwendet keinerlei Sicherung oder Fehlerkorrektur.

Diese Entscheidung wurde getroffen, um den Code für jedes Zeichen möglichst kurzzuhalten, also um die Geschwindigkeit zu steigern. Denn jede Sicherung der Datenübertragung erfordert redundante, zusätzliche Datenbits, die die Übertragungsgeschwindigkeit reduzieren.

.... Mark oder Space Kanal gestört ... oder Signal/Noise Abstand zu gering ... oder Frequenz nicht exakt auf das Signal abgestimmt. Siehe Abstimmanzeige, sollte wie im Bild sein ...



Old School bei MMTTY!

Bessert und genauer →

Auch einstellbar!!!



Signal / Noise das hat was! Und kaum verstanden leider ... Wann ist ein Signal decodierbar?

... Last uns erst ein "VaterUnser beten"!!!! Signal Noise!

Es geht um digitale Übertragung, Sprich –RTTY, PSK, FT4, FT8 uns so ein Zeugs... moderne Technik heute!

Alles AD- und DA- Wandler, fast nix analoges in der Signalaufbereitung, nur noch Software! Wir BIT'lern uns mit mathematischen Filtern alles bis zum Ende durch Nicht schlecht oder ?

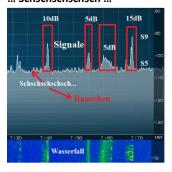
Das Signal-Rausch-Verhältnis bestimmt die Empfangsqualität.

Unser Ohr hört noch RTTY Töne ... SDR-Empfänger zeigen da noch ein Signal an ... aber nix lesbares auf dem Schirm! Im Rauschen hören wir noch selektiv, auch wenn SNR tief in minus dB ist. Achtung CW'ler ... die hören noch Calls bei SNR -20 dB. Auch die FT8'ler machen QSO's bis -20 dB!!!! Ein Signal-Rausch-Verhältnis über 0 dB bedeutet, dass der Signalpegel größer ist als der Rauschpegel. Je höher + dB das Verhältnis ist, desto besser ist die Signalqualität.

Das Signal- Rausch-Verhältnis (SNR) beträgt z.B. 0 dB, 10db, 20dB. Was????

Schaltet man den Empfänger ein! Was hört ihr??? Rauschen!!

... Schschschschsch ...





Das ist das Elektronenrauschen der Verstärkerbauteile im Gerät. ... Diese ständige innere Rauschquelle wird vom thermischen Rauschen bestimmt, der Elektronenbewegung. Jetzt eine Antenne dran machen .. und das Rauschen wird stärker! ... weil, von der Erde, aus der Atmosphäre, aus dem Weltraum - mit vielen "verteilten" und vielen diskreten Quellen wie vor allem der Sonne - erreicht eine Vielzahl von elektromagnetischen Schwingungen die Antenne und addiert sich zum Eigenrauschen, so dass am angeschlossenen Empfänger eine Rauschleistung feststellbar ist. Den Rauschpegel können wir am S-Meter ablesen.! Schwankt von Band zu Band!

Wenn jetzt zusätzlich ein lesbares Signal zu hören ist, dann ist dies erheblich stärker wie das Rauschen, sonst können wir nix lesen. Also haben wir einen Abstand zum Rauschpegel um 3, 6, 12, 10, 20dB!!! Beispiel: Rauschen ist am S-Meter 5dB und die hörbare Station ist mit S-9 zu hören. Dann haben wir einen Rauschabstand von 4 S-Stufen=24dB.

Die Rauschleistung Ps beeinträchtigt schnelle breitbandige digitale Sendungen. Je schneller umso kürzer die digitalen Impulse!

Ob eine Sendung noch lesbar ist wird mit dem Shannon-Hartley Gesetz beurteilt... zur Bestimmung der maximalen Datenrate C. ..reine Mathematik, die die Physik erklärt ... auch dat noch!

Bei schlechten Signal-Rausch-Verhältnis werden längere Impulse besser erkannt! Die sichere Datenübertragungsrate (Geschwindigkeit) ist vom Signal-Rausch-Verhältnis abhängig.

Na ja ... 45,45 Bd sind schon lange Signale verglichen mit PSK oder FT8/FT4



Das Gesetz ist ... "Erste allgemeine Verunsicherung"

Bestimme für einen Übertragungskanal gegebener Bandbreite die höchste theoretisch erzielbare Datenübertragungsrate in Abhängigkeit vom Signal-Rausch-Verhältnis.



Wir berechnen!!! Nur Beispiele für ganz Neugierige ... sonst weiterblättern!!!

Ein Übertragungskanal mit einer Bandbreite von 2,7 kHz wird durch additives weißes Gaußsches Rauschen (AWGN) gestört. Das Signal- Rausch-Verhältnis (SNR) beträgt 0 dB. Welche Bitrate kann nach dem Shannon-Hartley- Gesetz etwa maximal fehlerfrei übertragen werden?

Weißes Rauschen ist ein Rauschen mit einem konstanten Leistungsdichtespektrum in einem bestimmten Frequenzbereich (Kanal).

Signal-Rausch-Verhältnis von 0 dB. Hier entspricht die Bandbreite in Hertz genau der maximal erreichbaren Datenrate in Bit/s. ... ist ja kein störendes Rauschen da ...

Wir brauchen Signal-Rauschverhältnis (SNR) und das Shannon-Hartley-Gesetz.

Singnal-Rauschverhältnis SNR: → da gibt es eine Formel!

 $SNR = 10 * Log_{10} \left(\frac{P_S}{P_N}\right) dB = \frac{20 * Log_{10} \left(\frac{U_S}{U_N}\right) dB}{U_N} \dots reicht$. Wir müssen P_S berechnen, weil dies im Shannon-Hartley-Gesetz gebraucht wird. Den 2. Teil der Formel benötigen wir hier nicht. Es sind keine Spannungsangaben U_s/U_N genannt!

Shannon-Hartley-Gesetz: C maximalen Datenrate

$$C = \frac{B}{1Hz} * log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right) \frac{bit}{s} \text{ Hinweis } log_2 \text{ wandeln in:} \rightarrow log_{10}(X) = \frac{Log_{10}(X)}{Log_{10}(2)} \dots \dots \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right) = X$$

P_s: Signalleistung ... ist SNR berechnen!

U_N: Rauschspannung ... haben wir nicht ..

P_N: Rauschleistung... haben wir nicht .. ergibt sich aus Log

U_s: Signalspannung ... haben wir nicht

C: Maximale Datenrate ... wollen wir berechnen

B: Bandbreite in Hz ... haben wir

Nun denn geht es los!!! Holen wir uns $\frac{P_S}{P_{N!}}$!

Aus $SNR = \frac{0dB}{2}$ zuerst $\frac{P_S}{P_N}$ berechnen!

$$SNR = 10 * log_{10}\left(\frac{P_S}{P_N}\right) \rightarrow \dots \frac{P_S}{P_N} = \frac{10^{\left(\frac{SNR}{10}\right)}}{10}$$
 Huch wieso??? Da war doch $10 * log_{10}$!

Logarithmus auflösen → Gleichung in Potenz wandeln!

Ähnlich wie $\sqrt{Wurzel} \rightarrow$ in Exponential (10^x) wandeln indem beide Seiten von = quadriert werden... ähnlich Exponentialfunktion auflösen ...

$$log_a(b) = n \dots \rightarrow a=10 \rightarrow b = {PS \choose PN} \rightarrow n=Exponent...$$
 Daraus wird $a^n = b \dots a=10 \rightarrow weil \log_{10} \dots$

$$log_{\mathbf{a}}(b) = n \dots \Rightarrow \mathbf{a} = 10 \Rightarrow b = \left(\frac{P_S}{P_N}\right) \Rightarrow \mathsf{n} = \mathsf{Exponent}... \; \mathsf{Daraus wird} \; a^{\mathbf{n}} = b \dots \mathsf{a} = 10 \Rightarrow \mathsf{weil} \; \mathsf{log}_{\mathbf{10}} \dots \mathsf{log}_{\mathbf{10}} \left(\frac{P_S}{P_N}\right) = n \Rightarrow \mathsf{wandeln in} \; \frac{P_S}{P_N} > 10^{\left(\frac{SNR}{10}\right)} = 10^{\left(\frac{odB}{10}\right)} = 10^0 = 1 \; \mathsf{hatten wir schon}!! \; \mathsf{Alle Zahlen}$$

hoch⁰ =1 !!!

Also $\frac{P_S}{P_{SS}} = 1$ weil hier SNR= $\frac{OdB}{OdB}$ angegeben ist! \rightarrow also gar kein Rauschen!

Damit jetzt zu Herrn Shannon... und P_S=1 einsetzen ...

$$C = \frac{B}{1Hz} * log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right) \frac{bit}{s} \dots \rightarrow \text{Das} \frac{log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right) \frac{bit}{s}}{log_{10}(2)}}{exprec} \text{ ersetzen wir durch } \frac{log_2(X) = \frac{Log_{10}(X)}{Log_{10}(2)} \text{ wird dann } \frac{log_{10} \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right)}{log_{10}(2)}}{exprec}$$

$$C = \frac{B(2700)Hz}{1Hz} * \frac{log_{10} \left(1 + \frac{P_S}{P_N} \right)}{log_{22}} = 2700 \frac{bit}{s} * \frac{Log_{10}(1+1)}{Log_{10}(2)} = 2700 \frac{bit}{s} * \frac{Log_{10}(2)}{Log_{10}(2)} = 2700 \frac{bit}{s} * \frac{0.3}{0.3} = 2700 \frac{bit}{s} * 1 = 2700 \frac{bit}{s} * 2.7 \frac{kbit}{s}$$

$$C = \frac{\frac{B(2700)Hz}{1Hz}}{1Hz} * \frac{\log_{10}\left(1 + \frac{PS}{P_N}\right)}{\log_2 2} = \frac{2700}{s} * \frac{bit}{s} * \frac{\frac{Log_{10}(1+1)}{Log_{10}(2)}}{\frac{Log_{10}(2)}{s}} = \frac{2700}{s} * \frac{bit}{s} * \frac{\frac{Log_{10}(2)}{s}}{\frac{Log_{10}(2)}{s}} = \frac{2700}{s} * \frac{bit}{s} * \frac{\frac{0.3}{0.3}}{\frac{0.3}{s}} = \frac{2700}{s} * 1 = 2700 * \frac{bit}{s} * 1 = 2700 * \frac{bit}{s} * \frac{1}{s} = \frac{2}{s} * \frac{1}{s} * \frac{1}{s}$$

Rechnen wir mal mit 2,4 kHz Bandbreite und -20dB SNR

Ein Übertragungskanal mit einer Bandbreite von 2,4 kHz wird durch additives Rauschen (AWGN) gestört. Das Signal- Rausch-Verhältnis (SNR) beträgt -20 dB. Welche Bitrate kann nach dem Shannon-Hartley- Gesetz etwa maximal fehlerfrei übertragen werden?

Aus
$$SNR = -20dB$$
 zuerst $\frac{P_S}{P_N}$ berechnen!

$$\frac{P_S}{P_N} > 10^{\left(\frac{SNR}{10}\right)} = 10^{\left(\frac{-20dB}{10}\right)} = 10^{-2} = 0.01$$

B 2,4 kHz in Hz einsetzen 2400/1Hz = 2400Hz

$$C = \frac{B(Hz)}{1Hz} * \frac{log_{10}\left(1 + \frac{P_S}{P_N}\right)}{log_{22}} = 2400 * \frac{Log_{10}\left(1 + \frac{-20}{10}\right)}{ab \ hier \ Log_{10}(2)} = 2400 * \frac{Log_{10}(1 + 0.01)}{Log_{10}(2)} = 2400 \frac{bit}{s} * \frac{Log_{10}(1.01)}{Log_{10}(0.301)} = 2400 \frac{bit}{s} * \frac{Log_{10}(0.00432)}{Log_{10}(0.301)} = 2400 \frac{bit}{s} * 0.0143567 = 34,45 \frac{bit}{s}$$
 \Rightarrow da haben wir mit 45,45

Baud keinen Chance...

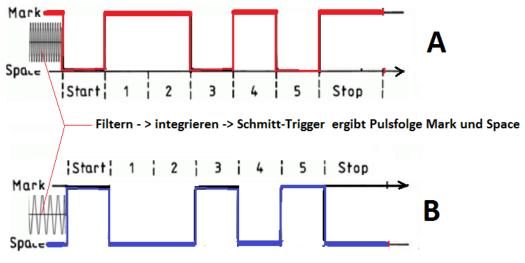
Realer: 500 Hz Bandbreite und +12 dB SNR

Vielleicht habe ich dies auch alles falsch verstanden!

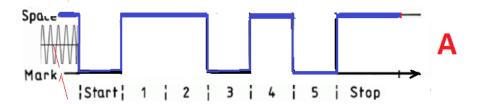
Trotzdem wichtig ... gute AD-Wandler mit hoher Samplingrate in der Signal-Abtastung.

Kann man die Zeichenerkennung verbessern? Ich sehe da Potential. ...

Sehen wir uns grob den physikalischen Ablauf der Zeichengenerierung an. Aus dem NF-Spektrum filtern wir **zwei** Tonfrequenzen heraus. Die sind **mal-da-**, **mal-nicht-da-**. In der – mal.da- Zeit integrieren wir die Tonfrequenz und führen das Ergebnis einem Schmitt-Trigger zu. Nach dem Schmitt-Trigger erhalten wir die digitalen Pulse des Baudot – Zeichens.



Invertiert man die Space-Pulsfolge erhält man die Mark-Pulsfolge!!!!



Die digitale Information von Mark und Space ist also gleich.

- 1. Die Decoder orientieren sich an Bitfolgen der obigen Baudot Zeichentabelle, oder der erweiterten Baudot-Murray Zeichentabelle. Für Contestbetrieb benötigen wir aber nicht alle diese Zeichen ... wie : '() % Bell ESC!+\$ & "#;, Also 14 Zeichen weniger zu vergleichen und, wenn so ein Zeichen decodiert wird, dann wissen wir, eventuell wurde ein Umschaltzeichen erkannt und man muss sofort auf "Letter" umschalten. Dann sind die folgenden Zeichen richtig.
- 2. Wunsch: Für Contestdecoder diese Zeichen auslassen

- 3. Wenn Mark und Space die gleiche Information ist, dann bei Ungleichheit das Zeichen verwerfen, oder beide Zeichen anzeigen .. ??? Wie? Diskutabel!
- 4. Wenn die Software erkennen kann, das im Space- oder Markkanal nicht die zugehörige Tonfrequenz vorhanden ist, dann die Information des anderen Kanals gültig erklären.

Dies ist aber ein Problem für die Softies

Betriebstechnik????

Wir sind doch alle Contester!!! Betriebstechnik beherrschen wir!

OK, dies ist mir schon bewusst, trotzdem ... gut vorbereitet macht einfach mehr Spaß.

Run auf den Highscore:

- Was will ich erreichen? ... Was kann ich erreichen? ... Bin ich BigGun o. LittlePistol?
- Ich will mehr! Mehr wie letztes Mal! Meinen letzten Score plattmachen ist das Ziel. Also mach Dir klar, Dein alter Score ist der Gegner und nicht LX7I oder sonst wer.

Organisation:

- Frage: Kannst Du die ganze erlaubte Contestzeit? TV-Ausnahmen? Familienpflichten? Ruhezeiten? Welche Bandöffnungen fallen in diese Zeiten?
- Kläre dies alles bereits 4 Wochen vorher und versprich der Familie eine Belohnung.

Welcher Contest?:

Eigentlich egal, aber die Ausschreibung sollte man genau lesen und ein Zettelchen mit den zu beachtenden Kriterien neben dem Keyboard liegen haben.

- Eingeschränkte Arbeitsfrequenzen, Bandwechselzeiten usw.
- Multiplayer: Spitzen der Ausbreitungsbedingungen pro Band notieren (VOAProp)
- Sonst zuwenig Multies! ... nix VK, JA ... W6 ...

Das Logprogramm:

Egal welches! Der OP muss sich damit auskennen um alle Unterstützung die das Log zur Multisuche bietet anzuwenden. Hier ist die persönliche Zettelwirtschaft nicht ausreichend ... trotzdem manchmal hilfreich um die Stressdemenz auszugleichen.

RTTY-Decoder: Es gibt nicht nur MMTTY! Da sind noch 2-Tone, GRITTY, MixW uva.

- All diese nutzen eine Soundcard im PC oder extern im TRX, im MICRO-Keyer, oder USB-Soundstick. Muss es ein 12, 16 oder 24 Bit Soundchip sein? Hier müssen unsere Hardwarefreaks uns helfen. Die Decodersoftware muss die Auflösung handeln können! Laut TRX Manuales wird an den ACC-Buchsen der TRX max. 100mV Audiopegel ausgegeben, inklusive des Rauschpegels. Da drin sind aber noch RTTY Signale die unser selektives Ohr wahrnimmt. Nur auf dem Bildschirm sehen wir Spurious Signals.
- Ist eine analoge Vorfilterung der Mark- und Spacesignale hier hilfreich? Sind hier SDR Empfänger mit 24 Bit Soundchips besser? Na ja, zumindest kann man im Spektrum sehen ob da was ist. ... Das "Drüberdrehen" zur Signal-Suche dauert auf jeden Fall länger. SDR-Receiver mit Spektrumanzeige sind zu empfehlen. Also Verbesserungspotential für die nächsten Jahre ist Dir sicher.

RTTY-Decoder ins Logprogramm holen und konfigurieren:

- Die verschiedenen RTTY-Decoder bringen unterschiedliche Ergebnisse, ja ok, marginal! Manchmal hilft es aber, wenn mein Logprogram zumindest zwei Decoder einbinden kann und mir hilft ein Call und Rapport sicher zu erkennen. Nachteil ... ein Fensterchen mehr auf dem Monitor. Sollte man vielleicht zwei Monitore haben?
 Siehe https://www.rttycontesting.com/tutorials/n1mm/plus/
- Die "Config" sollte in allen Positionen verstanden und beherrscht sein, sonst nutzt man das Logprogramm nicht vollständig. Probieren, probieren und noch einmal probieren, ergibt den geringsten Frustfaktor. Hierzu gehört auch, dass man mit dem verdammten "Menu" seines Transceivers vertraut ist! (fu…ing manual) …. I-Net und YouTube sind hier oft hilfreich. Dies gilt auch für die Logprogramme. Man kann oft gar nicht alles ausprobieren, was andere Nutzer schon erforscht haben.

MMTTY, siehe auch: http://www.janson-soft.de/seminare/dh7uaf/mmttydeuhelp.pdf Über AFSK rede ich im Contest nicht Ist auch egal!!!! Machen wir aber auch!

- Setup (Option): Ohhjeee ... da hat man richtig was an der Backe. Frag vorher Dein Log und kläre wer denn PTT schaltet! Meist macht es das Logprogramm und nicht MTTY!
- Im Contest und bei dicker Bandbelegung wird es eng. Wir arbeiten mit 250 Hz Filter und ausgeschalteterATC/AFC! Selten mit Vorverstärker! Noise-Reduction des TRX ausprobieren! Die AFSK'ler natürlich LSB!

N1MM – Configurieren: https://www.rttycontesting.com/tutorials/n1mm/plus/ N1MM Logger + Configuration und 3 RTTY Dcoder ... MMTTY, 2Tone und Gritty ...

- Ich bevorzuge heute N1MM –kostenlos- ... der Geiz vom DJ6QT hat mich dahin geführt. Davor war WINTEST der Favorit, da kannte man ja das CT Layout von K1EA. Heute ist N1MM weiterentwickelt und leistungsfähiger wie WINTEST ... Achtung: Only meine persönliche RTTY Erfahrung. @home bin ich UCXLog Fan. OK, ich bin mit Bernd DL7UCX befreundet. Verwende ich für mal ein bisschen mitmachen.

Jetzt Contesting:

CQ So kurz wie möglich! Alles so kurz wie möglich aber eindeutig!

Running:

[CR LF]CQ DE CR3W CR3W CQ[CR LF] nicht das DE fehlen lassen! Manche Decoder nut-

zen dies zur Erkennung des Calls. "TEST", nö, wir sind im

Contest

Anruf bekommen:

W6SAI W6SAI Call ins ENTRY Window, Leertaste zeigt uns Zone und

State, wenn in der History enthalten.... Noch nicht

ENTER drücken, erst F2 zum Rapport senden.

Rapport senden: F2

[CR LF]W6SAI 599 14-14 W6SAI[CR LF] His CALL vorn und hinten! Dies ist bei Störung

wichtig!

Rapport bekommen:

CR3W 599 06 CA 06 CA W6SAI Alles OK, stimmt mit History überein? Nein, dann Zone

und State korigieren!

Bestätigen: **F3**

[CR LF]TU **DE** CR3W CQ[CR LF] nicht das DE fehlen lassen!

Nix los? **F1**

Search & Pounce (SP): PY6LSB anrufen .. Zone 11 fehlt uns noch

PY6LSB ins ENTRY Window Leertaste, OK keine Dupe ... History Daten sind im Zone

Feld State bleibt ja jetzt leer ...

Anrufen, Eigenes Call F4

[CR LF] DE CR3W CR3W[CR LF] nicht das DE fehlen lassen! Manche Decoder nutzen dies

zur Erkennung des Calls.

Warum [CR LF]? Alles was bei uns ankommt, kommt am Zeilenanfang an

und nicht im Buchstabenzirkus der Zeile

[CR LF] am Ende und wir sind bei der Gegenstation auch am Anfang der Zeile und sicherer zu lesen als im Buch-

stabenzirkus seiner aktuellen Zeile.

OK, Er hat uns ..

Rapport bekommen:

CR3W 599 11-11 PY6LSB Alles OK, Zone stimmt ...

Bestätigen und Rapport geben:

[CR LF]TU PY6LSB 599 14-14 CR3W[CR LF] Mit TU (Thank YOU) bestätigen wir seinen Rap-

port und senden unseren Rapport ...

Wir bekommen Bestätigung

CR3W TU PY6LSB CQ Oder ähnlich

Search & Pounce weitermachen ...

Nanu ... antwortet nicht auf unseren Anruf .. war wohl einer lauter? ...

Nix warten ..

blitzschnell zurück auf unserer RUN-Frequenz und F1, sonst ist unsere QRG belegt ..

Wir bekommen einen Anruf, **nein**, nochmal **F1** ... ruhig Blut, der Multi hat ja QSO Traffic! ... OK nochmal zum Multi und **F4** ... wird schon klappen ...

siehe auch DF4OR http://www.plicht.de/ekki/rtty/rttycontest d.html

Hätte ich mal vorher gegoogelt, dann wäre Ekki's Beschreibung ausreichend gewesen.

Zusammengefasst von DF4OR:

- Zu Beginn jeder Aussendung zuerst ein Wagenrücklauf und ein Leerzeichen
- Kurzer CQ Ruf mit abschließendem CQ
- Anruf mit DE vor dem eigenen Call
- Anruf beenden mit Leerzeichen und/oder Wagenrücklauf am Ende
- Anruf ohne das Call der gerufenen Station, nur mit eigenem Call
- Rapport mit Call der Gegenstation einleiten
- Rapport einmal, max. zweimal senden
- Rapport mit Bindestrichen zwischen den Zahlenangaben
- Rapport abschließen mit DE und dem eigenen Rufzeichen
- Empfangenen Rapport kurz bestätigen

Was braucht es für einen guten Score?: Kurzconteste nicht berücksichtigt!

- Natürlich eine Conteststrategie mit Umfeldvariablen. Entscheide Dich!
- Single OP alle Bänder? Single OP single Band?

Familie zu berücksichtigen, dann erlaubte Contestzeiten abklären.

Berücksichtige Bandöffnungzeiten!

Vielleicht ist Single Band die bessere Alternative, egal ob 20m/15m/10m.

Auf jeden Fall haste in der Nacht Ruhe.

80m/40m musste tagsüber einige Stunden machen, aber in der Nacht biste gut beschäftigt.

- Verpflegung an der Station ist wichtig ... muß vor Ort sein, nicht rumlaufen!

Nervennahrung mit Fingerfood! Ausreichend Obst, Käsestückehen, Rauchendchen, paar Scheiben Brot, nix Süßkram!

Ausreichend trinken ist absolutes muss! Tee – grüner Tee muntert richtig auf und schmeckt auch kalt, kein Kaffee! Wenn es sein muss auch stilles Wasser! --soll die Familie ruhig leckeren Braten haben .. Du bleibst am Radio!

Bandöffnungszeiten? Paar Tage vorher mit VOAProp Überblick verschaffen! Beseitige alles was Dich stören könnte ...

- Letztes Update des Logprogramms heruntergeladen? Auch die Country-Files und History??????
- Pegel der Ausgangsleistung eingestellt? RTTY ist Dauerstrichbelastung und neue PA ist teuer. Wenn LOW-Power, was kann der TRX wirklich?

- Und jetzt die Punkte sammeln:

QSO Punkte ist die Basis. Aber Score macht nur mit Multies!

DX-Cluster beobachten reicht nicht aus zur Multisuche. Übersicht behalten und nicht weltweite Clustermeldungen einstellen. Was die JA's da spotten ist für EU nicht unbedingt erreichbar. RTTY-Skimmer hilft auch.

Bei Allband beachte je nach Contest die Bandwechselzeiten! Ist klar, das nach neuen Multi auf dem anderen Band die alte Runnig-QRG weg ist und man sich wieder eine freie QRG suchen muss, wenn auf dem neuen Band nicht so viel los ist. ABER ... vielleicht sind auf dem neuen Band noch ein paar Multis mehr? Mal drüberdrehen, auch mal CQ rufen ... schnell ein Blick auf die Ausbreitungsvorhersage ... wohin den Beam drehen?

OK, die BIG-GUNs machen im CQWW je nach Sonnenfleckenstand 5000 bis 8000 QSO's Multi-Multi oder Multi-TWO. ... Soviel Logs werden aber nicht eingereicht! Viele OM's machen mal so ein bis 2 Stündchen mit. Wann sind die denn QRV? Aha, die funken zumeist zu den Tageszeiten oder Abendstunden. Gut zu wissen wann in Asien oder Amerika welche Tageszeit ist.

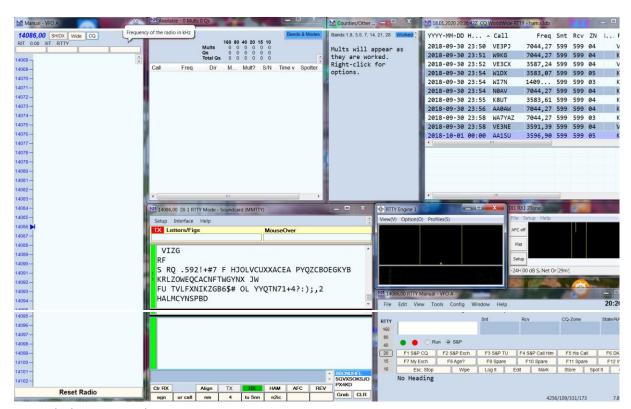
Wer hilft Dir den Score zu erhöhen? Nur Du selbst! Deshalb ist es wichtig, wichtig alles zu nutzen ... zum Beispiel exzellente Nutzung Deines Logprogramms.

Hier nun hervorragende Tutorials für N1MM. Suche auch sowas für WINTEST oder Dein Lieblings Logprogramm ...

https://www.youtube.com/watch?v=BGnSRQSVrmA

https://www.youtube.com/watch?v=EINUBZbeQoE

https://www.youtube.com/watch?v=H8I-FZi8B4E&t=854s



OK, schalten wir mal N1MM+ ein

Danke für's Zuhören 73 de dieter dk4gt