



DIGITALE MODES FRA RTTY TIL FT8

DIGITAL TEKST-OVERFØRING

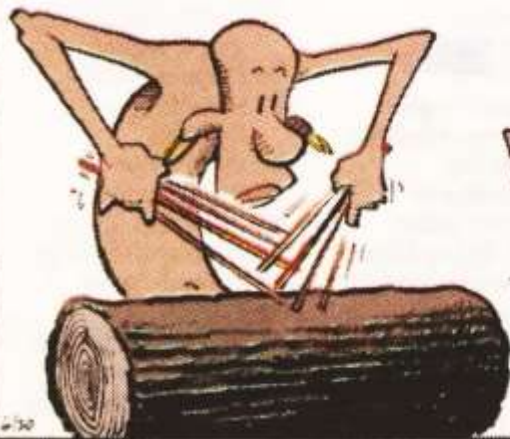


ZITS

av Jim Borgman og Jerry Scott

UTVIKLINGEN AV LANGVEISKOMMUNIKASJON

TAPP TAPP
TAPP



BLA, BLA
BLA



TAPP TAPP
TAPP



SCOTT AND
BORGMAN

©2007 ZITS Partnership. Distributed by King Features Syndicate. @KFS/Distr. Bulls



Norsk landsombud
for SARTG (siden 1986)

= Scandinavian Amateur Radio Teleprinter Group




































Tom V. Segalstad (LA4LN)



HF Traffic Manager i NRRL
(siden 1998)

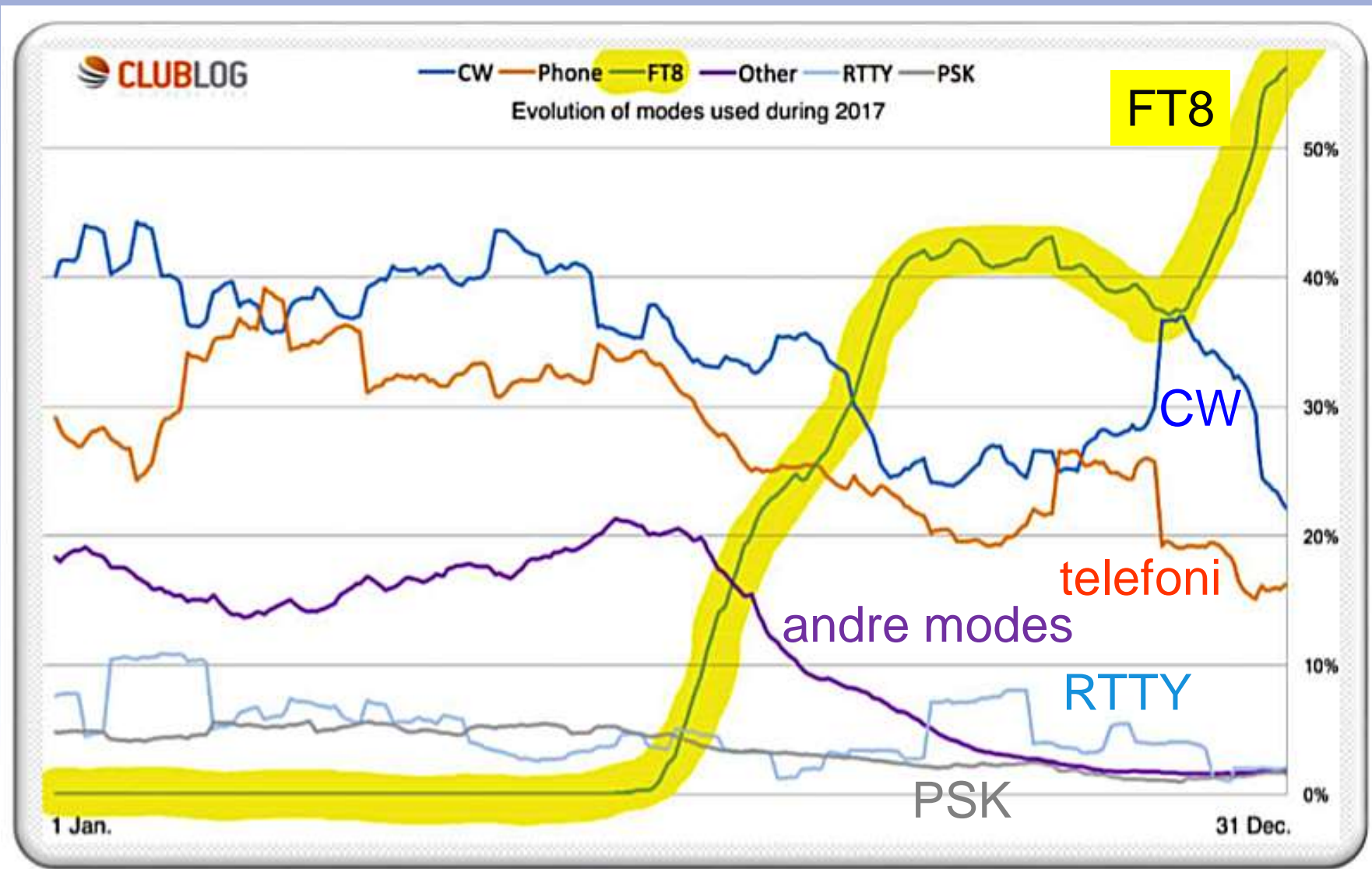
HVA KAN OPPNÅS?

Last 25 DX Cluster entries for LA4LN in the last 72 hours

Date / Time ▼	Hamcall	Spotter	Remarks	Frequency
2017-11-19 11:40:13	 EA9BO	 LA4LN	JP50JA<F2>IM75IV TNX FT8 QSO	21074.0 kHz
2017-11-17 13:36:45	 J5T	 LA4LN	TNX RTTY QSO 2.8 up	14085.0 kHz
2017-11-17 12:50:21	 VP2MDL	 LA4LN	JP50JA<F2>FK86VR TNX QSO 1.8 u	14020.2 kHz
2017-11-16 22:05:40	 SP9HWY	 LA4LN	JP50JA<MS>JO90NH TNX FSK QSO	70225.0 kHz
2017-11-16 21:42:12	 LA4LN	 LA4LN	CQ FSK 1st period	70225.0 kHz
2017-11-16 21:34:13	 GW4BVE	 LA4LN	JP50JA<MS>IO82KQ TNX FSK QSO	70282.0 kHz
2017-11-16 21:22:19	 LA4LN	 PA3ECU	JO32CF<MS>JP50JA tnx NAC	70225.0 kHz
2017-11-16 20:38:28	 GM4VWX	 LA4LN	JP50JA<MS>IO78TA TNX FSK QSO	70225.0 kHz
2017-11-16 18:59:38	 OK1DIG	 LA4LN	JP50JA<MS>JO60XJ TNX FSK QSO	70227.0 kHz
2017-11-16 18:24:42	 OZ1DLD	 LA4LN	JP50JA<TR>JO45RL TNX CW QSO	70195.0 kHz
2017-11-16 18:11:52	 OZ8UW	 LA4LN	JP50JA<TR>JO46IX TNX CW QSO	70195.0 kHz
2017-11-16 16:47:38	 J5T	 LA4LN	JP50JA<F2>IK21CG TU QSO up1.6	10122.0 kHz
2017-11-16 16:10:42	 LU2XP	 LA4LN	JP50JA<F2>FD66DE TNX FT8 QSO	21074.0 kHz
2017-11-16 15:11:24	 CX4RX	 LA4LN	JP50JA<F2>GF25MG TNX FT8 QSO	21074.0 kHz
2017-11-16 15:02:07	 ZS2CR	 LA4LN	JP50JA<F2>KF26RB TNX FT8 QSO	21074.0 kHz
2017-11-16 14:56:59	 LU5EW	 LA4LN	JP50JA<F2>GF12FA TNX FT8 QSO	21074.0 kHz
2017-11-16 14:48:08	 ZP6ARO	 LA4LN	JP50JA<F2>GG14GQ TNX FT8 QSO	21074.0 kHz
2017-11-16 14:40:19	 CT2GRF	 LA4LN	JP50JA<F2>IM58LN TNX FT8 QSO	21074.0 kHz

Her ser vi CW + RTTY-QSO'er med **J5T** i Guinea-Bissau;
FT8-QSO'er med god DX over 10.000 km distanse;
og FSK441-QSO'er med EU via meteor-scatter på 70 MHz.

POPULARITET I 2017



Basert på 8.000 brukere og 32 millioner kontakter med 46.000 kallesignaler

DIGITALE MODES (DIGIMODES)

FRA RTTY TIL FT8

DIGITAL TEKST-OVERFØRING

- Egen erfaring med digimodes
- Gjennomgang av *noen* digimodes
- Praktisk oppkobling
- Programvare (eksempler)
- WSJT-programvaren og modes
- WSJT-X med nye modes
- Bruk av *noen* forskjellige modes

RTTY-start for egen del: 1970



AN/GRC-26 stasjon
Sambandsavdelingen /
Troms Landforsvar (TLF)



SB-korporal
LA4LN/X →



SB-korporal Arne Sedvartsen (LA9XM)
sender RTTY med Siemens bladskriver

Vel hjemme etter militæret fikk jeg meg en slik bladskriver for RTTY i 1971 – men min mor sa: **Enten flytter DEN – eller DU!**

SLOW-SCAN TV



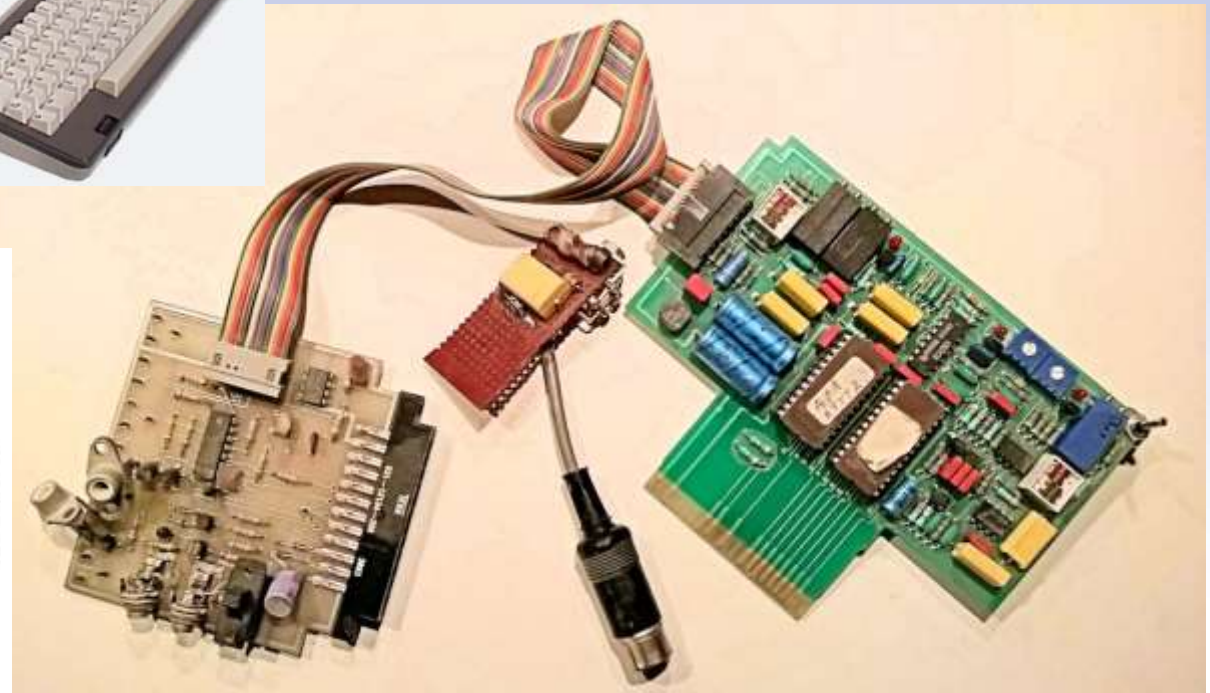
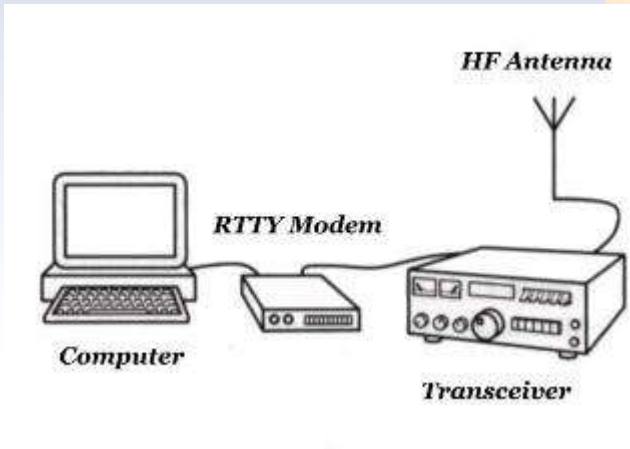
I 1972 ble det SLOW-SCAN TV i stedet – her med egen stasjon fra **LC1J** på Verdens-speiderleiren (Jamboree) 1975 på Lillehammer

RTTY MED PC FRA LA4LN/W3



I 1978 ble første PC anskaffet: Radio Shack TRS-80 med RTTY - her **LA4LN/W3** i JOTA fra Pennsylvania / USA i 1979.

RTTY MED PC FRA LA4LN



1982: Commodore CX-64 datamaskin + RTTY dekodeer-hardware

1982: PAKKERADIO – AX.25



TAPR ANNOUNCES THE NEW TNC 2



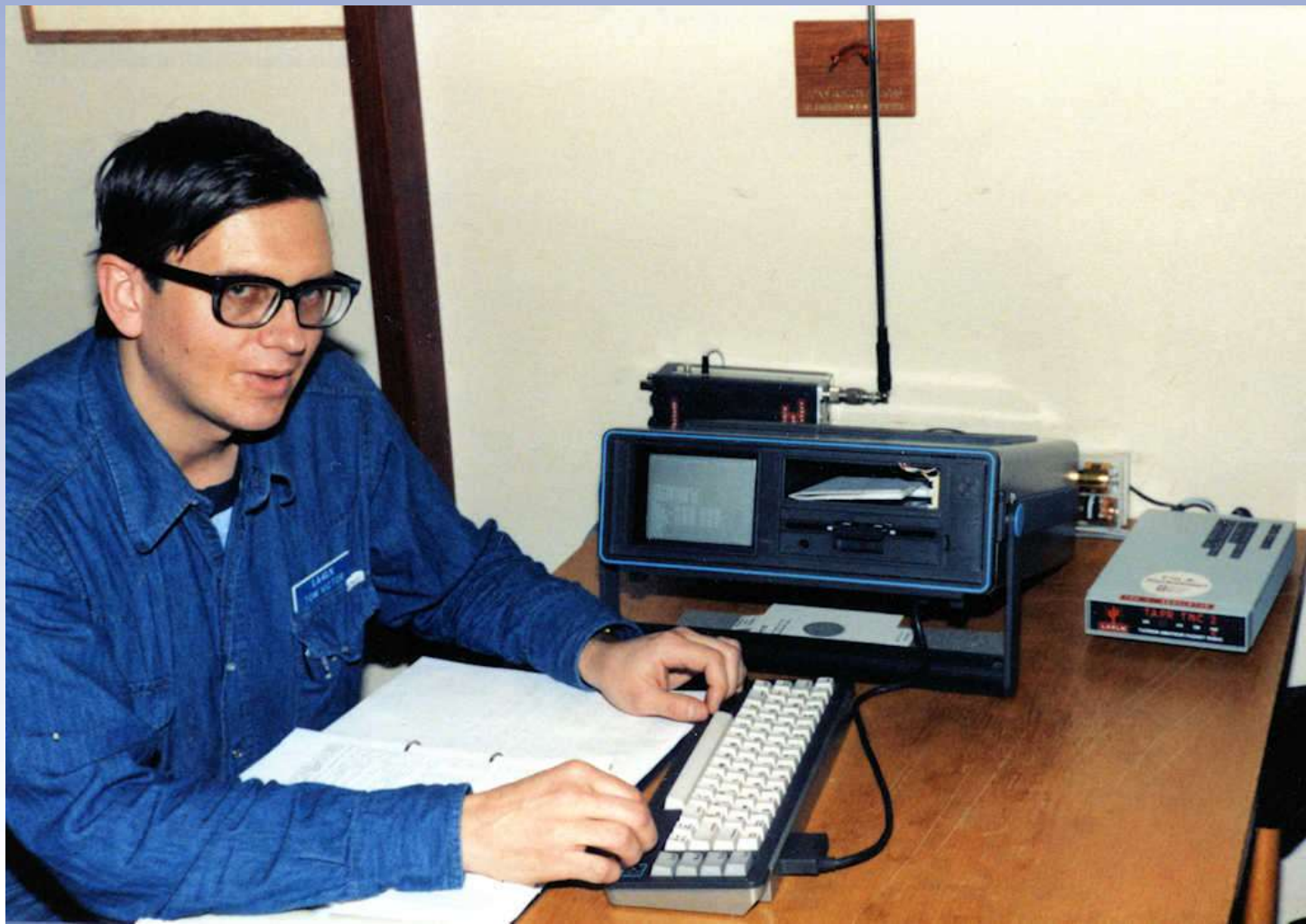
The Packet Radio Revolution Continues

In 1982, TAPR set out to provide the amateur radio community with the most flexible hardware and software combination possible in a packet radio controller.



Tucson Amateur Packet Radio Society (TAPR) startet AX.25 pakkeradio med massevis av muligheter: BBS, DX-Cluster, APRS.

1982: PAKKERADIO – AX.25



LA4LN demonstrerer pakkeradio på 2 meter med TAPR's TNC-2 og Commodore CX-64 datamaskin.

1986: PAKKERADIO – AX.25 + ANDRE DIGITALE MODES *i én boks* (TNC = Terminal Node Controller)



Kantronics All Mode (“KAM”) communicator:
Inkluderer bl.a. RTTY, ASCII, AMTOR, GTOR og CW.

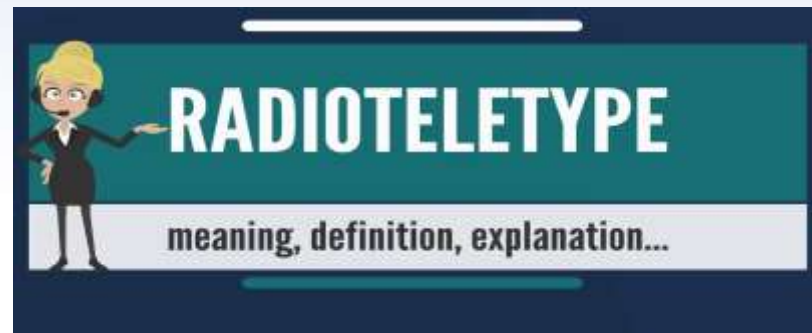
VIDERE: Utvikling av digitale modes i stor grad på
PC-programvare, med lyd fra/til PC til/fra radioen.

RTTY (Radio TeleTYpe)

1. To bærebølger på forskjellig frekvens nøkles ved frekvensskift (**FSK** = **F**requency **S**hift **K**eying) eller to SSB-modulerte toner (bruk USB) på forskjellige frekvenser nøkles ved frekvensskift (**AFSK** = **A**udio **F**requency **S**hift **K**eying).
2. Separasjonen mellom frekvensene skal for amatørradio være **170 Hz** - laveste frekvens kalles **MARK**; øverste kalles **SPACE**.
3. Frekvensene er oftest **2125** og **2295 Hz**; IARU Region 1 anbefalte i 1975 (på nordisk initiativ) **1275** og **1445 Hz**, for å holde de ev. 2.-harmoniske innenfor et 3 kHz bredt SSB-filter.
4. Hastigheten av frekvensskiftet er for amatørradio anbefalt å være **45,45 baud = bits per sekund**.

Et populært PC-program for RTTY

er **MMTTY**: www.hamsoft.ca/pages/mmtty.php



BAUDOT-KODEN (1874) FOR RTTY

5 bit-alfabet
(32 karakterer)
+ 1 start-bit
+ 2 stopp-bit
= 8 bit, som
skiftes mellom
bokstaver og
tall/tegn

LØBE NR.	TEGNIMPULS					ANVENDELSE	
	1	2	3	4	5	Bogstav	Tal og tegn
1	•	•				A	—
2	•			•	•	B	?
3		•	•	•		C	:
4	•			•		D	Hvem der?
5	•					E	3
6	•		•	•		F	A !
7		•		•	•	G	Æ &
8			•		•	H	Ø #
9		•	•			I	8
10	•	•		•		J	Kl. (klokke)
11	•	•	•	•		K	(
12		•			•	L)
13			•	•	•	M	.
14			•	•		N	,
15				•	•	O	9
16		•	•		•	P	0
17	•	•	•		•	Q	|

18		•		•		R	4
19	•		•			S	.
20					•	T	5
21	•	•	•			U	7
22		•	•	•	•	V	=
23	•	•			•	W	2
24	•		•	•	•	X	/
25	•		•		•	Y	6
26	•				•	Z	+
27				•		VT. (vogn tilbake)	
28		•				NL. (ny linie)	
29	•	•	•	•	•	Bogstaver	
30	•	•			•	Tal og tegn	
31			•			Mellemrum	
32							

Sig.	Hvilestrøm	Dobbelstrøm	Strimmel
	Ingen strøm	Negativ	Intet hul
•	Strøm	Positiv	Hul

Foran tegnimpulserne kommer alltid en startimpuls (ingen strøm eller negativ) og bagefter kommer alltid en stoppimpuls (strøm eller positiv), ingen af dem markeres på strimmel.

Fig. 2. Fjernskriveralfabet no. 2 fra 1932.

Hvorfor "ryry"; og RSQ "TOO"?

TESTING, TESTING

vits for digimode-brukere:



The sentence: "The quick brown fox jumps over the lazy dog" uses every letter of the alphabet.



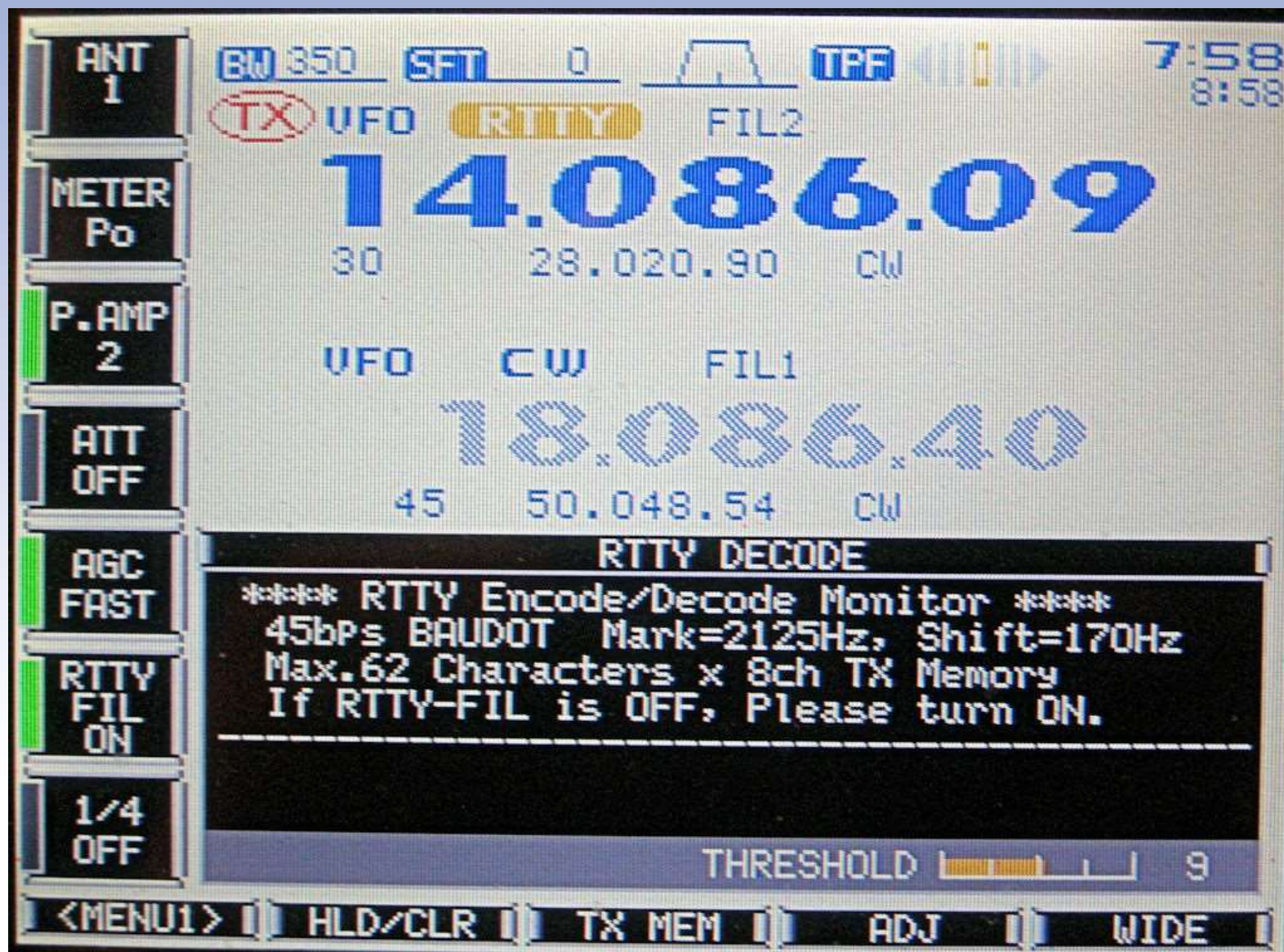
JOE DATOR

I militæret sendte vi
"THE QUICK BROWN
FOX JUMPED OVER
THE LAZY DOG
1234567890 TIMES"
for å teste fjernskriver-
sambandet.

"And how does it make you feel when she jumps over you and calls you a lazy dog?"

EKSEMPEL RTTY MED IC-756PRO3

STARTMENY



EKSEMPEL RTTY MED IC-756PRO3

FØRSTE PROGRAMMERINGS-MENY

The screenshot displays the RTTY programming menu of an IC-756PRO3 radio. The interface is divided into several sections:

- Left Panel:** A vertical column of function buttons: ANT 1, METER Po, P.AMP 2, ATT OFF, AGC FAST, RTTY FIL ON, and 1/4 OFF.
- Top Status:** Shows various parameters: BW 350, SFT 0, TPF, and a digital display of 7 59 and 8:59.
- Mode and Frequency:** The mode is set to RTTY (highlighted in yellow) with a TX indicator. The frequency is 14.086.09. Below it, the mode is CW and the filter is FIL2.
- Second Mode and Frequency:** The mode is set to CW with a filter of FIL1. The frequency is 18.036.40. Below it, the mode is CW and the filter is FIL1.
- RTTY MEMORY:** A list of four memory slots (RT1-RT4) containing call signs and QSL information.
- Bottom Panel:** A row of buttons for RT1, RT2, RT3, RT4, and 1-4/5-8.

Memory Slot	Content
RT1	↑ J5T DE LA4LN LA4LN LA4LN KN ↓
RT2	↑ DE LA4LN LA4LN LA4LN K ↓
RT3	↑ DE LA4LN QSL UR 599 599 DE LA4 LN TU ↓
RT4	↑ XX9D DE LA1V LA1V LA1V LA1V K ↓

EKSEMPEL RTTY MED IC-756PRO3

ANDRE PROGRAMMERINGS-MENY

The screenshot displays the IC-756PRO3 RTTY programming menu. The interface is split into a left-hand control column and a main display area. The left column contains buttons for ANT 1, METER Po, P.AMP 2, ATT OFF, AGC FAST, RTTY FIL ON, and 1/4 OFF. The main display area shows two frequency settings. The top setting is 14.086.09 MHz, with a mode of CW and a filter of FIL2. The bottom setting is 18.086.40 MHz, also in CW mode with a filter of FIL1. Below the frequencies is an RTTY MEMORY section with eight entries (RT5 to RT8) containing various call signs and text. At the bottom, there are indicators for RT5, RT6, RT7, RT8, and a 1-4/5-8 indicator.

ANT 1

METER Po

P.AMP 2

ATT OFF

AGC FAST

RTTY FIL ON

1/4 OFF

BN 350 SFT 0 TPF

7:58
8:58

TX UFO RTTY FIL2

14.086.09

30 28.020.90 CW

UFO CW FIL1

18.086.40

45 50.048.54 CW

RTTY MEMORY

RT5 ↵73 GL DE LA4LN TU SK↵

RT6 ↵CQ CQ CQ DE LA4LN LA4LN LA4LN
K↵

RT7 NAME TOM TOM TOM

RT8 QTH OSLO OSLO

RT5 | RT6 | RT7 | RT8 | 1-4/5-8 |

EKSEMPEL RTTY-QSO 171117 MED DXPEDISJON J5T I GUINEA-BISSAU (AFRIKA)

The image shows a radio's RTTY interface with the following elements:

- Left Panel:** A vertical column of controls including ANT 1, METER Po, P. AMP 2, ATT OFF, AGC FAST, RTTY FIL ON, and 1/4 OFF.
- Top Status:** Displays "BM 350", "SFT 0", a trapezoidal filter icon, "TPF", and the time "13 29" / "14:29".
- Frequency Display:** Shows "UFO RTTY FIL2" and a large frequency "14.085.06". Below it, "30 28.020.90 CW" is visible.
- Split Mode:** A red "SPLIT" label is present.
- TX Frequency:** A circled "TX" icon is next to "UFO RTTY FIL2" and a frequency "14.087.87". Below it, "45 50.048.54 CW" is visible.
- RTTY DECODE Window:** A black window with white text showing:
 - LA4LN 599 LA4LN J5T
 - DE LA4LN QSL UR 599 599 DE LA4LN TU
 - LA4LN J5T UP WKP [unclear]
 - DCHPNFQST AICNZ [unclear] E:3 ← STØY, NY QSO
- Bottom Panel:** Includes a "THRESHOLD" bar and the number "9", and a row of function keys: <MENU1>, HLD/CLR, TX MEM, ADJ, and WIDE.

ASCII

American Standard Code for Information Interchange (ASCII, også kalt US ASCII) med 7 bits og 128 kombinasjoner (karakterer) ble introdusert i 1963, og oppdatert i 1967 og 1986

med: 95 kodete trykkbare karakterer (tallene 0 til 9, små bokstaver fra a til z, store bokstaver A til Z, og diverse typografiske tegn).

I tillegg hadde den originale ASCII-spesifikasjonen inkludert 33 ikke-trykkbare kontrollkoder med opprinnelse fra fjernskriver-maskiner, som nå ikke brukes.

USASCII code chart

					0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	Column Row	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

ASCII

ASCII

8 bits med 256 kombinasjoner (karakterer) ble introdusert, hvor utvidelsen særlig består av grafiske karakterer – og sendes opptil 300 baud på HF, og opptil 1200 baud på VHF/UHF.

UNICODE ble introdusert i 1991, hvor det er samme karaktersett for både 7-bits og 8-bits ASCII.



“Tech support says the problem is located somewhere between the keyboard and my chair.”

RTTY OG ASCII I PRAKSIS

Noen omtaler RTTY og ASCII sendt som FSK eller AFSK som *langsomt* ved 45,45 baud, og er karakterisert som "**live with the errors**" – lev med feilene. Derfor sender man samme informasjon **flere ganger**, med håp om at *noe* kommer frem.

En vanlig **feil** er når koden for skift-til-bokstaver eller tall/tegn ikke blir dekodet. Derfor kan man sende tegn mellom tall, fordi noen dekodere går automatisk tilbake til bokstaver ved mellomrom:

RSQ 599 TOO TOO, men RSQ 599-599-599
73 UE UE, men 73-73-73

AMTOR

Navtex (NAVigational TeLEX) og **SITOR** (Simplex Teletype Over Radio) er kommersielle systemer for sending av *feilrettete* maritime tekstmeldinger, oppfunnet på 1970-tallet, satt sammen rundt 1976. Dette er videreutvikling av RTTY med FSK/AFSK 170 Hz skift og det 5-bits Baudot-alfabetet + start- og stopp-bit = 7 bits, sendt med 100 baud.

G3PLX Peter Martinez tilrettela SITOR for amatør-radio i 1981, og kalte systemet **AMTOR** (**AM**ateur **T**eleprinting **O**ver **R**adio).



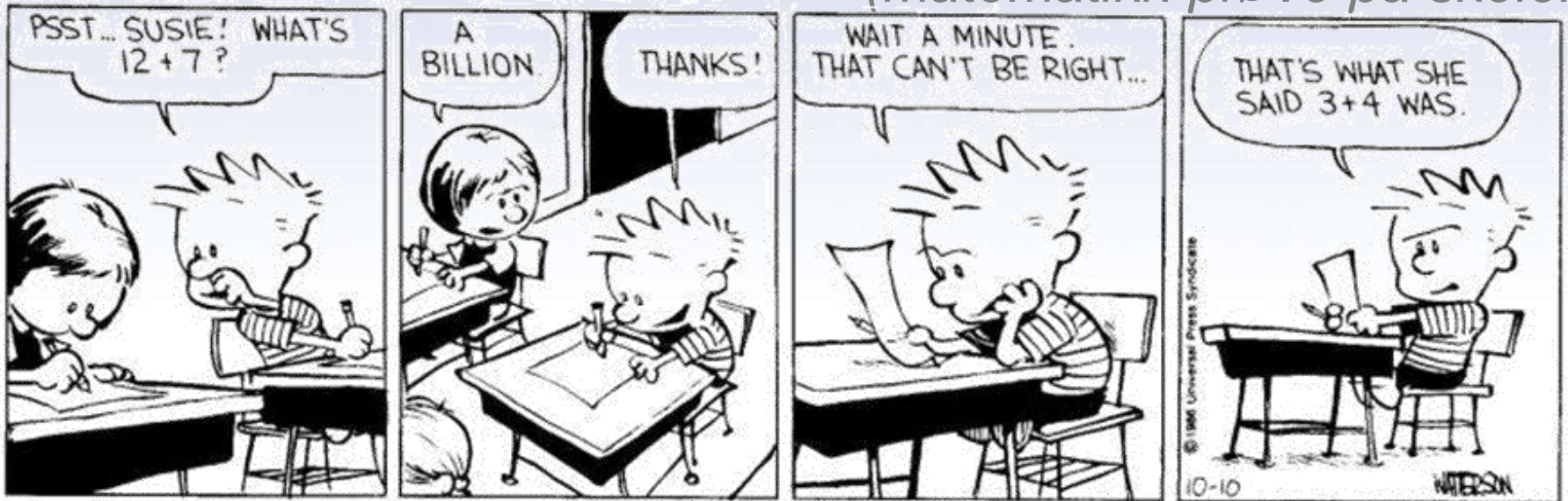
AMTOR

AMTOR er en *asymmetrisk protokoll*, hvor senderstasjonen sender en halvt sekunds "burst" (puls) med 3 karakterer, 21 bits lang, ordnet på en bestemt måte. Mottakende stasjon sender en kortere puls tilbake, med enten ACK (ACKnowledge = akseptert, hvis de 21 bitsene er ordnet riktig) eller NAK (Non-AcKnowledge = ikke akseptert, hvis feil). Systemet kalles **ARQ** (Automatic Repeat reQuest), og høres som "*chirp - chirp*". Mest populært 1983 - 1991.

NAK gjentas, inntil ACK bekrefter, som kan være
veeeeeerrrrrrryyyyyyy ssssssssssllllllllloooooooowwwwwwwww
inntil alt er mottatt - hvis dårlige radioforhold/støy.

AMTOR

AMTOR (og SITOR) kan også sende "en-veis" med *feilretting*, såkalt **FEC** (Forward Error Correction): Teksten stykkes opp, og 2 kopier av teksten sendes ut hele tiden. Mottakerens dekode kan hele tiden kontrollere om riktig tekst er mottatt, ved å sjekke om 2 kopier av teksten er like. *Feilretting i praksis: (matematikk-prøve på skolen)*



PAKKERADIO (AX.25)

Pakke-sendt tekst med *feilretting*, sendt over linje, var en kjent teknologi (X.25) siden tidlig 1970-tall.

Tucson Amateur Packet Radio Society (TAPR) ble stiftet i 1982, og tilrettela X.25 for amatørradio (kalt AX.25), og solgte TNC-byggesett (**TNC = Terminal Node Controller**).

Både Microsoft og Apple søkte senere patent på AX.25, men ble *avvist*, fordi radioamatører hadde beskrevet dette lenge før. Nå brukes AX.25 også i f.eks. TAXI'er og i Forsvarets Multirolleradio (MRR).



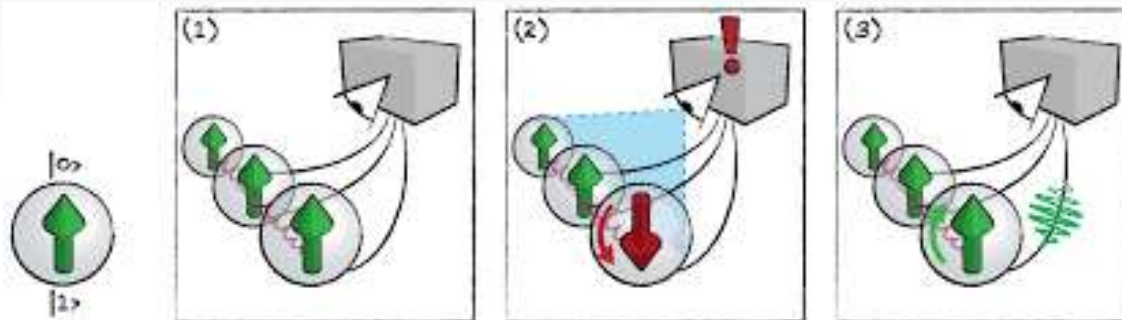
Så hvorfor tok ikke *radioamatørene* ut patent, så vi hadde tjent store penger?

PAKKERADIO (AX.25)

Det sendes ut en pakke, bestående av 256 stk. 8-bits ASCII-karakterer, innpakket mellom et start-flagg og et stopp-flagg pluss en utregnet "tverrsum" av karakterene

(kalt **CRC** = **C**yclical **R**edundancy **C**heck).

Mottakende TNC regner selv ut CRC ("tverrsummen" av karakterene, og sender tilbake **ACK** (hvis "tverrsummene" er like) eller **NAK** (hvis mottatt og utregnet "tverrsum" er forskjellige).



PSK

PSK = **P**hase **S**hift **K**eying = faseskift-nøkling

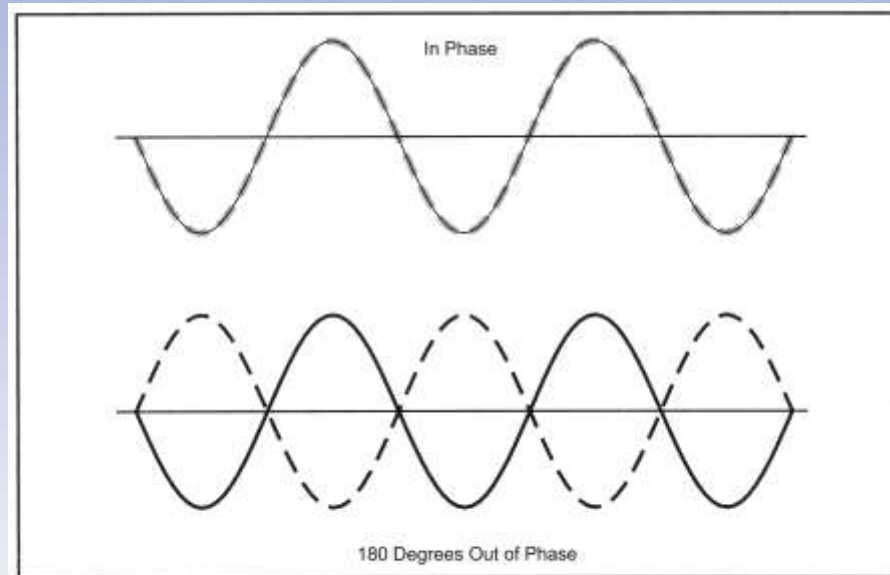


Figure 4-1—A BPSK signal communicates binary information (0s and 1s) by shifting the signal phase 180°.

Anvendt av SP9VRC i **SLOWBPSK** (**BPSK** = **B**inary **P**SK), og i desember 1998 lansert med bare 31 Hz båndbredde av G3PLX (AMTOR-"faren") som **PSK31**. Oftest brukes **BPSK31**, uten feilretting. **QPSK** (**Q**uadrature **P**SK) bruker 4 faser i stedet for 2 faser, og har innebygget **FEC** (**F**orward **E**rror **C**orrection).

PSK31-FREKVENSER

PSK31 Frequencies^[6]

Frequency	Amateur Band
1.838 MHz	160 meter
3.580 MHz	80 meter
7.035 MHz*	40 meter (<i>region 3</i>)
7.070 MHz*	40 meter (<i>regions 1,2</i>)
10.142 MHz	30 meter
14.070 MHz	20 meter
18.100 MHz	17 meter
21.080 MHz*	15 meter
24.920 MHz	12 meter
28.120 MHz	10 meter
50.290 MHz	6 meter
144.144 MHz	2 meter
222.07 MHz	1.25 meter
432.2 MHz	70 centimeter
909 MHz	33 centimeter

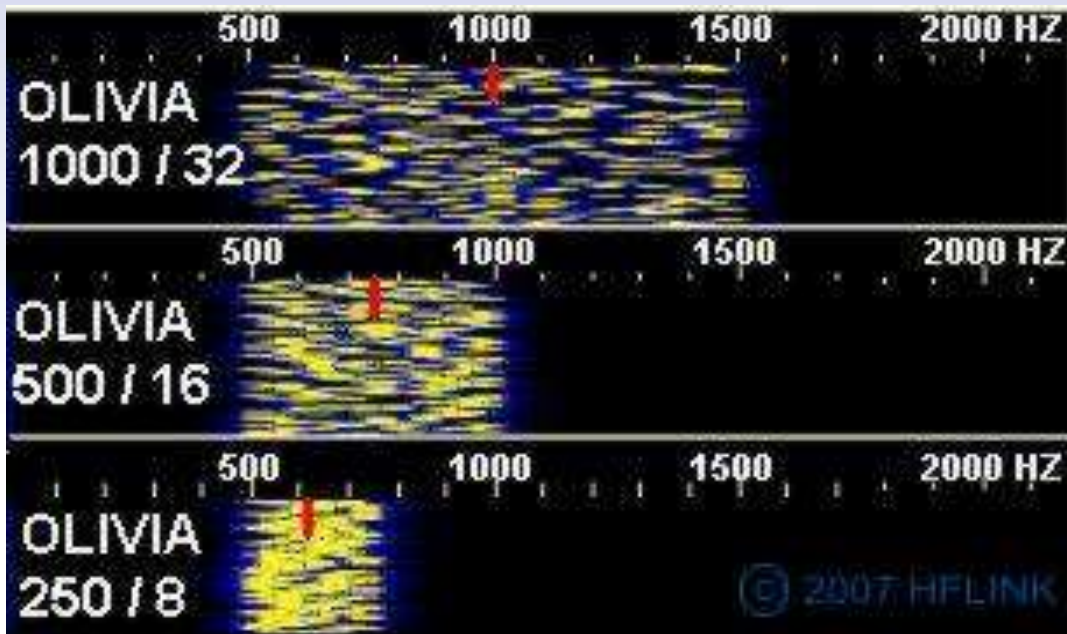


Olivia ... the Magical Mode

www.oliviamode.com

SP9VRC etablerte i 2003 en multi-PSK-mode kalt "Olivia", som klarer dekoding ned til -10 til -14 dB signal/støy-forhold.

Dekoding skjer bra i støy, fading, flutter og nordlys, og ved QRP. Moden har mange formater, som varierer i



båndbredde: 125, 250, 500, 1000 og 2000 Hz med antall toner: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 og 256 = **40** forskjellige Olivia-formater. Kanskje for mange?

PAKKERADIO + AMTOR = ?

I 1990-årene foregikk en betydelig videreutvikling av digitale modes, med tanke på å kombinere det beste av de foreliggende systemer.

Hensikten var, om mulig, å få til raskere og enda bedre feilretting-systemer.

GTOR var et system utviklet av firmaet Kantronics (jfr. TNC'en KAM), med hastighet opptil 300 baud.

PACTOR, utviklet av tyske radioamatører i 1991, bruker 2 bærebølger, skilt 200 Hz, hver modulert med **DQPSK** (**D**ifferential **Q**PSK) med 100 baud; versjon II og III (2002) er enda mer effektive.

PAKKERADIO + AMTOR = ?

CLOVER ble utviklet av Hal Communications Corp. i 1993, og består av 4 bærebølger separert 125 Hz, modulert med PSK, fra 31,25 til 750 Baud. Men *prisen* var for høy for de fleste radioamatører.



MT-63 ble utviklet av SP9VRC, og sender 64 forskjellige toner. Dette gir en fantastisk gjennomtrengningsevne, selv ved mye støy. Men båndbredden er relativt stor, 200 kHz.

MFSK16, utviklet av ZL1BPU i 2001, bruker 16 forskjellige toner med en båndbredde på 300 Hz.

ENKEL OPPKOBLING

etter
Bjørnøya ...



sett fra tårnet

JW4LN i juli 2001 kjører improvisert **PSK31** fra Longyearbyen, Svalbard, med strekk-antenne fra **Bergmester-boligen** til et **tårn**. PC bruker **HamScope** program, men bare lyd-kobling mellom høyttalere og mikrofoner, pluss VOX på stasjonen (Icom IC-706Mk2) – fungerte OK.

ELEKTRISK OPPKOBLING

bakside



forside

mic + høytt. →

2 audio ports (Mic in/Audio out)



Kensington K33949EU Universal Notebook Docking Station with VGA DVI and Ethernet sd120
by Kensington
★★★★★ 1 customer review
Price: £17.99

Neste 4 bilder viser innstilling av PC for styring av lyd inn/ut for dokking-stasjonen

Which Docking Station Is Right for You?



LA4LN bruker hjemme – USB til PC, og ledninger til MIC + høytt.

INNSTILLINGER I PC - 1



(innspilling)

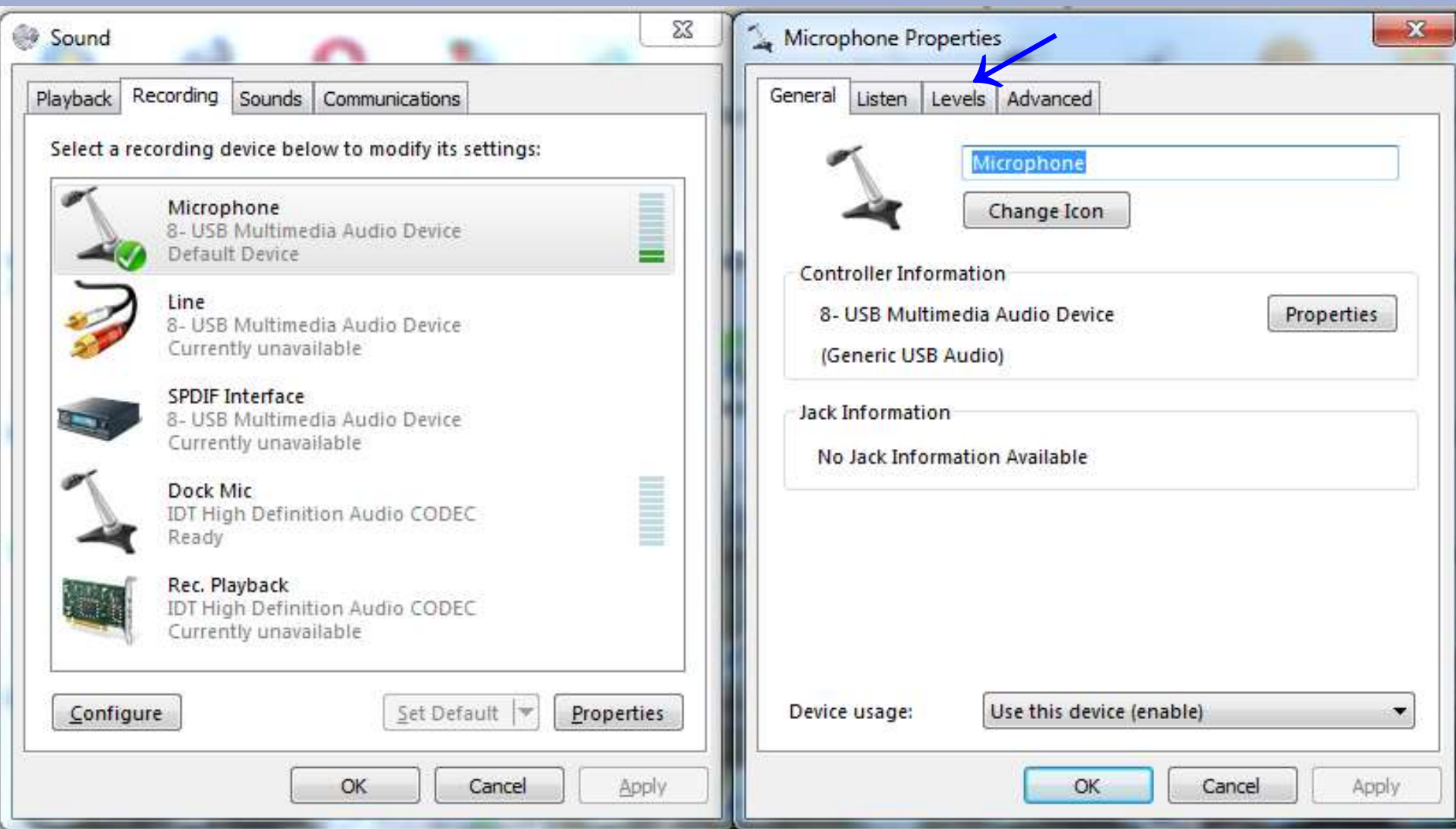
Høyreklikk høytt.-symbol til høyre på oppgavelinje, velg recording

INNSTILLINGER I PC - 2



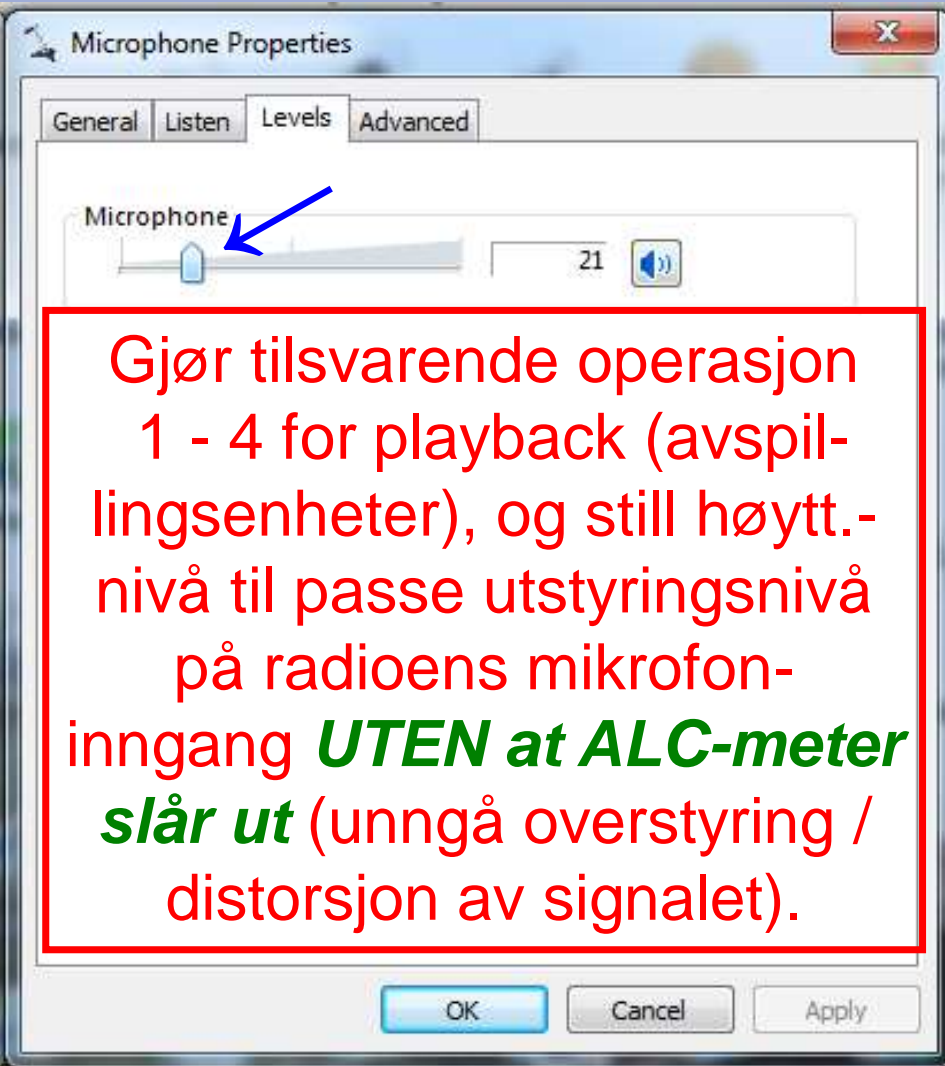
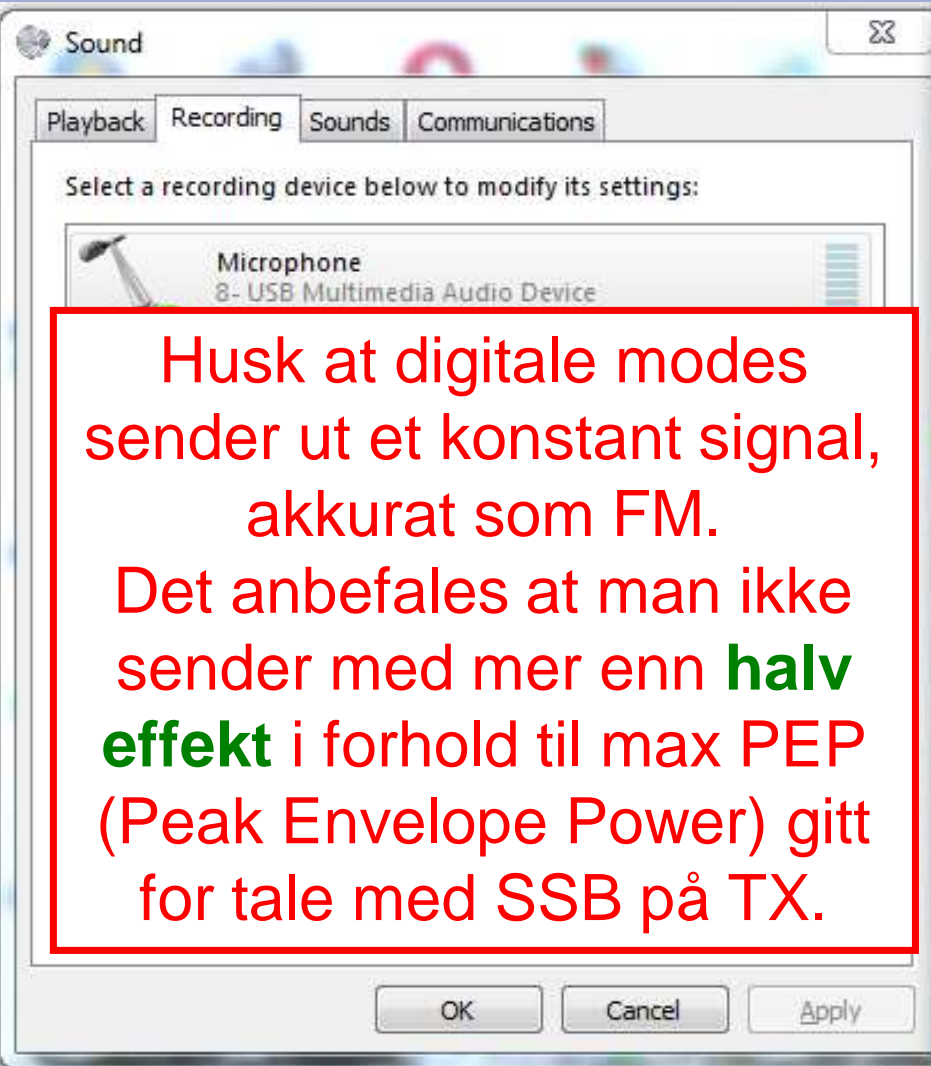
Høyreklikk USB-mikrofon, velg "Set as Default Comm. Device"

INNSTILLINGER I PC - 3



Klikk fanen "Levels" (nær toppen av vinduet) i ny meny

INNSTILLINGER I PC - 4



Klikk knappen under "Microphone", og dra den til 2dB brus (uten signal) på signal-spekter-vinduet til WSJT-programmet.

FREE SPACE PATH LOSS

TAP AV SIGNALSTYRKE MELLOM 2 STASJONER

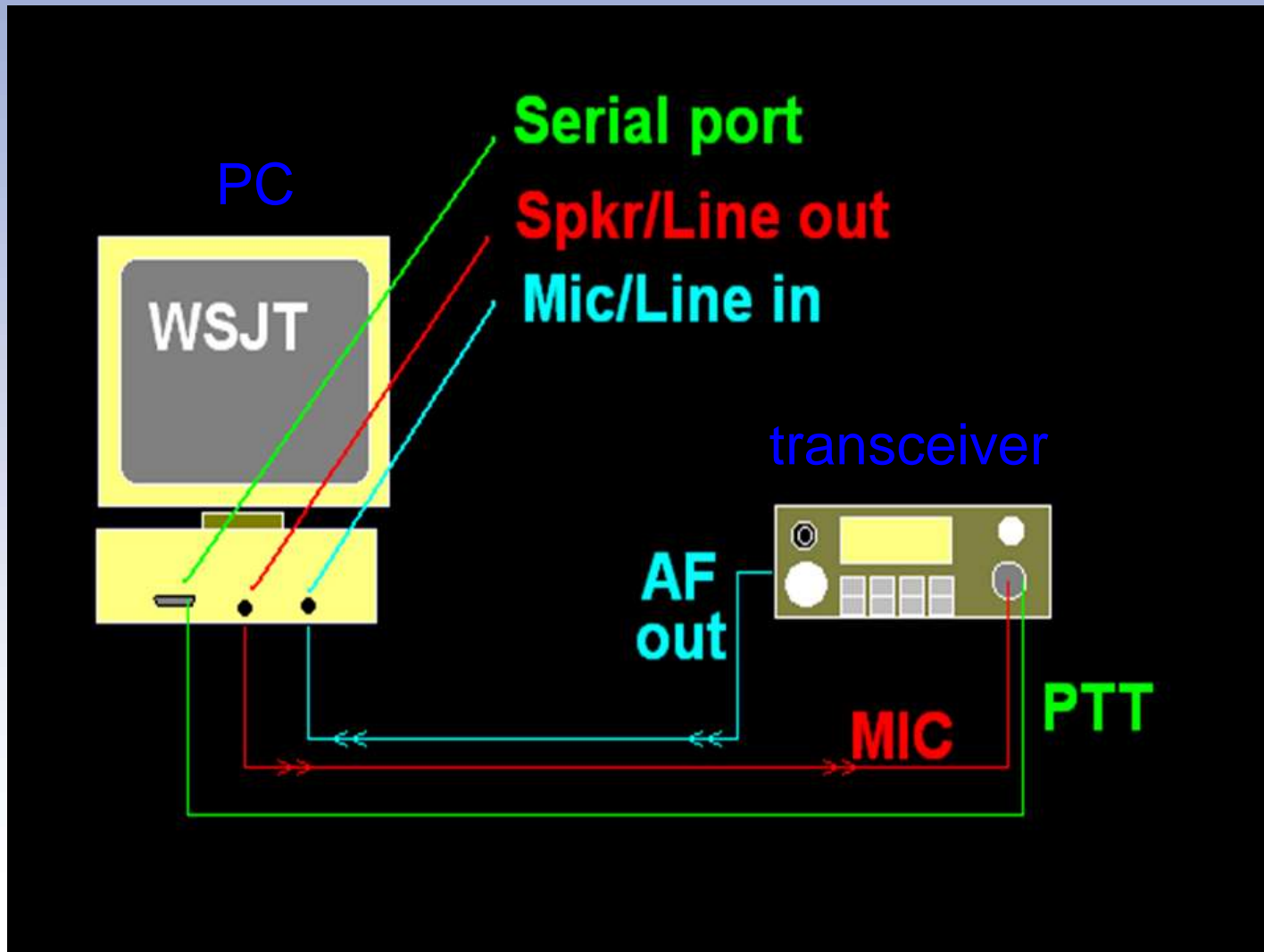


Jim Taylor, K1JT, vant i 1993 Nobelprisen i fysikk for sine astrofysiske oppdagelser.



Jim kjente godt til de svake radiosignaler fra NASAs sonder i verdens-rommet, som skulle tas imot i mye støy på Jorden (effekt-tapet er proporsjonalt med kvadratet av avstanden).

OPPKOBLING FOR WSJT m.m.



VOX kan benyttes *i stedet for* PTT (grønn linje)

PROGRAMPAKKEN WSJT



Begge dataprogrammene
WSJT og **WSJT-X**
kan lastes ned *gratis* fra
www.tinyurl.com/digimode

WSJT: = **W**eak **S**ignal
by **J**im **T**aylor

A software package
for VHF DXers

Laget i 2001 for VHF/UHF/SHF-reflekser ("scatter")
via Månen, meteorer, fly, og svak ionosfære-scatter

MODES MED WSJT

The screenshot shows the WSJT 10.0 software interface. The title bar reads "WSJT 10.0 r4181 by K1JT". The menu bar includes "File", "Setup", "View", "Mode", "Decode", "Save", "Band", and "Help". The "Mode" menu is open, listing various modes: JTMS, FSK441, ISCAT-A, ISCAT-B, JT6M (checked), JT65A, JT65B, JT65C, JT65B2, JT65C2, JT4A, JT4B, JT4C, JT4D, JT4E, JT4F, JT4G, CW, Echo, and Measure. A red arrow points to the "r4181" version number in the title bar.

The main interface features a "Time (s)" display showing "0.0" and a "Freq (kHz)" display showing "1 2 3". Below these are buttons for "Log QSO", "Monitor", "Decode", "Erase", and "Tx Stop". The "Decode" section shows a list of decoded messages:

Message	Button
GW4BVE LA4LN	Tx1
GW4BVE LA4LN 26 26	Tx2
GW4BVE LA4LN R26 R26	Tx3
RRRR RRRR LA4LN	Tx4
73 LA4LN	Tx5
CQ LA4LN JP50	Tx6

The bottom status bar displays: "0.9999 1.0001 JT6M Freeze DF: 0 Rx noise -39 dB T/R Period: 30 s Receiving". A large digital display shows the date and time: "2017 Nov 22 14:44:56".

WSJT is a computer program for amateur VHF/UHF communication using state-of-the-art digital techniques. It can help you to make contacts using fraction-of-a-second signals reflected from meteor trails, as well as steady signals more than 10 dB below the threshold of audibility. Distinct protocols or “modes” are provided for different types of propagation:

- JTMS** For meteor scatter. Uses minimum-shift keying (MSK) at 1378.125 baud, with a character transmission rate 197 cps.
- FSK441** For meteor scatter. Uses 4-tone frequency-shift keying (4-FSK) at 441 baud, character transmission rate 147 cps.
- FSK315** For meteor scatter. Uses 4-tone frequency-shift keying (4-FSK) at 315 baud, character transmission rate 105 cps. 10m legal.
- ISCAT** Optimized for meteor and ionospheric scatter on 6 meters. Uses 42-FSK at 21.53 or 43.07 baud, character transmission rate 16.15 or 32.3 cps.
- JT6M** Optimized for meteor and ionospheric scatter on 6 meters. Uses 44-FSK at 21.53 baud, character transmission rate 14.4 cps.
- JT65** For Earth-Moon-Earth (EME, “moonbounce”) and weak troposcatter. Uses structured messages, a Reed-Solomon (63,12) error-control code (ECC), and 65-FSK modulation at 2.69 baud. Effective throughput is about 0.25 cps.
- JT4** Designed for EME on microwave bands. Uses structured messages, a K=32, r=1/2 convolutional code, and 4-FSK modulation at 4.375 baud. Effective throughput is about 0.25 cps.
- CW** For EME using timed, computer-generated transmissions.
- Echo** For testing echoes of your own signal from the Moon.

RAPPORTERING VED MS

The report consists of two numbers:

meteorscatter

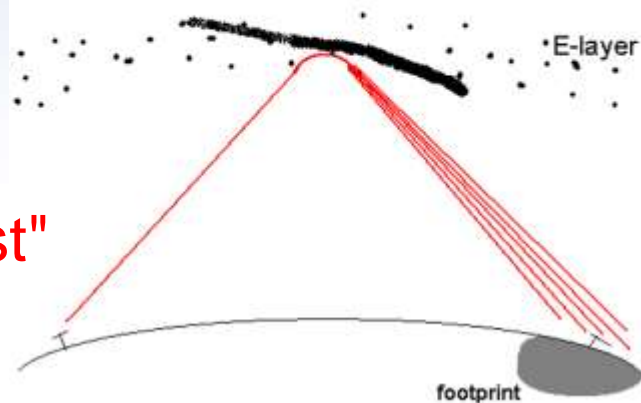
First number
(burst duration)

Second number
(signal strength)

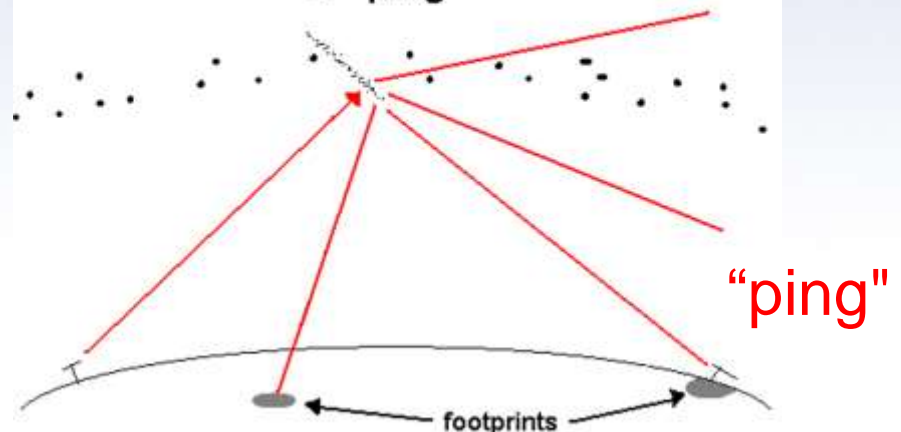
2 : up to 5 sec.
3 : 5 - 20 sec.
4 : 20 - 120 sec.
5 : longer than 120 sec.

6 : up to S3
7 : S4 - S5
8 : S6 - S7
9 : S8 and stronger

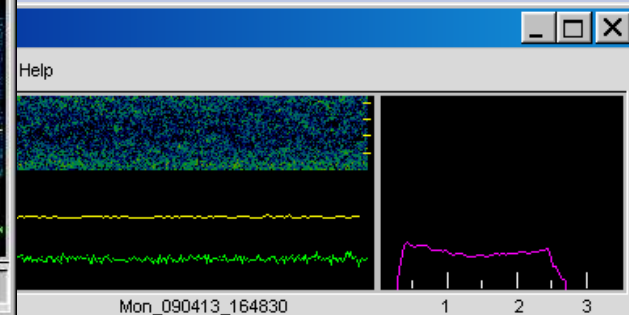
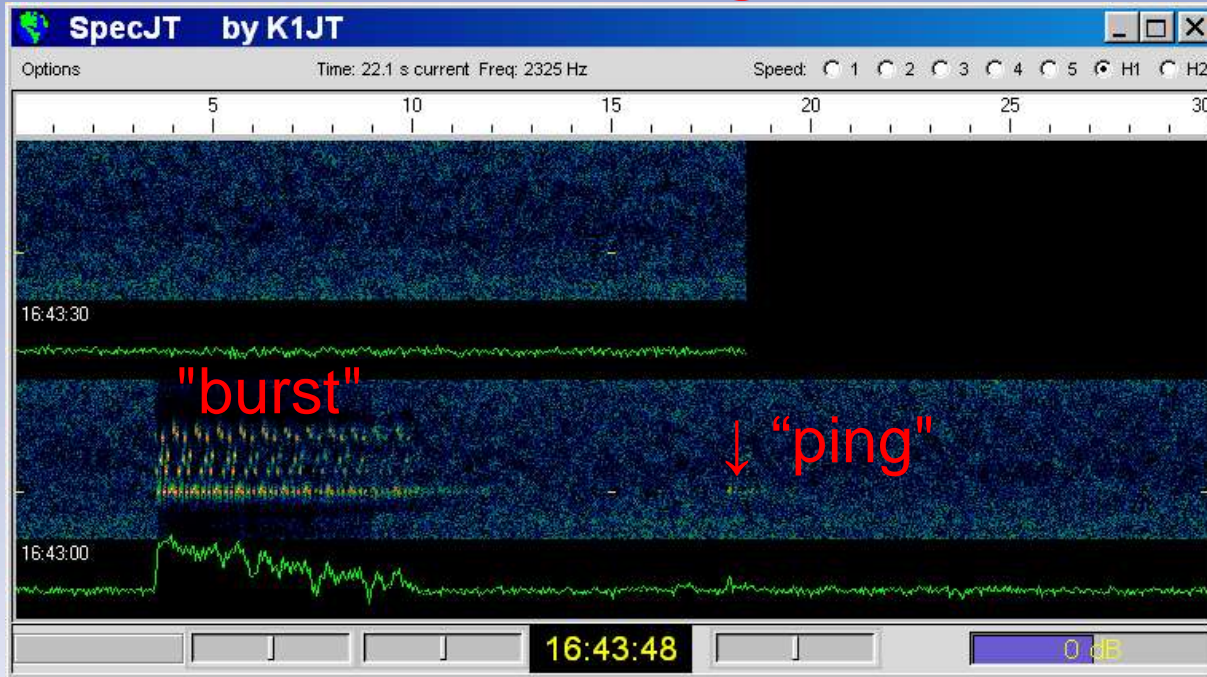
Typical overdense meteor trail
or "blue whizzer"



Typical underdense trail
or "ping"



WSJT programvare av K1JT



FileID	T	Wwidth	dB	DF		
164300			-7	9	RFLP	* 4
164300	3.6	3.4	2	3	CQ F1VS CQ F1VS CQ F1VS CQ F1VS CQ F1VS CQ F1VS	
164300	6.9	1.3	-3	3	CQ F1VS CQ F1VSSCQ	
164300	8.6	0.2	-8	3	CQ	
164300			-5	3	SFCQ	* 4
164330	0.2	0.3	-10	28	M.X.	
164330	0.8	0.7	-9	28	DQBSI,WE A	
164330	1.9	0.7	-6	28	26/AB#8APH	
164330	4.0	0.3	-10	28	7G?/?	

Log QSO Stop Monitor Save Decode Erase Clear Avg Include Exclude TxStp

To radio: F1VS Lookup
Grid: JN04fv Add
Hot A: 197 Az: 207 El: 2 1818 km

2009 Apr 13 16:49:53

1.0068 1.0068 JT6M Freeze DF: 40 Rx noise: 0 dB TR Period: 30 s Receiving

Meteor-scatter QSO med **JT6M** mode på 50 MHz med F1VS i sydvest-Frankrike over 1818 km

EME MED WSJT / JT65A

27. mai 2012

Programvaren WSJT gjør at man kan få kontakt via Månen med tiendededelen av effekt vs. telegrafi!

LA4LN

W7GJ

EME = Earth – Moon - Earth

(bildet er sett nedenfra, fra verandaen på huset)



EME MED WSJT / JT65-mode

W7GJ Cfm QSO with LA4LN
at 2022 UTC on 27 MAY 2012
FREQ: 50.190 MHz SIGS: 0/-19dB

MODE: CW SSB Digital JT65A

PROP: EME Tropo Es F2
iono Scatter Aurora Meteors

PREAMP: Ant-mounted GaAsFET

RIG: TS830S IC746 K3

AMP: 8877 PWR: 150 W

ANT:
70' long boom 6M11JKV yagi at 70'

Fully steerable 16 x 17 element KLM LBX
yagis fed with 1-5/8" Heliax & phased with 3/4"
CATV hardline for 2m EME, 26 dBD

Fully steerable 4 x 9 element M² 6M9KHW
yagis fed with 1-5/8" Heliax & phased with
LMR 600 for 6m EME, 18.7 dBD

REMARKS: MINITRFB EME
QSO DURING YOUR
MOONSET TOM! GILAND 73

OP: Lance Collister TEL: 406 626-4728 LANCE
ADR: P.O. Box 73
Frenchtown, MT USA 59834-0073

URL: <http://www.bigskyspaces.com/w7gj>

EMAIL: w7gj@bigskyspaces.com

2m DXCC #11, July 16, 1999

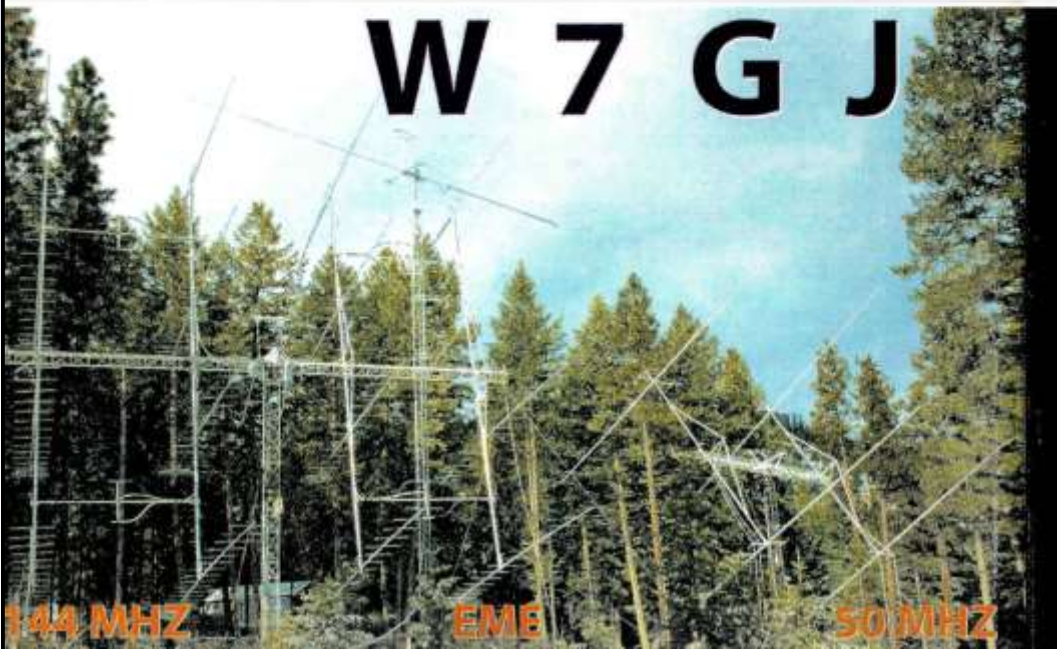
6m DXCC #815, June 25, 2005

EX: WA3GPL, C6A/WA1JXN, ZF8/ZF2OC

PSE QSL TNX

US9473 0000

W 7 G J



144 MHz

EME

50 MHz

QSL-kort
LA4LN – W7GJ
(vestkyst av USA, nær Seattle)
over **7137 km**
på **50 MHz**



PROGRAMPAKKEN WSJT-X

WSJT-X v1.8.0 by K1JT

File Configurations View **Mode** Decode Save Tools Help

- FT8
- JT4
- JT9
- JT9+JT65
- JT65
- QRA64
- ISCAT
- MSK144
- WSPR
- Echo
- FreqCal

Rx Frequency

UTC dB DT Freq Message

www.tinyurl.com/digimode
(m/norsk veiledning v/LA6VQ)

www.tinyurl.com/FT8-guide
(engelsk veiledning v/ZL2IFB)

Log QSO Erase Decode Enable Tx Halt Tx Tune Menus

15m 21

80
60
40
20
0
16 dB

DX Call DX Grid Tx 492 Hz Tx ← Rx
LU2XP FD66de Rx 493 Hz Rx ← Tx

Az: 229 14409 km

Look up Add Report -15

2017 nov 22
16:35:58

Tx even/1st Hold Tx Freq Auto Seq Call 1st NA VHF Contest

Generate Std Msgs Next Now Pwr

Generate Std Msgs	Next	Now	Pwr
LU2XP LA4LN JP50	<input type="radio"/>	Tx 1	
LU2XP LA4LN -15	<input type="radio"/>	Tx 2	
LU2XP LA4LN R-15	<input type="radio"/>	Tx 3	
LU2XP LA4LN RRR	<input type="radio"/>	Tx 4	
LU2XP LA4LN 73	<input type="radio"/>	Tx 5	
CQ LA4LN JP50	<input checked="" type="radio"/>	Tx 6	

Receiving **FT8** 13/15 WD:6m

Programmet WSJT-X: Laget for HF og VHF

WSJT og / eller WSJT-X

Weak-Signal S/N Limits

<u>System</u>	<u>(B = 2500 Hz)</u>
SSB	~+3 dB
FSK441	-1
CW, ear-and-brain	-15
ISCAT	-17
JT4	-22
JT65A	-24
JT9	-26
WSPR	-28

FT8 -20

S/N (dB)	RST
≤ 19 dB	529
-18 to -13	539
-12 to -7	549
-6 to -1	559
0 to 5	569
6 to 11	579
12 to 17	589
≥ 18	599

Gjengitt i AR Nr. 1 / 2019 s. 47

Svakeste signal/støyforhold (S/N) som kan dekodes

FT8 (Franke Taylor 8 - FSK)

- 8 frekvensskift-toner
- Separert 6,25 Hz
- Total båndbredde 50 Hz
- Sende-periode 15 sekunder
- Mottak-periode 15 sekunder, osv.
- Laveste signal/støy-forhold -20dB
- Rask komplett kontakt, ca. 1 min.
- Bare 13 karakterer pr. 15 sek sending
- Fremragende for HF DX-ing og multi-hopp sporadisk E-scatter på 6 meter.

Se "**Amatørradio**" nr. **4/2017** side 18-20; **5/2017** s. 28-29; **6/2017** s. 36-38; **1/2018** s. 51. "**QST**" nr. **10/2017** s. 30-36 & 45-47; **11/2017** s. 34-39; **1/2018** s. 41-44; **1/2019** s. 45-47.

PROGRAMPAKKEN WSJT-X

WSJT-X v1.8.0-rc2 by K1JT **Bruk Versjon 2.0.0 pr. 10/12-2018**

File Configurations View Mode Decode Save Tools Help

Band Activity ↓ tids-avvik (sekunder)

UTC	dB	DT	Freq	Message	UTC	dB	DT	Freq	Message
084700	-13	0.6	2001	~ CQ HA5AEK JN97	083645	Tx	2065	~	VK1MA LA4LN JP50
084700	-9	0.4	2066	~ SPREAD OUT	083700	-8	0.1	2066	~ LA4LN VK1MA +00
084700	-15	0.4	2234	~ PD7RF 7N4SJX RR73	083715	Tx	2066	~	VK1MA LA4LN R-08
084715	-2	0.1	2138	~ ZL3RJ HA2NP JN97	083730	-9	0.1	2065	~ LA4LN VK1MA RRR
084715	-4	0.5	868	~ S58BO UZ9RR RRR	083745	Tx	2065	~	VK1MA LA4LN 73
084715	-6	0.4	896	~ CQ IK1ZFO JN35	083800	-10	0.4	2066	~ LA4LN VK1MA 73

Log QSO Stop Monitor Erase Decode Enable Tx Halt Tx Tune Menus

20m ● **14.074 000**

Tx even/1st
Tx 1253 Hz Tx ← Rx
Rx 1253 Hz Rx ← Tx
 Lock Tx=Rx

DX Call: ZL3RJ DX Grid: RE66gq
Az: 41 17777 km

Report -10 Auto Seq Call 1st

Generate Std Msgs	Next	Now	Pwr
ZL3RJ LA4LN JP50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tx 1
ZL3RJ LA4LN -10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tx 2
ZL3RJ LA4LN R-10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tx 3
ZL3RJ LA4LN RRR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tx 4
ZL3RJ LA4LN 73	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tx 5
CQ LA4LN JP50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tx 6

FT8 Last Tx: ZL3RJ LA4LN 73 0/15 WD:15m

Ny mode i 2017: **FT8** (QSO med VK1MA)

PROGRAMPAKKEN WSJT-X

WSJT-X v2.0.1 by K1JT Bruk Versjon 2.0 pr. 10/12-2018

File Configurations View Mode Decode Save Tools Help

UTC	dB	DT	Freq	Message
112045	-8	0.3	1693 ~	5T5PA UA6AUA KN94
112130	-16	0.2	312 ~	CQ 5T5PA IL10 CQ Zone 35
112145	-12	0.1	1613 ~	5T5PA R6JY LN23
112145	-9	0.3	1742 ~	5T5PA UA6AUA KN94
112215	2	0.2	1423 ~	5T5PA I4GAD JN54
112215	-3	0.3	1743 ~	5T5PA UA6AUA KN94
112230	-10	0.3	312 ~	CQ 5T5PA IL10 CQ Zone 35
112245	-9	0.2	1423 ~	5T5PA I4GAD JN54
112330	-11	0.0	1300 ~	5T5PA IK2GAJ JN45
112515	-11	0.3	1743 ~	5T5PA UA6AUA KN94
112730	-13	0.3	312 ~	SQ9S RR73; LA4LN <5T5PA> -02
112830	-12	0.3	312 ~	LA4LN RR73; PD1WO <5T5PA> +00
112900	-12	0.3	312 ~	PD1WO 5T5PA RR73
112930	-11	0.3	312 ~	CQ 5T5PA IL10 CQ Zone 35
113000	-13	0.3	312 ~	CQ 5T5PA IL10 CQ Zone 35

UTC	dB	DT	Freq	Message
112545	Tx		1500 ~	5T5PA LA4LN JP50
112615	Tx		1500 ~	5T5PA LA4LN JP50
112645	Tx		1500 ~	5T5PA LA4LN JP50
112715	Tx		1500 ~	5T5PA LA4LN JP50
112730	-13	0.3	312 ~	SQ9S RR73; LA4LN <5T5PA> -02
112745	Tx		312 ~	5T5PA LA4LN R-13
112815	Tx		612 ~	5T5PA LA4LN R-13
112830	-12	0.3	312 ~	LA4LN RR73; PD1WO <5T5PA> +00
112848	Tx		612 ~	5T5PA LA4LN R-13
112900	-12	0.3	312 ~	PD1WO 5T5PA RR73
112915	Tx		612 ~	5T5PA LA4LN R-13
112930	-11	0.3	312 ~	CQ 5T5PA IL10 CQ Zone 35
113000	-13	0.3	312 ~	CQ 5T5PA IL10 CQ Zone 35
113015	Tx		1500 ~	5T5PA LA4LN RR73

Log QSOStopMonitorEraseDecodeEnable TxHalt TxTune Menus

20m ●

65 dB

14,074 000

DX Call	DX Grid
5T5PA	IL10lw
Az: 219 4863 km	
Lookup	Add

2019 mar 18 11:30:58

Tx even/1st

Tx 1500 Hz

Rx 312 Hz

Report -13

Rx All Freqs

Auto Seq

Hound

Generate Std Msgs

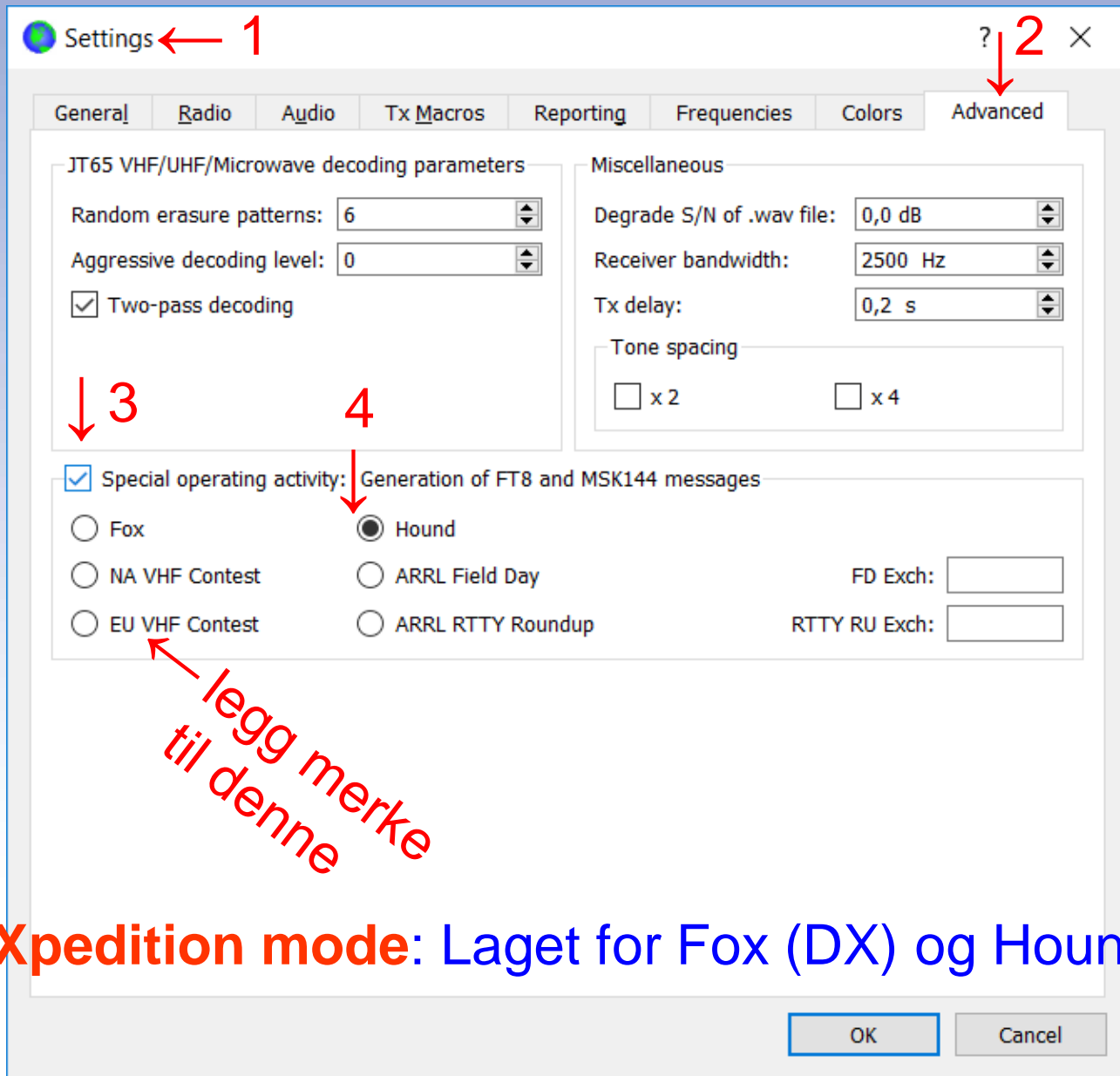
Next	Now
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pwr

ReceivingFT813/15 WD:10m

QSO med 5T5PA i Mauretania med FT-8 i DXpedition mode

PROGRAMPAKKEN WSJT-X

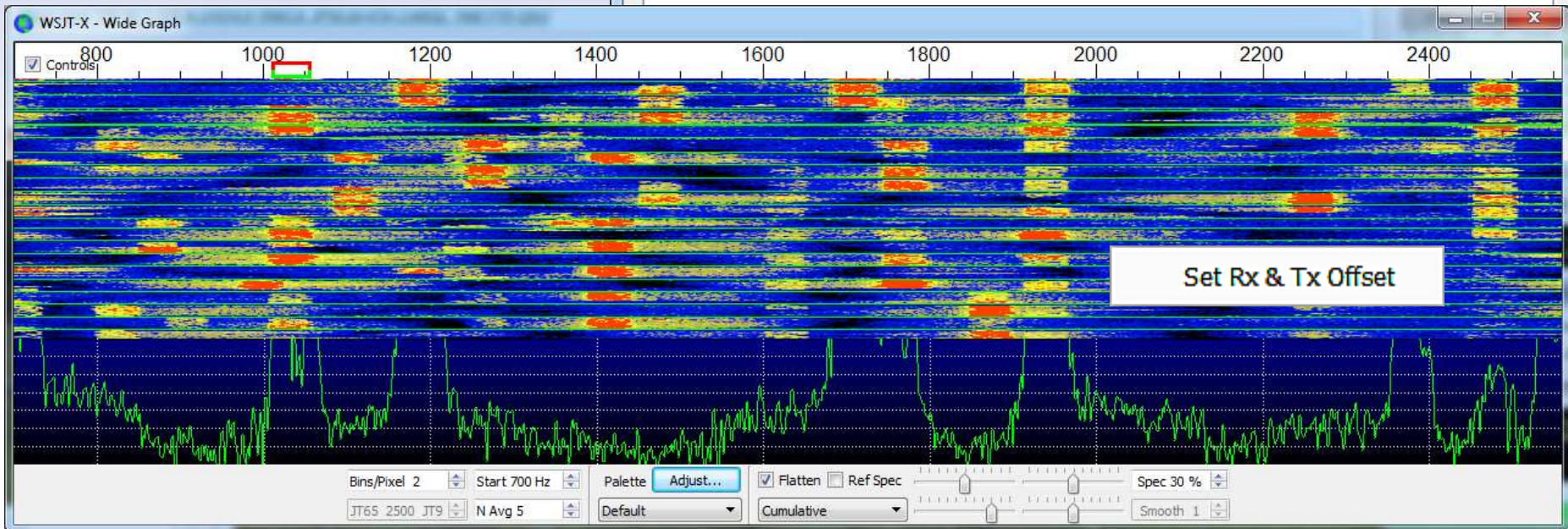
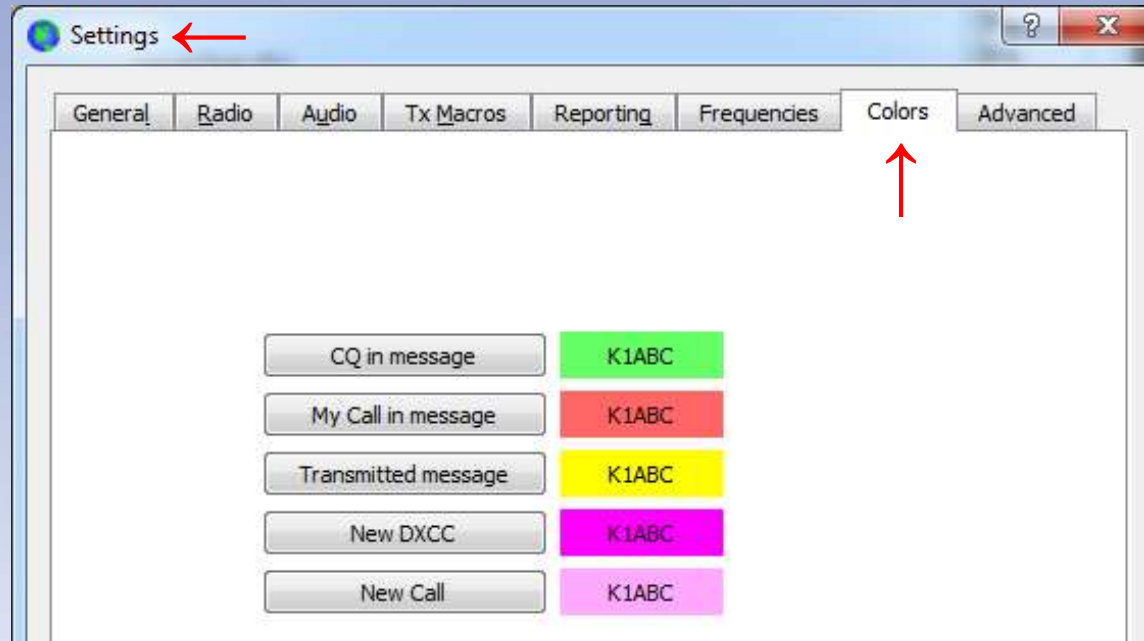


1 - 4: DXpedition mode: Laget for Fox (DX) og Hound (jeger)

PROGRAMPAKKEN WSJT-X

Definisjon av farger →

Fra versjon 1.8.0:
For å sette RX = TX,
høyreklikk på spekteret,
og klikk på "Set Rx &
Tx Offset"-ruten →



KRAV: PC'ENS TID < ± 1 SEK.

AVVIK FRA UTC-TID

Kan bruke PC-programmet DIMENSION4 (gratis):

www.thinkman.com/dimension4/download.htm



NRC official time

Select clock

12 hr 24 hr

Select time zone

PST MST CST EST AST NST UTC

21:36:41

UTC (UTC+00:00)

Your local clock is 0.08 seconds fast.

Estimated network delay is 0.25 seconds.

version 0.9.22

A screenshot of the NRC official time website. The page has a blue header with the text "NRC official time". Below the header, there are two sections: "Select clock" with buttons for "12 hr" and "24 hr", and "Select time zone" with buttons for "PST", "MST", "CST", "EST", "AST", "NST", and "UTC". The current time is displayed as "21:36:41" in a large, bold, black font, with "UTC (UTC+00:00)" below it. A red underline is drawn under the text "Your local clock is 0.08 seconds fast.", and a red arrow points from the right towards this text. Below this, it says "Estimated network delay is 0.25 seconds." At the bottom right of the page, it says "version 0.9.22".

Kan sjekke PC'ens tid
vha. den canadiske
websiden →

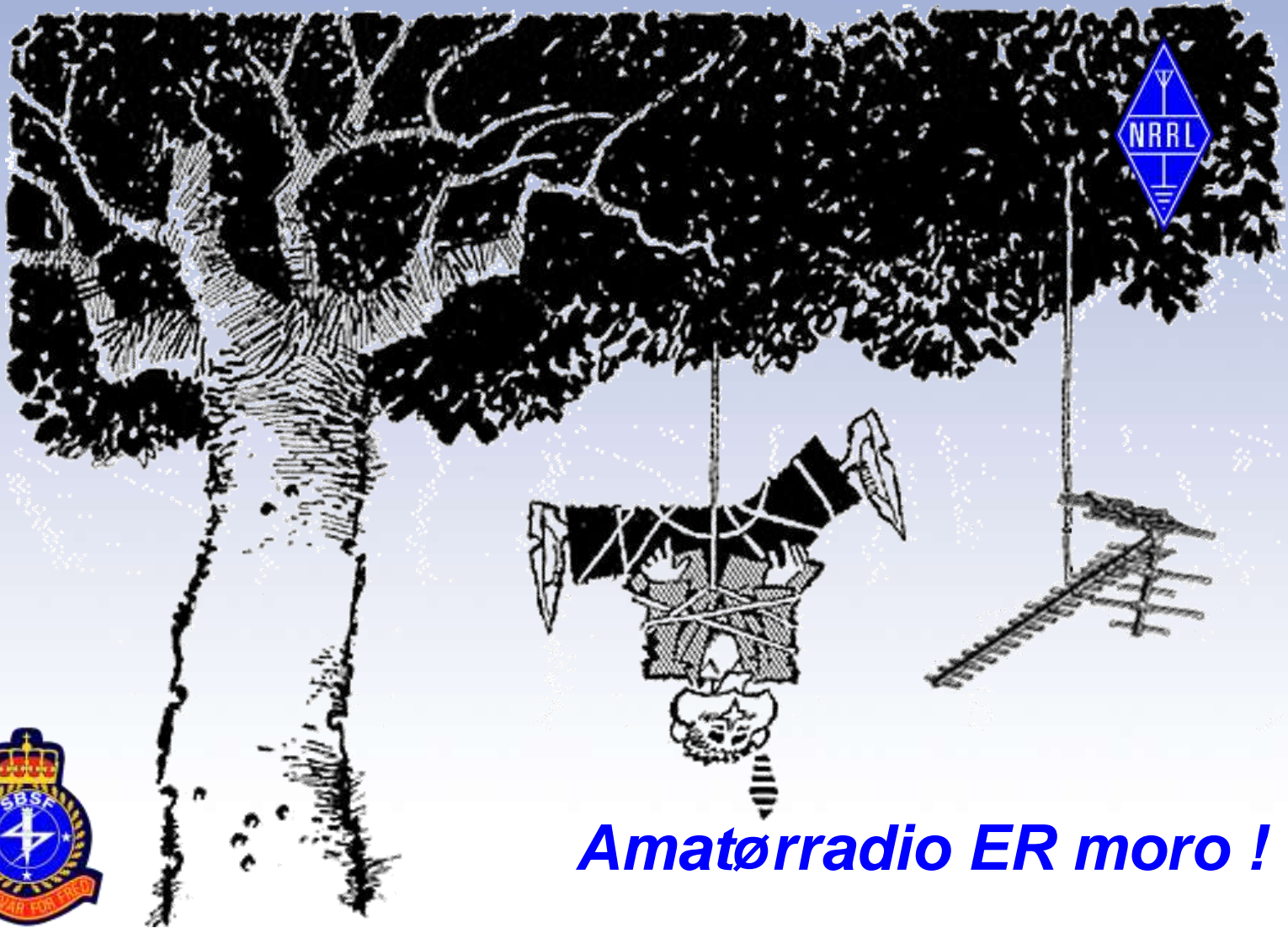
www.tinyurl.com/utctid

ER DIGIMODES GØY?



DA kan det hende at *mikrofonene* blir lite brukt?

Er leksjonen komplett?



Amatørradio ER moro !

Foredraget kan lastes ned *for eget bruk* fra www.sbsf.no/aktuelt.htm