

Technische Beschreibung des Fernschreibanalysators W4100DSP

INHALTSVERZEICHNIS

INSTALLATION

Anschließen des Netzkabels	1	4
Anschließen des Monitors	1	4
Trackman Mouse	1	4
AF-IN, HF-IN und ZF-Eingänge	2	5
Programmdiskette	3	6
DIP-Schalter Einstellungen	3	6
PC/AT Host Interface	4	7
Extern Demodulator	4	7
455 kHz, 10,7 MHz und 21,4 MHz Eingänge	4	7
PCM-IN Eingang	5	8
DIGITAL-IN Eingang	5	8
AF-OUT Ausgang	5	8
Serielle Schnittstellen RS232 #1 und REMOTE CONTROL	5	8
Anschluss eines Druckers an Seriell RS232 #1	6	9
Anschluss eines PC/AT	6	9
Anschluss eines CENTRONICS-Druckers	7	10
Anschlussbelegung VGA-Monitor	8	11
Anschlussbelegung TrackMan Mouse	8	11
Anschlussbelegung PC/AT Host Interface	9	12
Anschlussbelegung Extern Demodulator	9	12
Anschlussbelegung Serial RS232 #1 und RS232 #2	10	13
Anschlussbelegung CENTRONICS-Printer	10	13
Anschlussbelegung DIGITAL IN	11	14
Anschlussbelegung PCM IN	11	14
Technische Daten der VGA-Videoschnittstelle	12	15

EINLEITUNG

Funktion der TrackMan Mause und der Front-Cursor-Tasten	1	16
Bedieneroberfläche	2	17
Menübeispiel "Standard"	3	18
Videobereich "Demodulator"	3	18
Vollbildmenü	4	19
Anzeigefeld des Demodulators	5	20
Die verschiedenen Demodulatoren	6	21
Bedienungsmenü "Demodulator"	7	22
Bedienungsmenü "Options"	10	25
Elemente der Frontplatte	12	27
Abstimmung auf Fernschreibsignale	14	29
Grundlagen von Funkfernschreibaussendungen	17	32
DUPLEX Übertragungsverfahren HF	22	37
SIMPLEX Übertragungsverfahren HF	23	38
FEC-Übertragungsverfahren HF	24	39
MFSK-Übertragungsverfahren HF	25	40
VHF-/UHF-Übertragungsverfahren	26	41
FAX-Übertragungsverfahren	27	42
Träger-Modulationsverfahren	28	43
Baudraten, Geschwindigkeiten und Trägermodulation	29	44

BETRIEBSARTEN

Video Vollbildmenü	1	46
Main Menü	2	47
Betriebsarten A bis Z	3	48
A	ACARS, ALIS, ARQ-E, ARQ-E3, ARQ-N, ARQ-M2-242, ARQ-M2-342, ARQ-M4-242, ARQ-M4-342, ARQ6-90, ARQ6-98, ASCII, ATIS, AUTOSPEC	
B	BAUDOT, BULG-ASCII	
C	CCIR, CCITT, CIS-11, CIS-14, COQUELET-8, COQUELET-13, CW-MORSE	
D	DUP-ARQ, DUP-ARQ-2, DUP-FEC-2, DTMF	
E	ERMES,EEA, EIA, EURO	
F	FEC-A, FMS-BOS	
G	GOLAY, G-TOR	
H	HC-ARQ, HNG-FEC	
I	INFOCALL	
M	METEOSAT, MPT1327/1343	
N	NATEL, NOAA-GEOSAT	
P	PACTOR, PACKET-300, PACKET-1200, PACKET-9600, PICCOLO-MK6, PICCOLO-MK12, POCSAG, POL-ARQ, PRESS-FAX	
R	RUM-FEC	
S	SI-AUTO, SI-ARQ, SI-FEC, SITOR-AUTO, SITOR-ARQ, SITOR-FEC, SPREAD-11, SPREAD-21, SPREAD-51, SSTV, SWED-ARQ, SELCAL	
T	TWINPLEX	
V	VDEW	
W	WEATHER-FAX	
Z	ZVEI-VDEW, ZVEI-1, ZVEI-2	

ZUSATZFUNKTIONEN

Betriebsartenmenü Analysen HF	1	123
Betriebsartenmenü Analysen VHF/UHF	1	123
Menü Signal-Analysen HF	1	123
Menü Signal-Analysen VHF/UHF	2	124
FSK-Analyse HF	2	124
DIRECT FSK-Analyse VHF/UHF	4	126
INDIRECT FSK-Analyse VHF/UHF	6	128
Codeanalyse HF	8	130
Codeanalyse VHF/UHF Direct	11	133
Codeanalyse VHF/UHF Indirect	13	135
SELCAL-Analyse VHF/UHF	15	137
MFSK-Analyse HF	17	139
REAL-TIME-FFT	19	141
Einstellung der Translation-Frequenz	21	143
WATERFALL-Analyse	22	144
SONAGRAM-Analyse	23	145
Autocorrelation	24	146
Bitanalysen HF	27	149
Bitlängenanalyse HF	32	154
Raw V1-Daten	35	157
Code-Statistik HF	37	159
Setup-Funktionen	39	161
Remote-Control	41	163
Remote-Control Beispiele	43	165
Globale Remote-Befehle	45	167
Kurzkommandos	47	169
Remote-Befehle Betriebsarten	47	169
Aufladen der Betriebssoftware über REMOTE-CONTROL	58	180

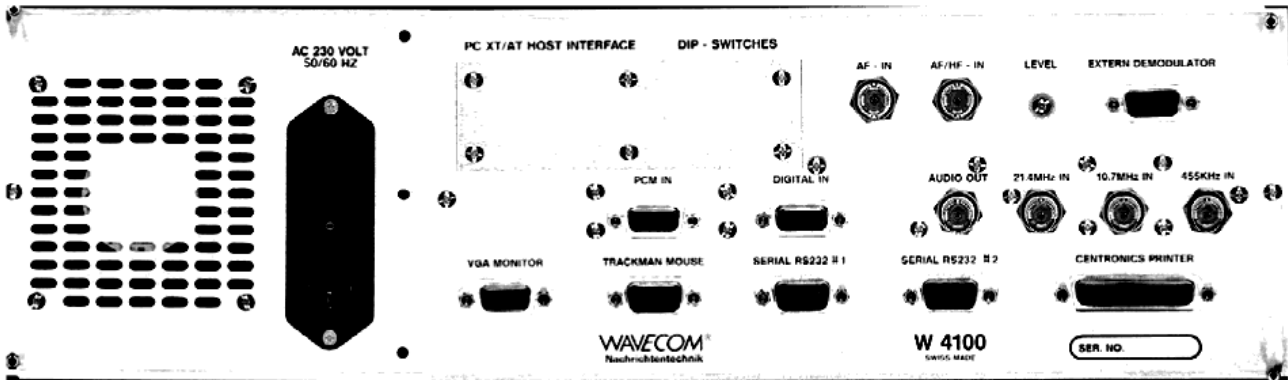
ANHANG

Technische Daten "Hardware"	1	183
Video Demodulator	1	183
Schnittstellen	2	184
DSP-Demodulator	3	185
Software HF-Verfahren	4	186
HF-Analyseverfahren	6	188
Software VHF-/UHF-Verfahren	8	190
VHF-/UHF-Analyseverfahren	10	192
Alphabete Druckertreiber	12	194
Fernschreibalphabete	13	195
Fehlerhinweise	15	197
Sicherungswechsel	16	198
Signalstörungen	16	198
Bestimmungen	17	199
Adressen und Vertretungen	18	200
Lieferbedingungen und Preise	20	202
Literaturhinweise	20	202

INSTALLATION

Vor dem Anschluss von Peripheriegeräten an den Fernschreibanalysator W4100DSP sollten alle Geräte ausgeschaltet sein, damit können Funktionsstörungen und Beschädigungen vermieden werden. Die Erfahrung zeigt, dass oft Schäden durch starke statische Aufladungen entstehen. Deshalb soll vor jeder Installation eines Peripheriegerätes das über die Stromversorgung geerdete Metallgehäuse des W4100DSP berührt werden.

Elemente der W4100DSP Rückplatte



Anschließen des Netzkabels

Das beige gestellte Netzkabel ist an das 230 V/50-Hz-Netz und an der rückseitigen Anschlussbuchse mit der Bezeichnung AC 230 VOLT 50/60 Hz anzuschließen. In der Netzanschlussbuchse des W4100DSP mit dem Netzschalter befindet sich im oberen Teil eine Schublade mit der 1-A-Sicherung. Der W4100DSP wird auch als 115-Volt-Version geliefert, die Sicherungsstärke ist dann 2 A.

Anschließen des VGA-Monitors

An der rückseitigen 15-poligen D-Sub Buchse, bezeichnet mit VGA MONITOR, ist ein VGA- oder Multisynch-Farbmonitor anzuschließen. Das Video-Anschlusskabel ist bei allen bekannten Produkten beigelegt. Für den Anschluss eines alten EGA-Steckers sind Übergangsadapter 9-Pin female auf 15-Pin male erhältlich.

Es kann praktisch jeder Monitor an die Schnittstelle angepasst werden, erprobt sind Computermonitore verschiedener Hersteller. Das VGA-Videosignal des W4100DSP ist kompatibel zur PC/AT-Welt mit einer VGA-Auflösung von 640 Punkten \times 480 Linien. Die Farbsignale Rot, Grün und Blau sind analog. Bitte beachten Sie den Abschnitt DIP-Schalter, dort wird die Umschaltung der H-Synch und V-Synch Polarität erklärt.

Erprobte Monitormodelle sind der Philips 7 CM 5279 (14") und alle EIZO-Monitore. Die Entstörung dieser Monitore entspricht den MPR-II- oder TCO-92-Vorschriften.

Trackman Mouse

An den 9-poligen D-Sub Stecker wird die im Lieferumfang enthaltene A4-Trackman-Mouse angeschlossen. Der Schalter auf der rechten Seite soll auf "3" stehen (PC-Mode bzw. LogiTech-Datenformat). Die Stellung "2" entspricht dem Microsoft-Datenformat und wird für den W4100DSP nicht benötigt.

Die Belegung entspricht der einer normalen seriellen RS-232-Schnittstelle. Mit der TrackBall-Kugel wird das gewünschte Bedienungsfeld angewählt, das angewählte Feld wird jeweils blau unterlegt. Mit der linken TrackBall-Taste kann nun die Funktion aktiviert werden, dies entspricht einer [ENTER]-Funktion. Für das Verlassen der Funktion oder den Rücksprung in das nächsthöhere Bedienungs-menü wird die rechte Taste gedrückt.

Durch schnelles zweimaliges Drücken der unteren Taste wird ein Video-Vollbildmenü aufgerufen. Eine weitergehende Erklärung für die Bedienung des Track-Balls ist im Kapitel EINLEITUNG zu finden.



AF-IN, HF-IN und ZF-Eingänge

Die Ansteuerung der verschiedenen DSP-Demodulatoren des W4100DSP geschieht über die Eingänge AF-IN, HF/AF IN, 455 kHz IN, 10.7 MHz IN oder 21.4 MHz IN. Ein Hochfrequenz Ausgang (ZF-Ausgang) ist nur bei professionellen Empfängern zu finden. Im Empfänger eingebaute Demodulatoren sind an den Stecker EXTERN DEMODULATOR anzuschließen.

Der Line - oder Lautsprecherausgang des Empfängers wird an den Eingang AF-IN angeschlossen. Am besten eignet sich immer der LINE-OUTPUT des Empfängers, falls ein solcher vorhanden ist, andernfalls muss der Kopfhörer- oder Lautsprecherausgang benutzt werden.

Alle anderen Eingänge sind für den Anschluss von ZF-Ausgängen vorgesehen. Beim W4100DSP sind alle Eingänge gleichwertig für die Decodierung von KW wie auch VHF/UHF-Verfahren geeignet. Die genauen technischen Daten der Eingänge sind im Kapitel "Anhang/Technische Daten" ersichtlich.

Die Empfindlichkeit aller Eingänge wird über die Software vorgewählt. Die Einstellung erfolgt im Menü "SETUP \ GAIN" und in jeder Betriebsart unter "Demodulator\Gain". Die dezimale Einstellung von 100-0 entspricht einer Eingangsempfindlichkeit von 0,01 V bis 5 Volt Vss für die Vollaussteuerung.

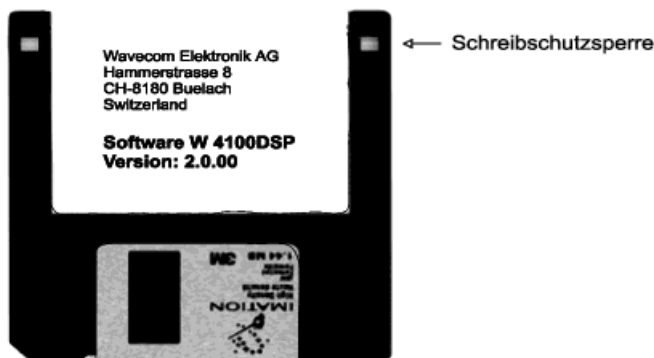
Die Einstellung der Translation-Frequenz (Frequenz-Umsetzer) geschieht über das Softwaremenü "Setup Functions \ Demodulator" oder über das in den meisten Betriebsarten enthaltene Menü "Demodulator \ Translation".

Der W4100DSP arbeitet mit einer DDS-Frequenzaufbereitung mit hoher Stabilität, die kleinste Schrittweite beträgt bei allen Eingängen 1 Hz.

Zusätzlich zu den analogen Eingängen verfügt der W4100DSP über den digitalen Eingang mit RACAL-Datenformat (DIGITAL IN). Die Empfindlichkeit ist fest auf 0 dB vorgewählt und muss beim Empfänger entsprechend vorgewählt werden.

Die Aussteuerungsanzeige (LEVEL) auf der Frontplatte dient als Indikator für die Signalstärke des Eingangs. Bei Aufleuchten der roten Anzeige ist der A/D-Wandler im Übersteuerungsbereich.

3 1/2-Zoll Programmdiskette



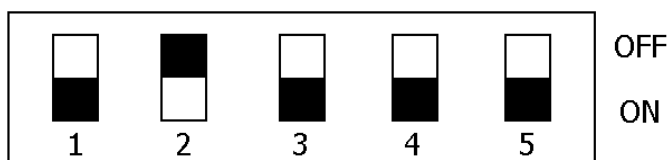
Für die Inbetriebnahme ist die beigelegte 3 1/2-Zoll-Diskette in das Laufwerk einzulegen. Das DOS-Fileformat ist kompatibel zur PC-Welt und kann mit jedem 1,44 MB - 3 1/2-Zoll-Laufwerk im PC/AT-Rechner frei kopiert werden. Das File MASTER.ARJ (APPLIK.GZ) beinhaltet die komprimierten Daten für den Hauptprozessor (MASTER-Prozessor), in den Files LOADER.LOD, MASTER.LOD und SLAVE.LOD sind die Programmdateien für die beiden DSP-Prozessoren enthalten.

Die Programme umfassen rund unkomprimiert 1,5 MBytes (Version 2.0.06), das Laden und expandieren der Programme ab Diskette benötigt deshalb 4 1/2 Minuten (neue ZIP-Version 130 Sekunden).

Wichtig ist, dass der Hardware-Schreibschutz der Diskette immer aktiviert ist. Dies ist der Fall, wenn beide rechteckigen Löcher an der linken und rechten Rückseite der Diskette freiliegen. Danach kann die Programmdiskette immer im Laufwerk verbleiben. Ist der Schreibschutz nicht gesetzt und der W4100DSP wird mit eingelegter Diskette ausgeschaltet, ist eine Zerstörung von Daten auf der Diskette nicht ausgeschlossen.

Nach dem Einschalten des W4100DSP meldet sich zuerst das BOOT-Programm. Diese Software besorgt das Laden des Programmes in den Arbeitsspeicher der drei Prozessoren. Danach blenden sich die EPROM-Programmspeicher aus und das ab Floppy-Disk geladene Programm wird gestartet.

DIP-Schalter Einstellungen



Schalter	ON	OFF
1	Standard Monitor	Compaq VGA Monitor
2	Entwicklungssystem	Programm von Diskette
3	Standard Video Synch	CSynch
4	VSynch negativ	VSynch positiv
5	HSynch negativ	HSynch positiv

Nach dem Lösen der Abschirmplatte auf der Rückseite des W4100DSP (Beschriftung PC XT/AT HOST INTERFACE / DIP-SWITCHES) ist ein fünffach-DIP-Schalter zugänglich.

SCHALTER 1 dient der Umschaltung auf den Compaq-VGA-Monitor. Der Compaq-Monitor weist einen Versatz der Horizontalposition auf. Ein Potenziometer zur Korrektur der Position ist nicht vorhanden. Für alle anderen bisher geprüften Monitore ist dieser Schalter auf ON zu stellen.

Steht der Schalter versehentlich auf OFF, wird bei einigen MultiSynch-Modellen nach dem Laden des Programms das Bild dunkelgetastet. Das Videobild des BOOT-Loaders entspricht immer der H-Standardposition.

SCHALTER 2 zeigt dem Prozessor, ob das Programm von der Diskette oder vom PC-Host Interface geladen werden soll. Für den Betrieb mit dem Floppylaufwerk muss Schalter 2 auf OFF stehen. Für die Programmentwicklung muss der Schalter auf ON stehen, damit kann die Software direkt ab PC/AT geladen werden.

Eine Änderung wird erst nach einem Reset wirksam. Dies kann durch Drücken der Taste **[LOADRESET]** oder durch Aus- und Einschalten des W4100DSP veranlasst werden.

SCHALTER 3 dient der Umschaltung des Video-Synch-Signals. H- und V-Synch sind bei den üblichen Computer-Monitoren getrennt, deshalb soll dieser Schalter auf ON stehen. Einige Industrie-Monitore erwarten beide Synch-Signale auf der H-Synch-Leitung, dazu muss der Schalter auf OFF gestellt werden.

SCHALTER 4 und 5 dienen der Polaritätsumschaltung der H- und V-Synch-Leitungen. Die Hersteller der Monitore konnten sich nicht auf eine einheitliche Polarität der Synch-Leitungen einigen. Modernere Monitore verfügen aber über eine automatische Polaritätserkennung. Die richtige Stellung der Schalter 4 und 5 muss deshalb abhängig vom Monitormodell selbst gefunden werden, was aber in kurzer Zeit möglich ist. Eine Veränderung von Schalter 4 oder 5 ist sofort wirksam.

Die meisten Monitore arbeiten mit festem negativen Synchronisationssignal, die Schalter 4 und 5 sind dann auf ON zu stellen.

PC/AT HOST INTERFACE

Dieser 40-polige Steckverbinder neben dem DIP-SCHALTER dient dem direkten Download der Software von einem PC/AT aus, dazu wird noch eine PC-Einschubkarte von WAVECOM benötigt. Dieses Interface ermöglicht eine einfache und effiziente Programmentwicklung. Die PC-Einschubkarte wird nur zusammen mit dem Source-Code geliefert. Um Störungen zu vermeiden, sollten PC und W4100DSP immer gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden.

EXTERN DEMODULATOR

Soll ein externer Demodulator angeschlossen werden, so kann dieser Eingang benutzt werden. An PIN 5 wird die Masse angeschlossen, an PIN 3 der V1-Datenstrom und an PIN 4 bei F7B-Signalen das V2-Signal. Das Eingangssignal soll mindestens TTL-PEGEL (low 0,8 Volt, high 2,4 Volt) und höchstens RS232-Pegel (low -12 Volt, high 12 Volt) aufweisen. Der Eingang wird über die Software aktiviert (Setup-functions\Demodulator).

Zu beachten ist, dass verschiedene Analysen des W4100DSP nicht mehr funktionsfähig sind. Dieser Eingang sollte deshalb nur für spezielle Anwendungen benutzt werden.

455 kHz-IN, 10,7 MHz-IN und 21,4 MHz-IN-Eingänge

Beim W4100DSP sind die NF-, HF- und ZF-Eingänge gleichwertig für alle HF- und VHF-/UHF-Betriebsarten geeignet.

Die Betriebsarten POCSAG, INFOCALL, GOLAY, ERMES und PACKET-9600 arbeiten ausschließlich mit direkter Frequenzmodulation. Die Decodierung dieser Verfahren ist nur ab ZF-Ausgang möglich.

Der ZF-Ausgang des Empfängers ist mit einem BNC-BNC-Kabel direkt mit dem entsprechenden Eingang zu verbinden. Die ZF-Eingänge werden direkt im W4100DSP umgesetzt und decodiert.

Ab einer Eingangsspannung von 10 mV bis über 5 V_{ss} erfolgt eine einwandfreie Decodierung. Alle bisher bekannten professionellen Empfänger liefern genügend ZF-Ausgangsspannung. Amateurgeräte benötigen meist eine Modifikation im 455-kHz-ZF-Bereich (Anleitung IC8500 erhältlich).

Die Bargraph-Tuning-Anzeige dient als Abstimmhilfe. Die Abstimmung erfolgt symmetrisch auf die Mitte (Ausnahme ERMES).

PCM-IN Eingang

Der digitale PCM-30- (E1) Eingang ist beim W4100DSP standardmäßig belegt. Der Eingang benötigt das digitale HDB3-SignalfORMAT. Der Eingang ist kompatibel zu Ausgangsschnittstellen von Satelliten-Demodulatoren und ISDN-Linien. Der Eingang dient der Decodierung und Aufbereitung von PCM-Signalquellen mit 2,048 MBit/s. Über die DSP-Prozessoren wird ein Teilkanal angewählt und auf dem Digital-Analog-Wandler ausgegeben.

DIGITAL-IN Eingang

Der DIGITAL-IN-Eingang ist beim W4100DSP standardmäßig belegt. Neue digitale KW- und VHF-/UHF-Empfänger mit DSP-Technik (Digital Signal Prozessoren) verfügen über eine direkte digitale Ausgangsschnittstelle. Der W4100DSP übernimmt die Decodierung dieser Signaldaten. Die Schnittstelle entspricht dem RACAL wie auch dem DSP56001/2-SSI-Standard.

AF-OUT Ausgang

Der AF-OUT Ausgang ist beim W4100DSP standardmäßig belegt. Der Ausgang verfügt über einen 12-Bit D/A- (*Digital-Analog*) Wandler mit einem nachfolgenden Tiefpassfilter.

Der Ausgang kann z.B. die NF eines PCM-Kanals wiedergeben oder als Ausgabe für Testsignale dienen.

Serielle Schnittstellen RS232 #1 und REMOTE CONTROL

Auf der seriellen RS232-Schnittstelle #1 stehen die Fernschreibdaten seriell zur Verfügung. Die Schnittstelle kann über die Software konfiguriert werden.

Über die serielle RS232-Schnittstelle "REMOTE-CONTROL" kann der W4100DSP ferngesteuert werden.

Nach dem Anschluss des Druckers muss bei einer seriellen Schnittstelle immer auf ein Übereinstimmen des Datenformates zwischen Sender und Empfänger geachtet werden. Dazu zählen:

Baudrate: Die Baudrate ist das Maß für die Übertragungsgeschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle. Im Menü "SETUP FUNCTIONS"\ "Serial #1" vorwählbar sind: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 und 19.200 Baud.

Als Standard für "Serial #1" ist eine Baudrate von 19.200 Baud zu empfehlen. Für die Schnittstelle "Remote Control" ist die höchste Baudrate 9600 Baud.

Datenbits: Die W4100DSP-Software erlaubt die Einstellung von 7 oder 8 Datenbits. Das bisher übliche ISO-Alphabet sieht in der Umwandlungstabelle die deutschen Sonderzeichen ä, ö, ü in den ersten 128 Zeichenkombinationen vor (dezimal 123, 124 und 125). Das PC-Alphabet hingegen definiert die Sonderzeichen bei den Kombinationen 132, 148, 129 und das ß bei 225. Es ist deshalb notwendig, dass die Schnittstelle auf 8 Datenbits eingestellt wird.

Stoppbits: Einstellen lassen sich 1 oder 2 Stoppbits. Bei den guten Übertragungseigenschaften einer Kabelleitung genügt ein Stoppbit.

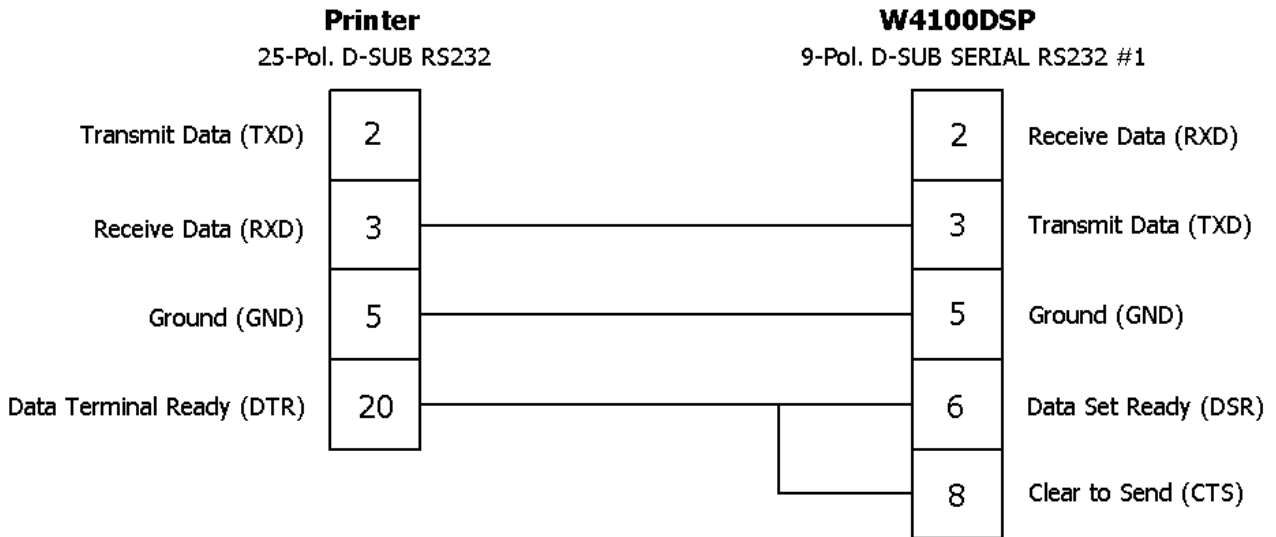
Parität: Die Parität dient der Datensicherung gegen Übertragungsfehler. Drucker kennen keine Zeichenwiederholungsanforderung, es kann auf die Parität verzichtet werden (No Parity). Vorwählbar sind NO Parity, EVEN Parity und ODD Parity.

Remote Address 0-99: Im Menü "Setup\Remote Control" kann die Geräteadresse für die Fernsteuerung eingestellt werden. Vorgabewert ist die Adresse 0.

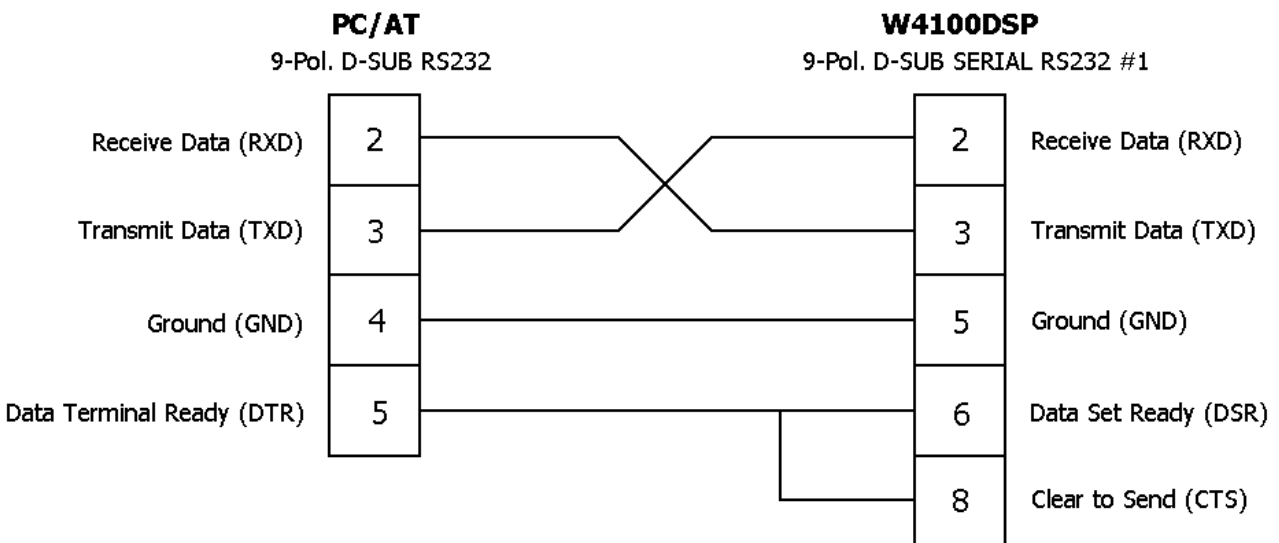
Die Ausgabe auf der seriellen Schnittstelle #1 ist neu dauernd aktiv und ist nicht mehr mit der Funktion PRINT-ON oder PRINT-OFF verknüpft. Die parallele CENTRONICS-Schnittstelle wird mit der Funktion PRINT-ON oder PRINT-OFF ein- oder ausgeschaltet.

Es ist zu beachten, dass auf der seriellen Schnittstelle bei allen FAX-Betriebsarten zurzeit keine Ausgabe erfolgt. Die anfallende enorme Datenmenge bei Wetterbildern mit 240 RPM ist für eine serielle Schnittstelle auch bei 9600 Baud zu groß.

Anschluss eines Druckers mit serieller Schnittstelle



Anschluss eines PC/AT



Ein Terminal-Programm im PC/AT muss die Übernahme der Daten von der seriellen Schnittstelle steuern. Das Programm besorgt die Übernahme der Daten in den PC und die Abspeicherung auf eine Diskette oder Festplatte. Danach können die ASCII-Dateien mit einem Editor bearbeitet werden.

Auf dem PC-Markt sind sehr viele Shareware-Terminal-Programme verfügbar. Es empfiehlt sich ein Programm mit einem frei definierbaren Zeichensatz. Damit ist auch die Ausgabe von länderspezifischen Zeichen wie z.B. ä, ö oder ü möglich.

CENTRONICS-Drucker

Diese genormte CENTRONICS-Schnittstelle dient dem Anschluss eines Printers.

Über die Software kann das Printermodell eingestellt werden "Setup Functions \ Printer \ Printer type".

CENTRONICS-Kabel sollen laut Norm nicht länger als zwei Meter sein. Die Belegung der 25-poligen Buchse ist identisch mit der PC-Welt, es kann jedes Computer-Druckerkabel verwendet werden.

Für die Print-Screen Funktion stehen zurzeit Treiber für den HP PAINTJET, HP500C, HP550C, HP560C, HP660C und HP850C zur Verfügung.

Anschluss eines Druckers mit CENTRONICS-Schnittstelle

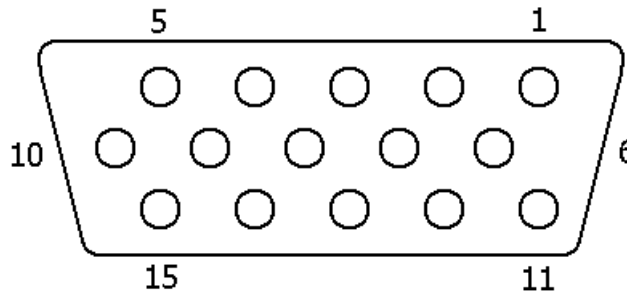
Centronics Printer
36-Pol. Stecker

W4100DSP
25-Pol. D-SUB

1	Strobe	1
2	Data 1	2
3	Data 2	3
4	Data 3	4
5	Data 4	5
6	Data 5	6
7	Data 6	7
8	Data 7	8
9	Data 8	9
10	Acknlg	10
11	Busy	11
12	PE	12
13	SLCT	13
14	Autofeed	14
32	Error	15
31	Init	16
36	Slect-In	17
19 bis 30	Ground	18 bis 25

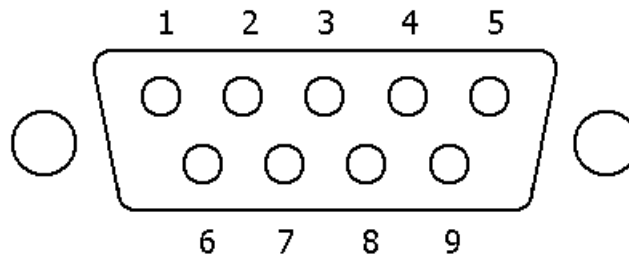
Anschlussbelegungen

Anschlussbelegung VGA-MONITOR (15-pol. D-SUB-Buchse)



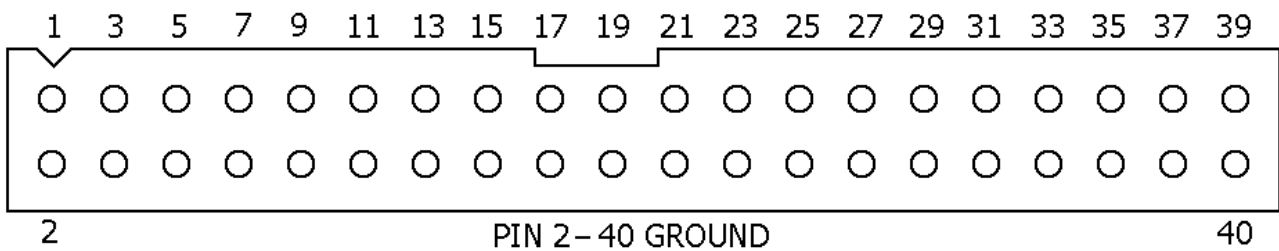
Anschluss	Signal	Funktion
Pin 1	Analog Rotsignal	Analog 0,7 Vss positiv
Pin 2	Analog Grünsignal	Analog 0,7 Vss positiv
Pin 3	Analog Blausignal	Analog 0,7 Vss positiv
Pin 13	Horizontal Synch-Signal	Synch 31,5 kHz / TTL-Level positiv oder negativ
Pin 14	Vertikal Synch-Signal	Synch 60 Hz / TTL-Level positiv oder negativ
Pin 5, 6, 7	Masse/Ground	
Pin 8, 10, 11	Masse/Ground	

Anschlussbelegung TRACKMAN MOUSE (9-pol. D-SUB-Stecker)



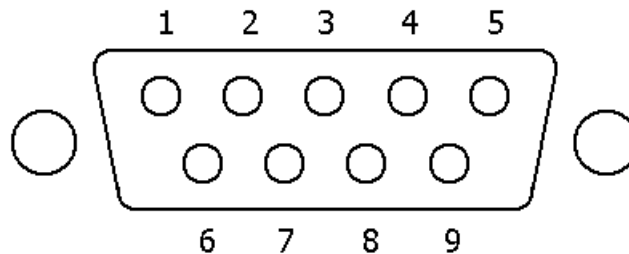
Anschluss	Signal	Funktion
Pin 2	RXD	Receive Data (Empfangsdaten)
Pin 3	TXD	Transmit Data (Sendedaten)
Pin 4	DTR	Data Terminal Ready
Pin 5	GND	Ground / Masse
Pin 6	DSR	Data Set Ready
Pin 7	RTS	Request to Send
Pin 8	CTS	Clear to Send
Pin 1	NC	nicht belegt
Pin 9	NC	nicht belegt

Anschlussbelegung PC/AT HOST INTERFACE



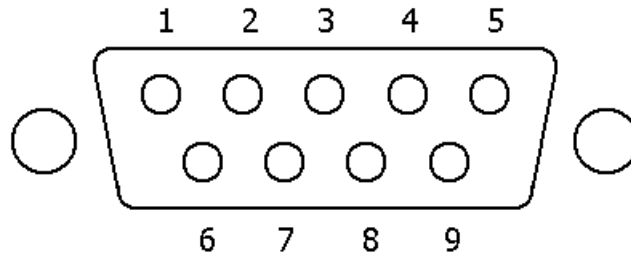
Anschluss	Signal	Funktion
Pin 1 bis Pin 15	Host Data 0 bis Host Data 7	8 Bit Datenbus von/zu PC
Pin 17	HWrite	Host Write Strobe
Pin 19	HRead	Host Read Strobe
Pin 21	HFS0	Host Function Select 0
Pin 23	HFS1	Host Function Select 1
Pin 25	HLDS	Host Lower Data Select
Pin 27	HUDS	Host Upper Data Select
Pin 29	HINT	Host Interrupt
Pin 31	HRDY	Host Ready
Pin 33	HEN	Host Enable Strobe
Pin 35	HDIR	Databus Direction
Pin 37	HCS	Host Chip Select
Pin 39	EXTRESET	Extern Reset / Power On Control

Anschlussbelegung EXTERN DEMODULATOR (9-pol. D-DUB-Stecker)



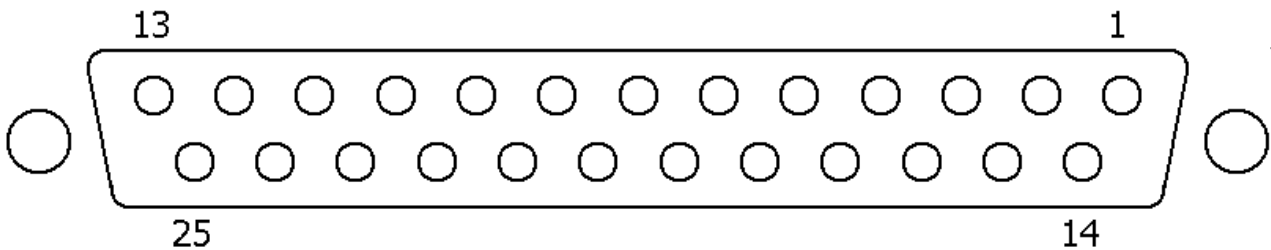
Anschluss	Signal	Funktion
Pin 3	Extern V1 Data	Eingang für externen Demodulator; Pegel TTL bis ± 12 Volt RS232
Pin 4	Extern V2 Data	Eingang F7B-Signal; Pegel TTL bis ± 12 Volt RS232
Pin 5	Ground	Masse

Anschlussbelegung SERIAL RS232 #1 und REMOTE CONTROL



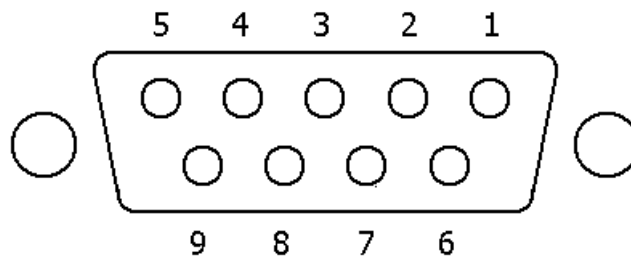
Anschluss	Signal	Funktion
Pin 2	RXD	Receive Data (Empfangsdaten)
Pin 3	TXD	Transmit Data (Sendedaten)
Pin 4	DTR	Data Terminal Ready
Pin 5	GND	Ground / Masse
Pin 6	DSR	Data Set Ready
Pin 7	RTS	Request to Send
Pin 8	CTS	Clear to Send
Pin 1	NC	nicht belegt
Pin 9	NC	nicht belegt

Anschlussbelegung CENTRONICS PRINTER (25-pol. D-SUB Buchse)



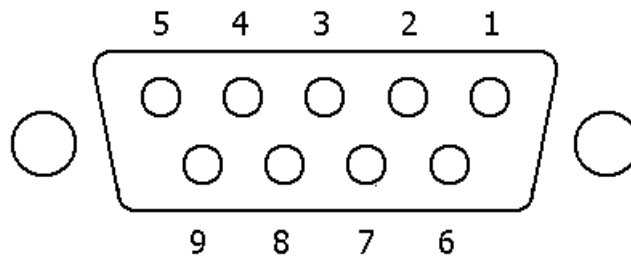
Anschluss	Signal	Funktion
Pin 1	STROBE	Datenübernahmebefehl für Drucker
Pin 2 bis Pin 9	DATA 1 bis DATA 8	Druckerdaten parallel
Pin 10	ACKNLG	Bestätigungssignal Datenübernahme
Pin 11	BUSY	Bestätigungssignal für Empfangsbereitschaft
Pin 12	PE	kein Papier wenn HIGH
Pin 13	SLCT	Bestätigungssignal ON-LINE wenn HIGH
Pin 14	AUTOFEED	automatischer Zeilenvorschub wenn LOW
Pin 15	ERROR	Printer in Error wenn LOW
Pin 16	INIT	Neuinitialisierung des Druckers wenn LOW
Pin 17	SLCT-IN	DC1/DC3 Code aktiv wenn HIGH
Pin 18-25	GROUND	Masse / Ground

Anschlussbelegung DIGITAL IN (9-pol. D-SUB Stecker)



Anschluss	Signal	Funktion
Pin 2	DATAEXT+	Daten seriell, symmetrisch +
Pin 7	DATAEXT-	Daten seriell, symmetrisch -
Pin 1	CLKEXT+	Bit Clock, symmetrisch +
Pin 6	CLKEXT-	Bit Clock, symmetrisch -
Pin 4	FSEXT+	Frame Sync, symmetrisch +
Pin 9	FSEXT-	Frame Sync, symmetrisch -
Pin 5	GND	Ground / Masse
Pin 3 und 8	NC	nicht belegt

Anschlussbelegung PCM IN (9-pol. D-SUB Stecker)



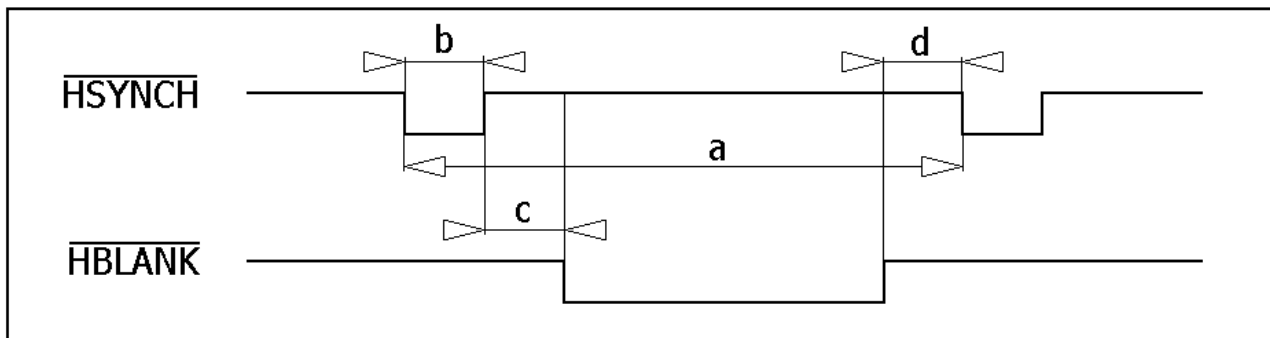
Anschluss	Signal	Funktion
Eingang PCM:		
Pin 6	PCM+	Daten seriell, symmetrisch +
Pin 7	PCM-	Daten seriell, symmetrisch -
Pin 1, 2, 3, 8, 9	GND	Ground / Masse
Eingang SERIAL (V1/V2 is Strobe):		
Pin 4	SERDAT	Daten seriell
Pin 5	SERSTR	Bit Clock
Pin 1, 2, 3, 8, 9	GND	Ground / Masse

Technische Daten der VGA-Schnittstelle

Zeitverhalten der VGA-Videoschnittstelle

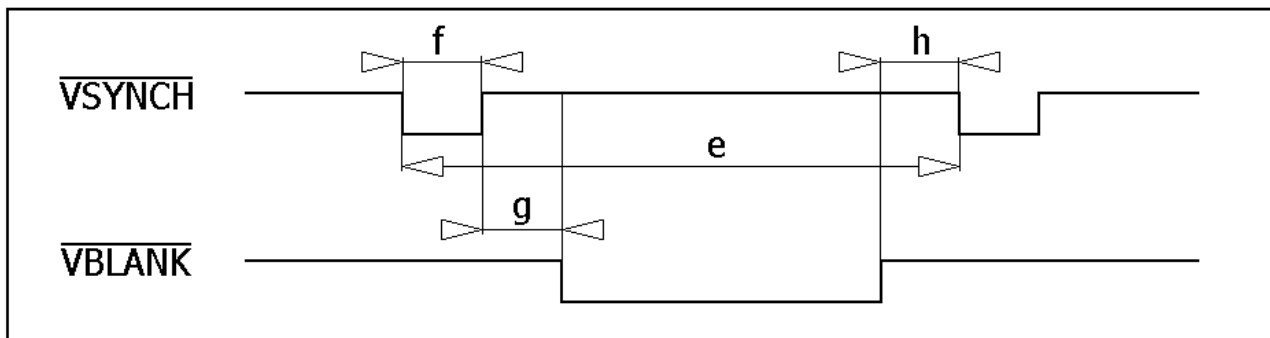
Horizontal Timing

Pixelclock:	25 MHz
(a) HSYNC Frequency:	$31,565 \text{ kHz} / 792 \text{ Pixel} = 31.68 \mu\text{s}$
(b) HSYNC Width:	$2,08 \mu\text{s}$
(c) Back Porch:	$2,72 \mu\text{s}$
(d) Front Porch:	$1,28 \mu\text{s}$



Vertical Timing

Line cross:	$31,68 \mu\text{s}$
(e) VSYNC Frequency:	$59.7843 \text{ Hz} / 528 \text{ Z}$
(f) VSYNC Width:	2 Z
(g) Back Porch:	30 Z
(h) Front Porch:	16 Z



Die technischen Daten der W4100DSP-VGA-Videoschnittstelle entsprechen der PC Standardnorm. Alle bisher bekannten VGA-Monitore sind ohne Problem anschließbar. Die Daten können aber für die Auswahl eines VGA-LCD-Displays hilfreich sein.

BEDIENUNG

Nach dem Aufladen der W4100DSP-Betriebssoftware erscheint zuerst ein Vorlauf mit Angabe der Software-Versionsnummer. Nach Abschluss dieser Funktion erscheint im linken unteren Teil das Hauptmenüfeld.

MAIN MENUE			
HF-MODES	VHF/UHF-Modes	Satellite-Modes	Setup-Functions
Analysis-HF	Analysis-VHF		

Funktion der TrackMan-Maus und der Front-Cursortasten

Die Bedienung des W4100DSP ist komplett menügesteuert. Der TrackBall verfügt über eine bewegliche Kugel und drei Drucktasten. Durch Bewegen der Kugel kann von Menüfeld zu Menüfeld gefahren werden, das jeweils angewählte Feld wird hellblau umrandet. Mit der linken Taste wird die hellblau umlegte Funktion aufgerufen, mit der rechten Taste wird eine Funktion verlassen.

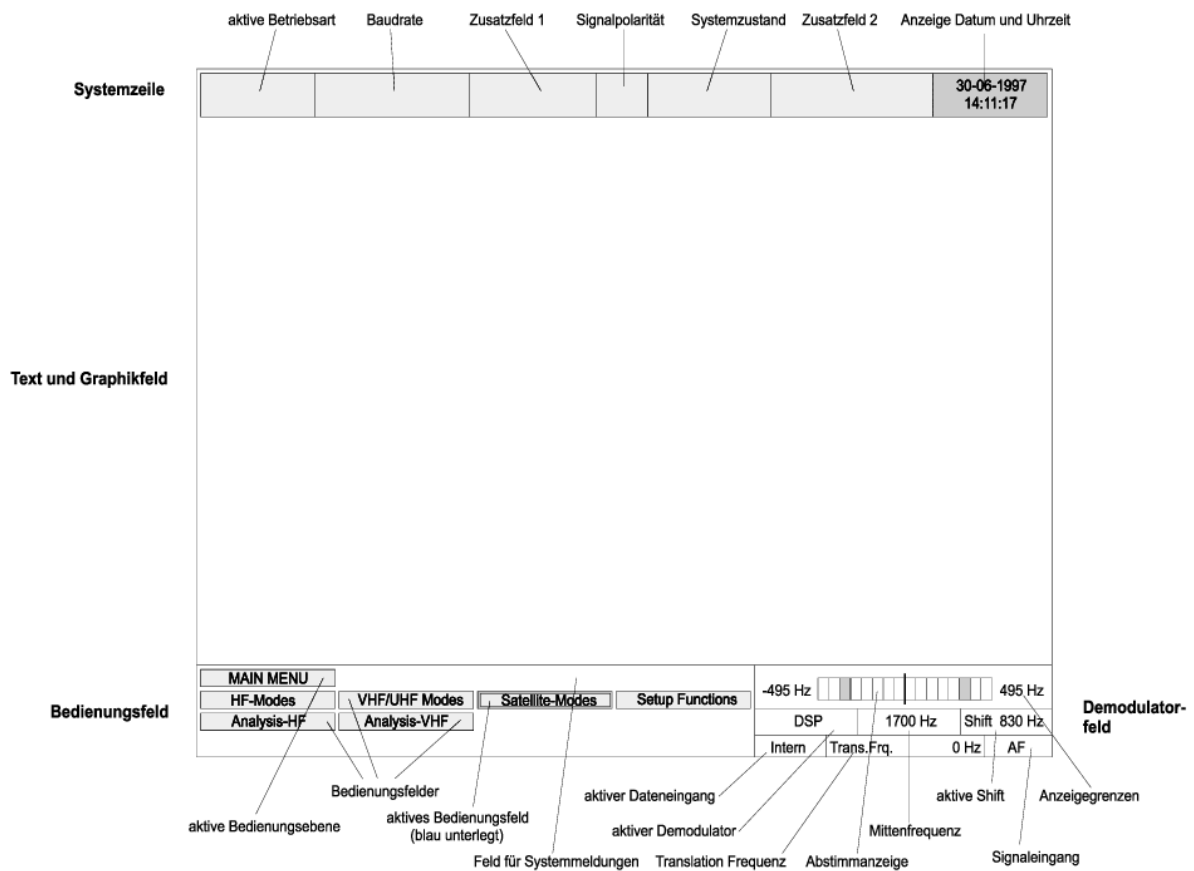
Geschieht die Bedienung über die Cursortasten der Frontplatte, so haben die Tasten **[↑]**, **[↓]**, **[←]** und **[→]** die gleiche Funktion wie die Bewegung der TrackBall-Kugel. Die Taste **[ENTER]** entspricht der linken Taste des TrackBalls und dient dem Aufruf einer Funktion. Durch Drücken der Taste **[ESCAPE]** wird die Funktion verlassen, ESCAPE ist identisch mit der rechten TrackBall-Taste. Nach einer Doppelbestätigung der unteren Taste erscheint ein Vollbildmenü.

TrackMan Mouse A4TECH



Bedienoberfläche

Der Bildschirm gliedert sich in die vier Teilbereiche Systemzeile, Text und Grafikfeld, Bedienungsfeld und Demodulatorfeld auf.



Bereich "Systemzeile"

Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5	Feld 6	Feld 7
SITOR-ARQ	100.0 Bd			Phasing		30-06-1997 14:11:17

Das Systemfeld gibt Auskunft über den Betriebszustand der Software.

- Feld 1: Anzeige der Betriebsart
- Feld 2: Anzeige der Baudrate
- Feld 3: Einstellungen und verschiedene Meldungen
- Feld 4: Anzeige der Signalpolarität normal (N) und invertiert (I)
- Feld 5: Systemzustand wie Phasing, Synch, Traffic oder IDLE
- Feld 6: Einstellungen und verschiedene Meldungen
- Feld 7: Anzeige Datum und Uhrzeit

Bereich "Bedienungsfeld"

Jedes Menüfeld im MAIN MENUE ruft beim Betätigen der linken TrackBall-Taste ein neues Menüfeld auf. Wird z. B. das Feld "HF-Modes" und danach "Standard" angetippt, erscheint das neue Menüfeld "Standard" mit den dort enthaltenden Betriebsarten.

Menü Standard

STANDARD			
Signal Analysis	SITOR-AUTO	SITOR-ARQ	SITOR-FEC
BAUDOT	ASCII	CW-Morse	Packet-300
FACTOR			

Danach kann durch erneutes Drehen der TackBall-Kugel eine Betriebsart angewählt und diese durch Drücken der linken Taste aktiviert werden.

Nach Wahl der Betriebsart SITOR-ARQ erscheint nun das Bedienungsmenü dieser Betriebsart mit den Feldern Signal Analyse, Auto, Demodulator, Options, 100.0 Baud, 96.0 Baud var und force letter.

Die Betriebsart SITOR-ARQ kann durch Selektieren des Feldes 100.0 Baud, 96.0 Baud var oder der AUTO-Funktion gestartet werden. Danach erscheint im obersten Systemfeld die Betriebsart SITOR, die Baudrate und der Systemzustand PHASING. Die Software sucht nun die Synchronität zu einem SITOR-ARQ-Signal.

Soll nun die angewählte Funktion wieder verlassen werden, so wird einfach die RECHTE Taste des TrackBalls gedrückt und das nächsthöhere Menü wird wieder angezeigt.

Bereich "Demodulator"

Im Feld "Abstimmanzeige" wird ein Bargraph als Abstimmanzeige dargestellt. Die Auslenkung bezieht sich automatisch auf die eingestellte Shift. Zusätzlich wird in den Feldern die Anzeigegrenzen vom \pm Wert der Shift dargestellt.

Im Feld "aktiver Demodulator" wird der manuell oder automatisch vorgewählte Demodulator angezeigt.

Im Feld "Mittenfrequenz" wird die vorgewählte Demodulator-Mittenfrequenz angezeigt, in diesem Falle 1700 Hz. Im Feld "aktive Shift" wird der Linienabstand angezeigt.

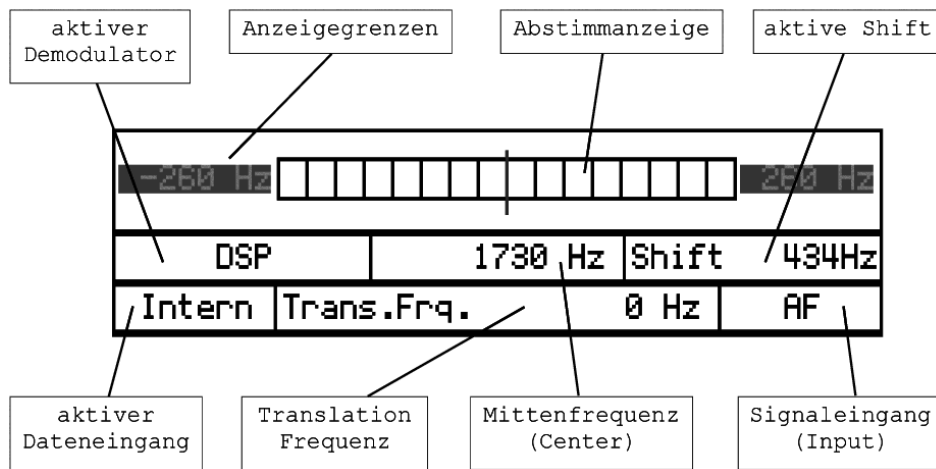
Im Feld "aktiver Dateneingang" wird angezeigt, ob der interne oder externe Demodulator aktiv ist.

Das Feld "Translation Frequenz" signalisiert den Wert der eingestellten Translation-Frequenz (Umsetzerfrequenz).

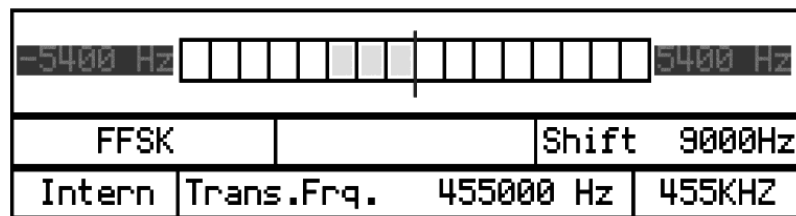
Das Feld "Signaleingang" zeigt an, ob der AF-, HF-, 455 kHz-, 10,7 MHz- oder 21,4 MHz-Eingang aktiv geschaltet ist.

Anzeigefeld des Demodulators

Beispiel mit aktivem NF-Eingang



Beispiel mit aktivem ZF-Eingang 455 kHz



Der Demodulator verfügt über ein eigenes Mitteilungsfeld im rechten unteren Teil des Videobildes.

Im oberen Teil dient ein Bargraph als Abstimmmanzeige. Die Auslenkung bezieht sich automatisch auf die eingestellte SHIFT, zusätzlich wird links und rechts der \pm -Wert der Shift dargestellt.

Die verschiedenen Demodulatoren

Im linken Feld wird der aktive Demodulator angezeigt. Es stehen insgesamt vier verschiedene Systeme zur Verfügung.

DSP-MODE:

Der DSP-Mode ist ein I/Q-Demodulator (Hilbert Transformation). Das empfangene Signal wird erst in eine In-phase- und eine Quadratur-Komponente zerlegt. Anschließend wird eine Amplitudennormierung vorgenommen. Danach erfolgt aus diesem Signal die Umrechnung der Frequenz. Diese Methode zeichnet sich durch eine lineare Abhängigkeit zwischen der empfangenen Frequenz und der Ausgangsspannung des Demodulators aus.

Der DSP-Demodulator hat einen sehr guten Störabstand und bietet bei den meisten Bedingungen gute Resultate.

MARK-SPACE:

Beim Mark-Space Demodulator werden auf die zwei Tastfrequenzen zwei phasenlineare FIR-Filter gesetzt und anschließend die Amplitude berechnet. Der Mark-Space-Demodulator hat einen extrem guten Störabstand und sollte für alle FSK-Verfahren bis 300 Baud benutzt werden.

FFSK und GFSK:

Abhängig von der Betriebsart wird der FFSK- oder GFSK-Mode automatisch voreingestellt. Grundsätzlich ist der Demodulator identisch mit dem I/Q-Prinzip (Hilbert). Es werden aber jeweils wichtige Filterzweige an die speziellen Anforderungen angepasst.

MFSK:

Bei diesem Mode können Multiton-Verfahren demoduliert werden. Auf die verschiedenen Tastfrequenzen werden Filter gesetzt und anschließend die Amplitude berechnet. Danach werden die Amplituden ausgewertet. Es können auch mehrere Töne gleichzeitig vorkommen. Je nach Tonanzahl werden die Filter als phasenlineare FIR- oder als IIR-Filter ausgelegt. Der Störabstand ist sehr gut und verhält sich gleich wie beim Mark-Space-Demodulator.

AM-FAX:

Die Wetterfax-Aussendungen der Satelliten werden mit AM moduliert. Auch dieser Demodulator beruht auf der I/Q-Methode. Allerdings wird hier statt der Frequenz die Amplitude berechnet.

Im mittleren Feld der Demodulator-Systemanzeige wird immer die eingestellte Mittenfrequenz angezeigt, im rechten Feld die Shift. Die Mittenfrequenz und die Shift können manuell im Untermenü DEMODULATOR oder automatisch über den AUTO-MODE verändert werden.

CW-MORSE:

Der CW-Demodulator arbeitet zurzeit mit einer Periodendauermessung und einem FIR-Filter. Eine verbesserte Version mit einer verbesserten Methode ist in Vorbereitung.

Bedienungsmenü DEMODULATOR

Demodulator			
Select Mode	Shift	Center Frq.	Translation Frq.
V1/V2 is intern	Input	Gain	

In den meisten Betriebsarten findet sich ein Untermenü "Demodulator". In diesem Menü können Einstellungen des Demodulators vorgenommen werden. Eine laufende Betriebsart wird dadurch nicht beeinflusst oder gestoppt. Eine Ausnahme stellt im Menüfeld "Select Mode" der Wechsel des Demodulators dar. Durch die unterschiedlichen Signallaufzeiten der Demodulatoren kann je nach Betriebsart die Synchronität verloren gehen. Die Betriebsart muss dann über eine feste oder variable Baudrate neu gestartet werden.

Laufende Messungen im AUTO MODE werden sofort abgebrochen. Sonst bestünde die Gefahr, dass der AUTO MODE nach Abschluss der Messungen die manuell eingestellten Werte überschreibt.

Select Mode

Mit diesem Menüfeld kann der DSP oder Mark-Space-Mode angewählt werden. Die Demodulatoren für FFSK, GFSK, MFSK, CW und AM-FAX sind an die entsprechenden Betriebsarten gebunden und werden automatisch vorgewählt. Das Menüfeld "Select Mode" ist bei diesen Betriebsarten nicht aufgeführt.

Nach dem Antippen des Menüfeldes wird der aktive Demodulator angezeigt. Mit der TrackBall-Kugel wird der gewünschte Demodulator gewählt. Der neu selektierte Demodulator wird durch Druck der linken TrackBall-Taste bestätigt.

Mit Druck auf die rechte Taste kann die Funktion ohne Änderung einer Einstellung verlassen werden.

Shift

In diesem Untermenü kann die Shift (Linienabstand) manuell auf 1 Hz genau eingestellt werden.

Die TrackBall-Kugel bzw. die Cursor-Tasten auf der Frontplatte erfüllen zwei Funktionen. Einerseits kann durch Vor- oder Rückdrehen (Tastatur **[↑]** oder **[↓]**) der Wert verändert werden, andererseits kann durch Links- oder Rechtsdrehen (Tastatur **[←]** oder **[→]**) die zu verstellende Dezimalstelle eingestellt werden.

Abhängig von der jeweils aktiven Betriebsart reicht der Shiftbereich von 50 Hz bis 3500 Hz (HF-Verfahren, Indirekt-Verfahren) oder von 50 Hz bis 16.000 Hz (Direkt-Verfahren).

Center Frq.

In diesem Menü wird die Mittenfrequenz auf 1 Hz genau eingestellt. Die TrackBall-Kugel bzw. die Cursor-Tasten auf der Frontplatte erfüllen zwei Funktionen. Einerseits kann durch Vor- oder Rückdrehen (Tastatur **[↑]** oder **[↓]**) der Wert verändert werden, andererseits kann durch Links- oder Rechtsdrehen (Tastatur **[←]** oder **[→]**) die zu verstellende Dezimalstelle eingestellt werden.

Ein zusätzliches Feld zeigt die effektive Mittenfrequenz an. Diese ergibt sich durch Addition der eingestellten Mittenfrequenz und der Umsetzerfrequenz (Translation frequency). Wird vom Empfänger die Niederfrequenz (NF) eingespeist, so wird die Umsetzerfrequenz meist Null sein.

Die Verfahren mit DIRECT-Modulation (z.B. POCSAG, PACKET-9600) kennen keine Center Frequenz, dort entspricht die TRANSLATION-Einstellung der effektiven Center Frequenz. Das Menüfeld "Center Frq." ist bei diesen Betriebsarten nicht aufgeführt.

Translation Frq.

Mit der Translation-Frequenz kann zusammen mit der Mittenfrequenz der Eingang des W4100DSP an einen ZF-Ausgang eines Empfängers angepasst werden.

Die kleinstmögliche Auflösung der Translation-Frequenz beträgt beim W4100DSP immer 1 Hz. Die effektive Mittenfrequenz ergibt sich aus der Addition von Translationfrequenz und Mittenfrequenz. Vergleichbar ist die Einstellung eines Empfängers mit Empfangsfrequenz und BFO.

Eine Ausnahme stellen die Verfahren mit DIRECT-Modulation dar. Dort entspricht die angezeigte Translationfrequenz der effektiven Mittenfrequenz.

Nach der Aktivierung eines der drei festen HF-Eingänge wird die Translationfrequenz automatisch auf den entsprechenden Wert eingestellt und angezeigt.

Die Methode der Translation Frequenz hat den Vorteil, dass der Operator diesen Wert nur einmal einzugeben braucht und dann nur noch die Center-Frequenz beachten muss. Mit dem Empfänger "HF-1000 HF-Receiver" ist eine Translation von 453.300 Hz und eine BFO Frequenz von 1700 Hz (CW Mode) einzustellen. Im Auto-Mode und allen anderen Einstellungen muss im praktischen Gebrauch die Translation-Frequenz nicht mehr berücksichtigt werden.

V1/V2 is Intern - V1/V2 is Extern - V1/V2 is Strobe

Mit diesem Umschalter kann der digitale Bitstrom von den internen Demodulatoren auf einen externen Demodulator umgeschaltet werden. Die externe Quelle auf dem D-Sub-Stiftstecker EXTERN DEMODULATOR soll mindestens TTL-Pegel aufweisen, aber nicht mehr als maximal ± 12 Volt tasten (RS232-Pegel). Strobe wählt den Eingang SERIAL auf dem Stecker PCM IN.

Verschiedene Funktionen wie z.B. Baudratenmessung sind mit externem Bitstrom nicht verfügbar.

Input

Input			
AF	HF	IF 455 kHz	IF 10.7 MHz
IF 21.4 MHz	Digital 3791	PCM	

Dieses Menüfeld schaltet den Demodulator auf den entsprechenden Eingang. Der aktive Eingang wird im Feld ganz unten ganz rechts angezeigt. Die Bedeutung dieser Eingänge ist im Kapitel INSTALLATION näher erläutert.

Digital 3791 wählt den mit DIGITAL-IN bezeichneten Eingang.

Funktion BANDWIDTH bei CW-MORSE

In der Betriebsart CW-MORSE findet sich das Zusatzfeld Bandwidth (Bandbreite).

Die Decodierung von CW-MORSE ist bekanntlich schwierig. Deshalb dient in dieser Betriebsart der DSP-Demodulator als hochselektives digitales Filter. Die Bandbreiteneinstellung erfolgt über das Menüfeld "Bandwidth".

Die Bandbreite lässt sich von 50 Hz bis 1200 Hz einstellen. Gebräuchlich sind Werte von 400 bis 800 Hz. Mit Bandbreiten von unter 100 Hz wird die Einstellung des Empfängers schwierig. Dagegen muss für Tastgeschwindigkeiten über 300 BpM das Filter auf 300 bis 500 Hz geöffnet werden.

Funktionen AM-OFFSET und AM-GAIN bei METEOSAT

Wettersatelliten Faxaussendungen modulieren einen Träger mit Amplituden-Modulation. Deshalb wirkt sich die Signalstärke des Eingangssignals auf die Demodulierung aus.

Mit dem "AM-GAIN" und "AM-OFFSET" kann der W4100DSP an die Signalquelle angepasst werden. Beide Einstellungen beeinflussen sich notwendigerweise gegenseitig.

Der "AM-OFFSET" lässt sich von 0 bis 2047 einstellen. Die Einstellung erfolgt so, dass bei anliegendem METEOSAT-Signal der Bargraph deutlich ausgelenkt wird. Danach wird mit dem "AM-GAIN" Wert die Auslenkung symmetrisch zur Mitte eingestellt. Die Einstellung kann von 0 bis 100 erfolgen.

Bei richtiger Einstellung wird das Wetterbild mit sehr gutem Kontrast dargestellt. Da sich die beiden Werte gegenseitig beeinflussen, kann die richtige Einstellung auch über die Bildqualität gefunden werden.

Die eingestellten Werte werden ausfallsicher abgespeichert. Dadurch muss diese Einstellung meistens nur einmal erfolgen. Beim Aufladen einer neuen Softwareversion lässt sich aber leider oft nicht vermeiden, dass diese Werte zurückgesetzt werden.

Bedienungsmenü OPTIONS

Options			
Video MSI is off	Print MSI is off	Printer is off	LTRS-FIGS Norm
IAS is on			

Video MSI is on | Video MSI is off

MSI bedeutet *Multiple Scroll Inhibit* und unterdrückt mehrfach Zeilenvorschübe (LF). Zudem generiert die Software einen automatischen Zeilenvorschub, wenn ein Wagenrücklauf (CR) empfangen wird.

Mit diesem Menüfeld kann diese Funktion für die Videoausgabe separat ein- und ausgeschaltet werden.

Die MSI-Funktion hat verschiedene Vorteile. Wenn z.B. bei Empfangsstörungen der Zeilenvorschub nicht empfangen wurde, vermeidet die Software, dass Zeilen überschrieben werden und dadurch Text verloren geht. Einige Stationen verzichten zudem auf die Aussendung des Zeilenvorschubes. MSI generiert dann automatisch den fehlenden Vorschub. Oft wird für die deutliche Trennung von Mitteilungen eine größere Menge Zeilenvorschübe gesendet. Dadurch würde der sichtbare Text sofort gelöscht. MSI vermeidet dies.

Printer MSI is on | Printer MSI is off

Mit diesem Umschalter wird die MSI-Funktion auf die Datenausgabe der parallelen CENTRONICS-Schnittstelle und seriellen RS232-Schnittstelle #1 wirksam.

Printer is on | Printer is off

Mit diesem Umschalter wird die Ausgabe auf der CENTRONICS-Schnittstelle aktiviert oder ausgeschaltet. Die serielle Schnittstelle "Serial #1" ist immer aktiv und arbeitet unabhängig von der CENTRONICS-Schnittstelle.

LTRS-FIGS Norm. | LTRS only | FIGS only | UOS Mode

LTRS (Letters (Buchstaben)) und FIGS (Figures (Ziffern & Zeichen)) bezeichnen im Baudot-Alphabet die Buchstaben (BU) und die Ziffernebene (ZI).

Für den Empfang unter normalen Bedingungen wird die Umschaltung freigegeben, was dem Feld "LTRS-FIGS Norm." entspricht.

Spezielle Alphabete, wie zum Beispiel das Chinesische, bestehen nur aus vier Buchstaben. Das erzwungene Verbleiben in der Buchstabenebene mit "LTRS only" ist dann von Vorteil.

Ebenso kann die Funktion "LTRS only" Vorteile bieten, wenn nach einer Bitinversion gesucht wird. Es ist wesentlich schneller ersichtlich, ob die richtige Kombination gefunden ist.

Bei Wettersendungen kommen fünfer Zahlengruppen zur Aussendung, demzufolge kann die "FIGS only" eingeschaltet werden.

UOS MODE bedeutet UNSHIFT ON SPACE. Diese Funktion erzwingt nach jedem Leerschritt (Space) eine Umschaltung auf die Buchstabenebene.

Damit kann bei schwachen oder stark gestörten Signalen die Lesbarkeit der Aussendung erhöht werden. Der UOS MODE hat gegenüber dem "LTRS only" Mode den Vorteil, dass einzelne Ziffern wie Punkt oder Komma richtig wiedergegeben werden. Nur bei Zahlengruppen mit Leerschritt schaltet die Software unrichtig auf die Buchstabenebene zurück.

IAS is on | IAS is off

IAS ist die Bezeichnung für ISO ASYNCHRONE und SYNCHRONE Betriebsarten. ISO-asynchrone-Betriebsarten arbeiten wie Baudot-Signale mit Start- und Stoppschritt. Es wird aber ein festes Bitraster wie bei synchronen Signalen eingehalten.

Die IAS-Funktion dient der hochgenauen Baudratenbestimmung eines synchronen oder ISO-asynchronen Bitstromes.

Die automatische Nachphasung auf die ideale Bitmittenabtastung (Bitsynchronität) läuft im Hintergrund als eigene Funktion immer unabhängig von der aktiven oder ausgeschalteten IAS-Funktion. Die hochgenaue Baudratenbestimmung benutzt die Anzahl der notwendigen Phasenkorrekturschritte für die Baudratenbestimmung.

Bei Betriebsarten, wie z.B. Packet-300, kann es aufgrund des unterbrochenen Datenstromes von Vorteil sein, wenn die Nachführung der Baudrate ausgeschaltet wird. Damit kann das Weglaufen der vorgewählten, variablen Baudrate verhindert werden. Mit ausgeschalteter IAS-Funktion wird jede variable Baudrate "Var. 300.0 Baud" wie eine feste Baudrate behandelt.

Die IAS ist bei den meisten VHF-/UHF-Betriebsarten fest ausgeschaltet. Der Grund liegt in der in Einzelblöcke aufgeteilten nicht phasensynchronen Aussendung. Eine genaue Messung der Phasenabweichung über längere Zeit ist nicht möglich.

Bei schwierigen Empfangsverhältnissen auf Kurzwelle kann die Aktivierung der IAS große Vorteile bieten. Die Software schaltet entsprechend der festgestellten, reduzierten Phasenfehler auf feinere Korrekturwerte und verhindert dadurch einen Bitschlupf und den damit verbundenen Synchronitätsverlust.

Leuchtdiodenfeld SYSTEM

In diesem Feld sind sechs Leuchtdioden integriert. Die Leuchtdioden **SYNCH** und **PHASING** zeigen an, dass die Software eine Synchronisation mit dem Signal herzustellen versucht. Findet die Software die richtige Synchronität zum Signal, so wird die jeweilige Leuchtdiode abgeschaltet. Danach signalisiert eine der Leuchtdioden **TRAFFIC**, **IDLE**, **RQ** oder **ERROR** den Betriebszustand des Fernschreibverfahrens.

TRAFFIC bedeutet, dass die empfangene Station effektiv Daten übermittelt, dies können Fernschreib- wie auch Faxdaten sein.

IDLE sagt aus, dass die Software des W4100DSP die Synchronität zum Signal hergestellt hat. Es findet aber effektiv keine Datenübertragung statt, was besonders bei Vollduplex-Stationen häufig der Fall sein kann. Vollduplex-Stationen senden zur Aufrechterhaltung der Synchronität der beiden Maschinen ein sich dauernd wiederholendes Bitmuster. Ebenso wird bei Simplex-Stationen ein IDLE-Bitmuster eingefügt, wenn im Moment keine Fernschreibzeichen gesendet werden und die Verbindung aber aufrechterhalten werden soll.

Die Leuchtdiode **REQUEST** zeigt an, dass eine der ARQ-Station einen Übertragungsfehler festgestellt und eine Rückfrage eingeleitet wurde. Während dieser Zeit werden Zeichen erneut gesendet, sodass beim W4100DSP keine Zeichenausgabe erfolgt. Jeder REQUEST wird so lange wiederholt, bis die Zeichen bei der Empfangsstation fehlerfrei angekommen sind.

Die LED **ERROR** zeigt an, dass die Software des W4100DSP einen Datenfehler festgestellt hat. Die Anzeige ERROR hat Vorrang vor allen anderen Statusmeldungen.

Der Status Synch, Phasing, Traffic, IDLE, RQ und Error wird ebenfalls im oberen Datenstatusfeld der Video-Ausgabe dargestellt.

TUNING- und LEVEL-Bargraph

Die Tuning-Anzeige dient als Abstimmhilfe. Die meisten Datenübertragungsverfahren arbeiten mit zwei Tastfrequenzen, Mark und Space genannt. Diese zwei Frequenzen sollen bei richtiger Abstimmung symmetrisch zur Mitte (Tuning-Strich) stehen. Eine genaue Anleitung zur richtigen Abstimmung ist im Kapitel Einleitung zu finden.

Die LEVEL-Aussteuerungsanzeige dient der Kontrolle des Eingangssignals. Zusammen mit dem DSP-Teil sorgt eine Zusatzlogik für eine kontinuierliche, stabile Anzeige, wie sie weitgehend dem AGC-SLOW-Modus der Kurzwellenempfänger entspricht.

Bei richtiger Aussteuerung sollen bei einem sehr starken Signal alle grünen Bargraph-Elemente leuchten. Der Demodulator ist bei dauerndem Aufleuchten einer roten Leuchtdioden übersteuert. Die Einstellung der Verstärkung erfolgt im Menü "Demodulator / Gain".

CURSOR-Tasten

Die Tasten **[ENTER]**, **[ESCAPE]**, **[↑]**, **[↓]**, **[←]** und **[→]** können den Track-Ball ersetzen. Mit den Cursortasten Up, Down, Left oder Right wird das gewünschte Bedienungsfeld angewählt. Danach wird mit der Taste **[ENTER]** die Funktion aktiviert oder das nächste verschachtelte Bedienungsmenü aufgerufen. Die Taste **[ESCAPE]** dient dem Verlassen einer angewählten Funktion oder dem Rücksprung in das nächste, übergeordnete Bedienungsmenü. Mit der Cursor-Tastatur lässt sich der W4100DSP auch ohne TrackBall recht effizient bedienen.

Leuchtdiodenfeld DATA

Diese Leuchtdioden dienen der Kontrolle der im Demodulator gewonnenen Tastzustände **B** und **Y** (auch Mark-Space genannt) oder der über die Eingänge EXTERN DEMODULATOR digitalen Tastzustände. **V1-DATA** entspricht den zwei Tastzuständen einer normalen FSK Aussendung (F1B), während **V2-DATA** die Tastung des zweiten Kanals der F7B-Aussendung anzeigt.

LOAD-RESET, PRINT ON-OFF, PRINT SCREEN und REMOTE ON-OFF Tasten

Mit der Taste **[PRINT ON-OFF]** oder über die Software kann die CENTRONICS-Druckerschnittstelle ein- oder ausgeschaltet werden.

Die LED **PRINT ON** signalisiert, dass die Datenausgabe auf der CENTRONICS-Schnittstelle von der Software aktiv gesetzt ist und Daten gesendet werden.

Mit der Taste **[REMOTE ON-OFF]** kann die Sperre wieder ausgeschaltet oder der W4100DSP fest auf Remote-Betrieb vorkonfiguriert werden. Empfängt der W4100DSP ein gültiges Remote-Kontrollzeichen über die serielle REMOTE-Schnittstelle, wird der Remote-Mode automatisch aktiviert und damit alle anderen Bedienungselemente inaktiv gesetzt.

Die **REMOTE ON** LED zeigt an, dass der W4100DSP nur über die serielle Schnittstelle im REMOTE CONTROL-Mode betrieben werden kann. Alle Funktionen des TrackBalls und der Frontplattentasten sind gesperrt, einzige Ausnahme bildet die **[LOAD-RESET]**-Taste und die **[REMOTE ON-OFF]** Taste selbst.

Die Taste **[LOAD-RESET]** bewirkt einen kompletten Neustart des Gerätes, wie dies beim Einschalten geschieht, d. h., es wird ein echter Hardware-Reset erzeugt. Ebenfalls wird das gesamte Programm ab Floppy-Disk neu eingelesen.

Die Taste **[PRINT-SCREEN]** erzeugt einen kompletten Ausdruck des momentanen Bildschirminhaltes. Der Bildschirmausdruck unterstützt die Farbdrucker HP Deskjet 500C, HP Deskjet 550C, HP Deskjet 560C, HP Deskjet 660C, HP Deskjet 850C und den HP-PAINTJET. Einer dieser Druckertreiber muss deshalb vorgängig im Menü "Setup-Functions" \ "Printer" \ "Printer Type" aktiviert werden.

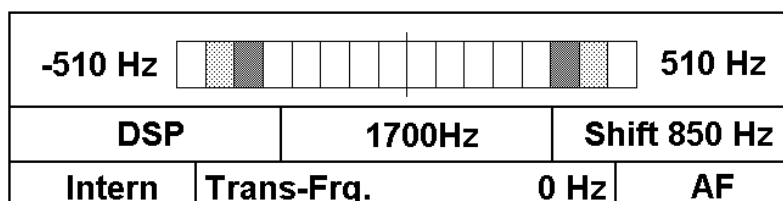
Nach Betätigen der Taste **[PRINT-SCREEN]** erscheint im Mitteilungsfeld "Screen dump in progress". Der Multi-Tasking Kernel des W4100DSP sorgt für den Ausdruck ohne Beeinflussung einer laufenden Betriebsart oder der Bedienung.

Abstimmung auf Fernschreibsignale

Die meisten Betriebsarten verfügen über einen AUTO-Mode. Wird dieser Mode gewählt, stimmt sich der W4100DSP vollautomatisch auf das Signal ab. Zuerst misst die Software Mark- und Spacefrequenz, berechnet die Shift und bestimmt die daraus resultierende Mittenfrequenz. Danach wird der Demodulator automatisch auf die richtige Shift und Mittenfrequenz eingestellt.

Abstimmung auf ein FSK- (F1B-) Signal

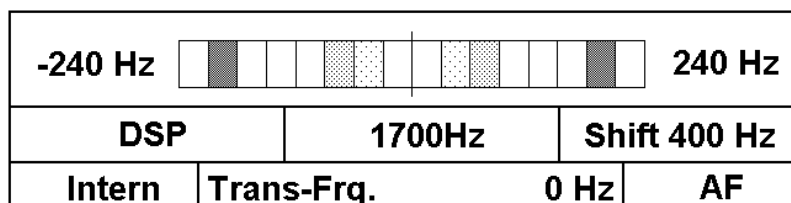
Einstellung mit DSP-Demodulator, Shift (Linienabstand) 850 Hz, Mittenfrequenz 1700 Hz



Die meisten Fernschreibverfahren arbeiten mit der FSK-Modulation (Frequency shift keying). Dazu werden zwei Frequenzen umgetastet, genannt MARK und SPACE. Die zwei Töne sollen symmetrisch zur Mitte abgestimmt werden.

Abstimmung auf ein TWINPLEX- (F7B-) Signal

Einstellung mit DSP-Demodulator, Shift (Linienabstand) 115-170-115 Hz, Mittenfrequenz 1700 Hz



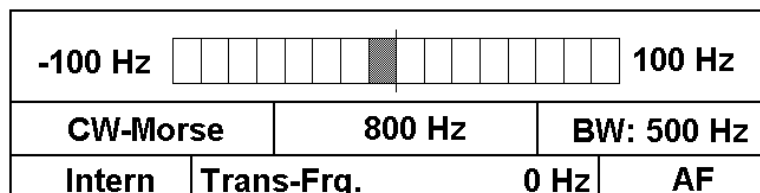
Bei TWINPLEX-Verfahren werden zur Erhöhung der Datenübertragungsrate vier Frequenzen getastet, wobei der Linienabstand auch unsymmetrisch sein kann (z.B. 115-170-515 Hz).

Im TWINPLEX-Bedienungsfeld sind zurzeit sechs feste Shiften im Menüpunkt "fixed Shift" anwählbar.

Die Abstimmung auf TWINPLEX-F7B-Aussendungen soll immer so erfolgen, dass die INNEREN zwei Tastfrequenzen symmetrisch zur Mitte stehen.

Abstimmung auf ein CW-MORSE-Signal

Automatische Vorwahl CW-MORSE Demodulator, Bandbreite 500 Hz, Mittenfrequenz 800 Hz



Für die Übermittlung von Morsezeichen wird oft nur der Träger getastet; vom Empfänger wird diese Modulation als Ton ausgegeben.

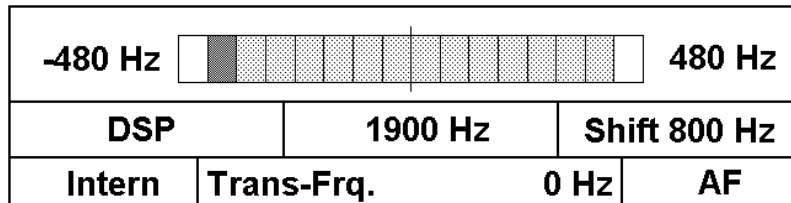
Ohne Signal (Ton) bleibt die Anzeige dunkel. Bei getastetem Träger leuchtet entsprechend der erkannten Tonfrequenz ein Bargraph-Element auf.

Die CW-Demodulatorbandbreite kann von 50 Hz bis 1200 Hz eingestellt werden. Als Standardeinstellung kann rund 400 – 800 Hz Bandbreite empfohlen werden; bei unstabilen Aussendungen muss die Bandbreite bis auf 1200 Hz erhöht werden. Das automatisch miteingestellte FIR-Filter sorgt für einen optimalen Störabstand.

Zusätzlich zur Bandbreite kann die Mittenfrequenz von 600 Hz bis 1800 Hz verändert werden, gebräuchlich sind die zwei Mittenfrequenzen 800 oder 1000 Hz.

Abstimmung auf ein WETTER-FAX-Signal

Einstellung mit DSP-Demodulator, Shift 800 Hz, Mittenfrequenz 1900 Hz

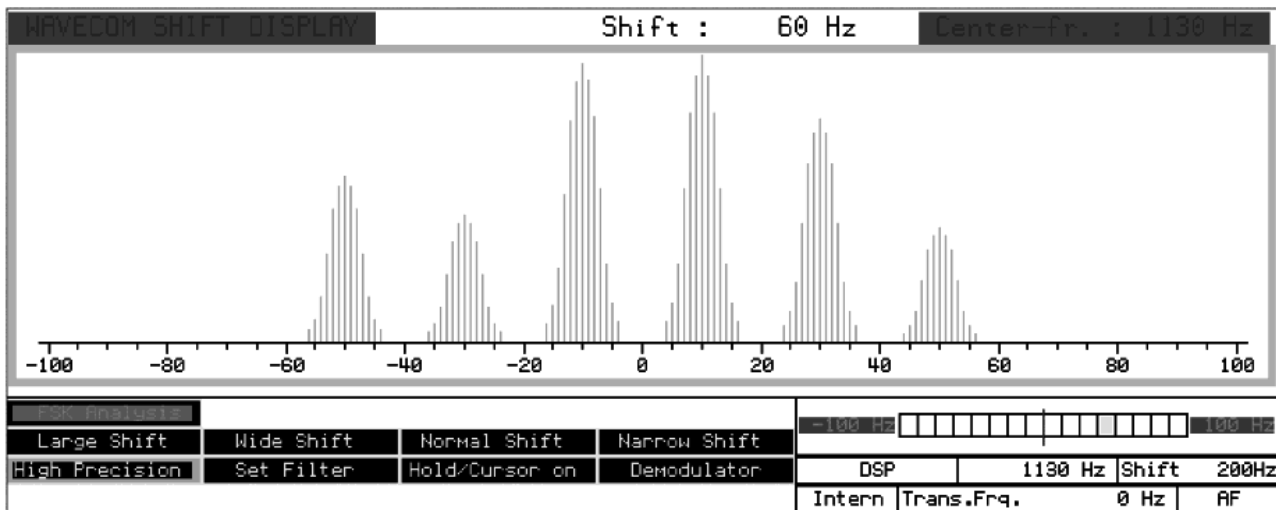


Wetter- und Presse-Fax-Signale auf Kurzwelle sind frequenzmoduliert. Satelliten-Faxaussendungen, wie z.B. METEOSAT, arbeiten mit Amplituden-Modulation.

Bei allen Betriebsarten erfolgt die Abstimmung der FM- oder aufbereiteten AM-Auslenkung symmetrisch zur Mitte. Wetter-Fax-Signale ohne Graustufen haben die Eigenschaft, dass die Weißinformation überwiegt und demzufolge ein oder zwei Bargraph Elemente auf der linken Seite stärker aufleuchten.

Abstimmung auf ein PICCOLO-MK6-Signal

Einstellung "Signal Analysis" mit Vorwahl "Narrow Shift", High Precision Mode, Mittenfrequenz 1700 Hz



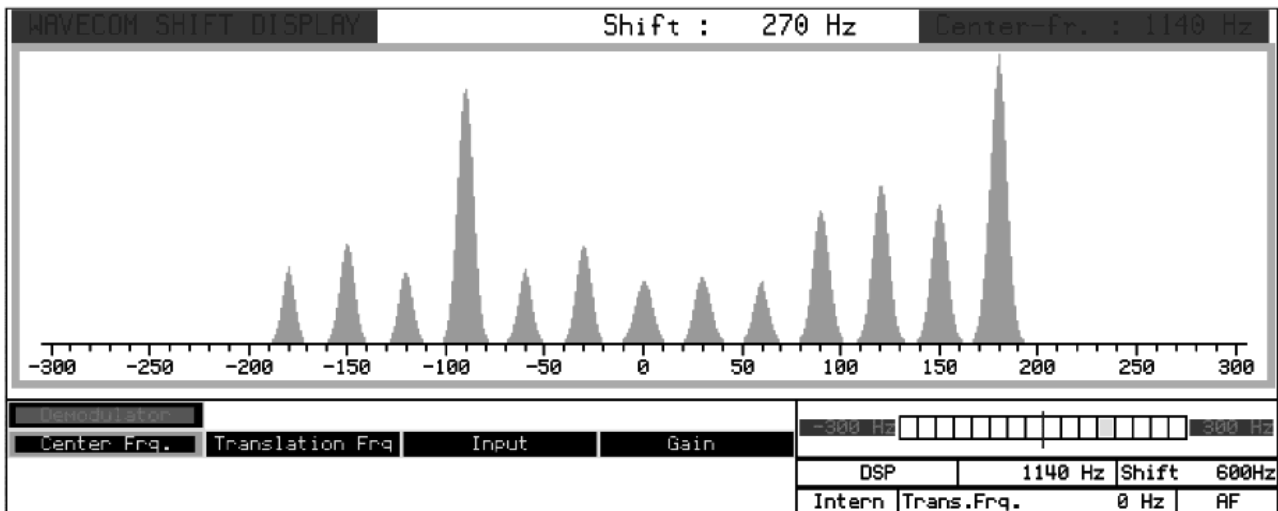
MFSK-Signale wie die PICCOLO- oder COQULET-Verfahren arbeiten mit sechs bis 13 verschiedenen Tönen. Die Abstimmung geschieht deshalb am besten mit der "Signal Analysis"-Software. Das untere Feld zeigt die verschiedenen Töne, die über eine bestimmte Zeit erfasst und grafisch dargestellt werden. In diesem Fall handelt es sich um das Verfahren PICCOLO-MK6.

Durch Verstellen der Empfangsfrequenz beim Empfänger oder der Center-Frequenz im WAVECOM-Menüfeld "Center Fr." müssen die Töne symmetrisch zur Mitte "0" abgestimmt werden.

Kleine Abweichungen bis zu 5 Hz werden in den Betriebsarten mit der Funktion AFC (Automatic frequency control) automatisch ausgeglichen.

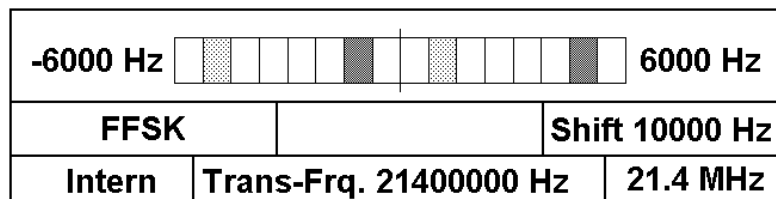
Abstimmung auf ein COQUELET-13-Signal

Einstellung "Signal Analysis" mit DSP-MODE; Vorwahl "Normal Shift", Mittenfrequenz: 1140 Hz)



Abstimmung auf ein ERMES-Signal

Einstellung ERMES, High Precision Mode, Mittenfrequenz 1700 Hz



Das europaweite PAGER System ERMES ist eines der ganz wenigen Verfahren das bei Tastung ohne Nachrichten (IDLE) nicht symmetrisch zur Mitte tastet. Deshalb muss der VHF-/UHF-Empfänger so eingestellt werden, dass die zwei IDLE-Tastzustände entsprechend einer Einteilung von vier Feldern nach rechts versetzt sind (dunkler dargestellte Felder). Die Tastung der helleren Felder ist erst bei effektiv übermittelten Daten (TRAFFIC) zu sehen.

GRUNDLAGEN VON FUNKFERNSCHREIBAUSENDUNGEN

Ein Grundverständnis, wie digitale Informationen über Land- oder Funkverbindungen übertragen werden, ist notwendig, um die Fähigkeiten des W4100DSP voll ausnutzen zu können. Es wird angenommen, dass sich der Benutzer mit dem grundsätzlichen Ablauf von Telekommunikationssystemen auskennt, speziell mit Funksystemen.

Mit **digitalen Informationen** meinen wir Informationen, die durch diskrete Zustände des Übertragungsmediums dargestellt werden.

Im Gegensatz dazu werden **analoge Informationen** durch ein undefiniertes Kontinuum von Zuständen dargestellt. Livemusik ist zum Beispiel eine analoge Information, wogegen dieselbe Musik auf CD aufgezeichnet in eine digitale Information, die auf die CD-Oberfläche aufgedruckt wird, umgewandelt wird. Digitale Informationen oder Daten sind nicht nur Text, sondern auch Sprache, Musik oder Bilder.

Eine Land-, Kurzwellen-, Satelliten- oder jede andere Verbindung zweier Punkte einer Kommunikation wird **Kanal** genannt.

BITS, CODEWÖRTER UND CODES

Das Grundgebilde einer Daten und Fernschreibsignalisierung ist das **"Bit"**, ein Wort abgeleitet von "binary digit", so genannt, weil es nur einen von zwei Zuständen annehmen kann, nämlich "Current" (logisch '1', "Mark" oder eine niedrigere Frequenz, positive Spannung) oder "No Current" (logisch '0', "Space" oder höhere Frequenz, negative oder Nullspannung).

Auf dem Kanal können eines oder mehrere Bits durch eine Signalisierungseinheit, bezeichnet als **Baud (Bd)**, dargestellt werden.

Bits setzen sich aus Mustern oder **Codewörtern** zusammen, die als eine Anzahl von Bits bezeichnet werden. Die Codewörter repräsentieren alle oder einen Teil des gesamten Alphabetes, Buchstaben, Nummern, spezielle Zeichen und Kontrollcodes eingeschlossen, oder stellen die Pixel eines Faxes oder digitalisierte Sprache dar.

Codewörter setzen sich aus **Alphabeten** oder **Codes** zusammen. In einigen Codes besitzen die Codewörter eine ungleiche Länge. Eine Unterscheidung sollte gemacht werden zwischen **Quellencodierung**, welche für die Codierung der Kommunikation zwischen einer Datenquelle oder einem Verbraucher (einem Fernschreiber, PC) benutzt wird, und Datenkommunikationsgerät, z.B. einem Modem oder einem Decoder, und **Kanalcodierung**, welches die Codierung ist, die auf dem Kanal zwischen dem sendenden und empfangenden Datenkommunikationsgerät benutzt wird.

Der Morsecode ist ein ungleichlanger Code. Codewörter bestehen aus Punkten - den kleinsten Einheiten - Strichen und Leerzeichen, ein Strich ist gleich wie drei Punkte. "E" ist das kürzeste Wort, dargestellt aus einem Punkt, gleichbedeutend mit einer '1'. '0' (Null) ist das längste Codewort, dargestellt als "Strich-Strich-Strich-Strich-Strich", gleich wie 19 Punkten, '1110111011101110111' in binärer Schreibweise. Der Grund für diese ungleiche Länge der Codewörter ist es, dem Operator Arbeit beim Senden vieler Nachrichten zu ersparen. Samuel Morse hat beim Besuch des Druckbüros in Philadelphia herausgefunden, dass die Druckleger die Leitbuchstaben so sortiert hatten, dass die Buchstaben, die am häufigsten benutzt wurden, am leichtesten zugänglich waren.

Ein Beispiel für einen gleichlangen, aber nicht integrierten Code, ist das Baudot- oder ITA-2-Alphabet, welches früher auf den meisten Land- und Funkverbindungen eingesetzt wurde. Es ist immer noch die Basis vieler Codes, die später entstanden sind, um die Kompatibilität zu bestehendem Gerät und Netzwerken sicherzustellen, was sehr wichtig ist.

Im ITA-2-Code wird ein Zeichen als fünf Bits dargestellt. Beispielsweise ist der Buchstabe "D" als '10110' repräsentiert. Da wir fünf Bits haben, die einen der zwei möglichen Zustände annehmen können, können wir $2^5 = 32$ Zeichen darstellen. Da man mit allen Buchstaben, Zeichen und speziellen Zeichen auf mehr als 32 Zeichen kommt, bemächtigt man sich eines Tricks: ITA-2 macht eine Unterscheidung zwischen zwei Fällen, einem niedrigeren Fall (Buchstaben) und einem höheren Fall (Zeichen). Die Umschaltung dieser beiden Fälle

wird durch bestimmte Umschaltzeichen ausgelöst. So ist ein Transfer von $(2 \times 32) - 6 = 58$ Zeichen (die letzten sechs werden abgezogen, weil sie dieselbe Funktion in beiden Fällen erfüllen) möglich.

SYNCHRONISATION

Um das Empfangsende einer Daten- oder Fernschreibverbindung, das empfangene Codewort in einer verständlichen Art, zu interpretieren, muss der Empfänger zuerst mit dem hereinkommenden Bitstrom synchronisiert werden, und dann das Codewort Phase erhalten.

Grundsätzlich wird der Empfänger nach einem bestimmten Bitmuster im Bitstrom suchen, und wenn es gefunden wurde, der Sender und der Empfänger synchronisiert.

Vor der Ausbreitung der elektronischen Schaltkreise waren alle Fernschreibgeräte elektromechanisch und deshalb auf Gedeih und Verderb mechanisch ausgelegt. Das wiederum machte vergleichbar große Toleranzen notwendig, und stabile Synchronisierung sogar über kurze Perioden schwierig.

Um über dieses schwerwiegende Problem hinwegzukommen, hat das ITA-2-Alphabet etwas angenommen, was als Start-Stop oder asynchroner Betrieb bekannt wurde, was Synchronität für jedes Codewort ermöglicht.

In Start-Stop-Systemen wird ein Codewort in einen "Umschlag", bestehend aus einem führenden Start-Bit (logisch '0') und einem oder mehreren leitenden Stop-Bits (logisch '1') - für ITA-2 sind die Codewörter $1 + 5 + 1,5 = 7,5$ Bits lang, verpackt.

Die Bit Synchronisation wird dann durch die Erkennung des Startelements erreicht. Das/die Stoppelement(e) dient dem Zweck, dem Empfänger mitzuteilen, seinen Erkennungsmechanismus zurückzusetzen und auf das nächste Start-Bit zu warten. Um einen richtigen Betrieb der mechanischen Geräte sicherzustellen, wurde das Stop-Bit um die 1,5-fache Länge eines Datenbits verlängert.

In synchronen Systemen gibt es eine permanente Synchronisation zwischen den sendenden und empfangenden Geräten, entweder durch bestimmte Kontrollzeichen, die in regelmäßigen Intervallen in Nachrichten eingefügt werden, oder die Codewörter selbst erzeugen, eine gelegentliche Synchronisation.

Um Synchronität zu erlangen, werden spezielle IDLE- oder Sync-Zeichen ausgesendet, wenn kein Verkehr gesendet wird. Im Gegensatz zu Start-Stop-Systemen werden nur solche Elemente mit der Dauer eines integrierten Vielfachen der Dauer eines minimalen Signalelementes benutzt – unsynchrone Sequenzen.

Für Trägerpaket-Modus- oder Packet-ähnlichen Aussenden wird häufig eine führende Präambel, entweder eine Sequenz sich ändernder Nullen und Einsen und/oder einem sich wiederholenden festen Muster, zu Synchronisationszwecken benutzt.

FERNSCHREIBGESCHWINDIGKEIT, BITRATE UND BAUDRATE

Die Bitrate ist die Nummer der Bits, die pro Sekunde gesendet werden, gemessen in **bps**.

Die **Fernschreibgeschwindigkeit** oder **Baudrate** ist invers zur Dauer einer Kanalsignalisierungseinheit und hat die Einheit Baud (Bd). Wenn also eine Signalisierungseinheit eine Dauer von 10 ms hat, ist die Fernschreibgeschwindigkeit gleich $1/0,01 = 100$ Bd. Wenn der Kanal nur zwei Signalisierungslevel hat, z. B. 0 V und +5 V, ist die Bitrate gleich der Baudrate, z. B. 100 bps. Wenn unten vier Level benutzt werden, wäre die Baudrate immer noch 100 Bd, aber nun würde die Bitrate auf 200 bps verdoppelt, jedes Baud steht für zwei Bits.

Mit Signalisierungsleveln sind die unterschiedlichen Werte gemeint, die eine Signalisierungseinheit annehmen könnte – für binäre Signalisierung sind es zwei Level, aber viele Systeme brauchen mehr als zwei Levels. Für Funkaussendung werden die Levels durch Frequenz-, Phasen- oder Amplitudenlevel dargestellt.

SHIFT, MARK UND SPACE

Im Prinzip braucht man für die Sendung von Fernschreibinformationen auf dem Funkweg lediglich einen Transceiver, der an- und ausgetastet wird. Wegen des hohen Levels an Störungen jedoch wird häufig eine Frequenzumtastung (FSK) benutzt. In diesem Modus ist der Transmitter die ganze Zeit an, sendet aber abwechselnd auf zwei verschiedenen Frequenzen, eine stellt den "Mark"-Level, die andere den "Space"-Level dar. Den Unterschied zwischen diesen beiden Frequenzen (Frequenzablage) nennt man "Shift" und kann z. B. 170, 425 oder 850 Hz betragen.

EINWEGVERKEHR, SIMPLEX UND DUPLEX

Der Verkehr zwischen den Benutzern kann in einer Vielzahl von Wegen abgehalten werden, abhängig von den Bedürfnissen und dem verfügbaren Gerät.

Wenn Informationen nur in eine Richtung gesendet werden, wird dies als **Einwegverkehr** bezeichnet.

Wenn Informationen in beide Richtungen geschickt werden, aber nur eine Richtung pro Zeiteinheit, bezeichnet man dies als **Simplex** oder **Semi-Duplex**.

Wenn Informationen in beide Richtungen zur selben Zeit gesendet werden, nennt man dies **Duplex** oder **Full-Duplex**.

ERHÖHUNG DES DATENDURCHSATZES

Weitergehende Erfolge werden dadurch erzielt, soviel wie möglich aus den vorgegebenen Kanalkapazitäten herauszuholen. Ein Weg ist es, Daten so zu verarbeiten, dass sie so gesendet werden, dass alle überflüssigen Informationen vor dem Senden entfernt werden. Eine andere Methode ist es, mehr als einen Kanal auf der Funkverbindung zu senden. Das kann entweder mit einer FDM- oder TDM-Verschachtelung erreicht werden.

Die Entfernung der überflüssigen Informationen nennt man **Komprimierung**. Das Verhältnis zwischen der Größe der Originaldaten und den komprimierten Daten hängt von der Natur der Daten und der Effizienz der Komprimierungstechnik ab. Diese Techniken werden hauptsächlich in den bekannten Komprimierungstools wie PKZIP, ARJ und LHARC angewandt. Die Huffman-Komprimierung wird z. B. in PACTOR und G-TOR angewandt.

In **Frequenzmultiplex (FDM)** wird eine Trägerfrequenz mit einer Anzahl Unterträger innerhalb eines Standard-Telefonie-Kanals von 0,3 kHz bis 3 kHz moduliert. Jeder Unterträger trägt ein Datensignal. Die Unterträger können die modulierten Amplituden, Frequenzen oder Phasen sein. Die häufigste ist Narrow-Shift-Frequenz-Modulation. Jeder Kanal ist unabhängig von den anderen und kann in einer anderen Geschwindigkeit senden oder eine andere Alphabet oder System benutzen.

In **Zeitmultiplex (TDM)** wird jeder Datenquelle Zugang zum Aggregatkanal (Line oder Funkverbindung) in genau definierten Zeitfenstern gewährt. Um Schritt mit dem hereinkommenden Bitstrom zu halten, muss die Aggregatskanalgeschwindigkeit die Summe der Geschwindigkeiten der individuellen Kanäle sein. Alle Kanäle müssen identische Geschwindigkeiten haben. Zusätzlich wurde ein Kanalunterverteilungs-Schema zum Standard gemacht, sodass bis zu vier Unterkanäle sich einen TDM-Kanal teilen können (sub channel division).

VERSCHLÜSSELUNG

Um Datenaussendungen vor dem Abhören zu schützen, werden verschiedene Methoden angewandt.

Verschlüsselung kann **on-** oder **offline** sein. Online-Verschlüsselung passiert bei der Sendezeit, wogegen Offline-Verschlüsselung vor der Sendung vorgenommen wird, gewöhnlich in der Form, dass die klare Sprachnachricht in fünf Buchstaben- oder fünf Zeichengruppen codiert wird. Dies wird durch eine Tastsequenz ausgeführt.

Bitinversion kehrt logische Nullen eines Codewortes in logische Einsen und umgekehrt um, entweder in ein statisches Muster, z.B. Bit 3 und Bit 5, oder in ein dynamisches Muster abhängig vom Wert des Codeworts.

Bittransposition ersetzt Bits einer Position in ein Codewort mit Bits einer anderen Position.

Shiftregister-Verschlüsselung benutzt eins oder mehrere Shiftregister, in welche die klare Sprachnachricht geschoben und mit einem Schlüssel oder einem eigenen Teil verknüpft wird. Abzweigungen in verschiedenen Positionen der Register können Bits zum Eingang zurückspeisen (XOR-Verknüpfung), um die Entschlüsselung durch Eindringlinge zu erschweren. Die Shiftregister des Sende- und Empfangsgeräts müssen auf den selben Wert initialisiert werden.

SCHUTZ DER DATEN

Wegen der instabilen Natur der Funkmedien, besonders im Falle von HF Verbindungen, wurden eine Reihe von Verfahren entwickelt, um Daten zu sichern und einen hohen Grad an fehlerfreier Übertragung sicherzustellen, was besonders für die Sendung verschlüsselter Informationen wichtig ist.

Um die Daten zu schützen, werden zusätzliche Informationen zu den Daten hinzugefügt. Entweder werden Bits an den bestehenden Quellencode angehängt oder das Quellenalphabet wird vor der Kanalausendung in ein total neues Alphabet konvertiert. Zusätzlich werden noch bestimmte Verfahren - **Protokolle** - für den Austausch von Informationen benutzt.

Abhängig von der Art der Funkverbindung – Einweg, Simplex oder Duplex – wurden Kanalcodes und Protokolle entwickelt, um, entweder Aussendungsfehler zu erkennen oder zu korrigieren, oder um beides, die Fehler zu erkennen und zu korrigieren.

ARQ ist eine Technik in der die **Informationssendende Station (ISS)** Informationen auf die Weise sendet, dass die **Informationsempfangende Station (IRS)** in der Lage ist Sendefehler zu erkennen, und dann nach einer nochmaligen Sendung des defekten Zeichens oder Blockes nachzufragen. Diese Technik wird auf Simplex- und Duplex-Kanälen benutzt.

Ein internationaler Code für ARQ ist der **gleichgewichtige ITA-3-Code**, der aus sieben Bits mit einem konstanten Mark-Space Verhältnis von 3:4 besteht. Wenn dieses Verhältnis durch Übertragungsfehler gestört ist, wird mit einer RQ-Antwort eine Wiederholung der Daten eingeleitet. Der gleichgewichtige Code kennt keine Fehlerkorrektur.

Ein anderer ARQ-Code ist der ARQ-1A-**Paritätscode**. Die Codewörter dieses Codes bestehen auch aus sieben Bits, 6 Daten und einem Paritätsbit. Das Paritätsbit wird auf 1 oder 0 gesetzt, je nach der Anzahl der logischen '1' in den sechs Datenbits des Codeworts (ODD- or EVEN-Parität).

Das bulgarische ASCII-System benutzt noch eine andere Art des Paritätentests. Eine **Checksumme** wird für einen Datenblock errechnet und dem Datenblock angefügt. Die IRS errechnet noch einmal eine Checksumme und vergleicht das Ergebnis mit der empfangenen Checksumme. Wenn die Checksummen nicht gleich sind, wird eine RQ-Rückfrage eingeleitet. Die Checksummenerrechnung wird oft durch die Benutzung einer Methode namens **Cyclic Redundancy Check (CRC)** ausgeführt.

In Einweg-Systemen gibt es natürlich keinen Rückkanal, deshalb kann die IRS keine Wiederholungen veranlassen. Deshalb müssen die benutzten Codes sehr robust und in der Lage sein, Fehler am Empfangsende zu korrigieren, genannt **Forward Error Correction (FEC)**.

Einer der größten Feinde der Einweg-Verbindungen sind Bündelstörungen, die viele Bits zerstören können. Um diese Art von Störung zu bekämpfen, wird **Bitinterleaving** oder **Bitspreizung** benutzt. Die Bits der Codewörter werden dazu zeitlich gespreizt (ausgedehnt). So beeinflussen Bündelstörungen nur wenige Bits jedes Codewortes und der Fehlerkorrekturcode bekommt eine gute Fehlerkorrekturmöglichkeit. Die Datenwörter bis zu 16 Bit Länge für ein ITA-2-Zeichen werden mit der größten Hammingdistanz gebildet. Die HNG-FEC- und RUMFEC-Kanalcodes benutzen diese Möglichkeit. Die Robustheit dieser Verfahren ist beeindruckend.

Eine weitere Methode ist die **Codewort-Wiederholung**, bei welcher ein Codewort gegen Ende der Sendung mehrere Male wiederholt wird. Um die Fehlererkennung und -korrektur zu verbessern, kann das wiederholte Zeichen Bitinvertiert sein. Das ursprüngliche Zeichen wird dann bei der Empfangsstation verglichen. SI-FEC und SITOR-FEC sind Beispiele für diese Art der Fehlerkorrektur.

Eine Codeart war hauptsächlich erfolgreich. Dies ist der **Faltungscod**e, bei dem der Wert der Paritätsbits von den Werten einer bestimmten Anzahl der zuvor gesendeten Datenbits abhängt. Die Sicherheitsbits werden durch ein Shiftregister mit mehrfacher logischer Verknüpfung gebildet. Die Spreizung des Sicherheitscodes ergibt sich aus der Länge der Register. Gebräuchlich sind Werte von 72 und 128 Bit. Das Verfahren FEC-A benutzt eine solche Übertragungssicherung- und Fehlerkorrektur. Der Faltungscod (auch convulgen-ter Code genannt) ist bis zu einem bestimmten Störgrad sehr wirkungsvoll, liefert aber darüber hinaus schlagartig sehr schlechte Resultate.

DUPLEX Übertragungsverfahren HF

DUPLEX-Betriebsartenmenü

DUPLEX			
Signal Analysis	ARQ-E	ARQ-E3	ARQ-N
ARQ-M2-342	ARQ-M2-242	ARQ-M4-342	ARQ-M4-242
DUP-ARQ	DUP-ARQ-2	POL-ARQ	

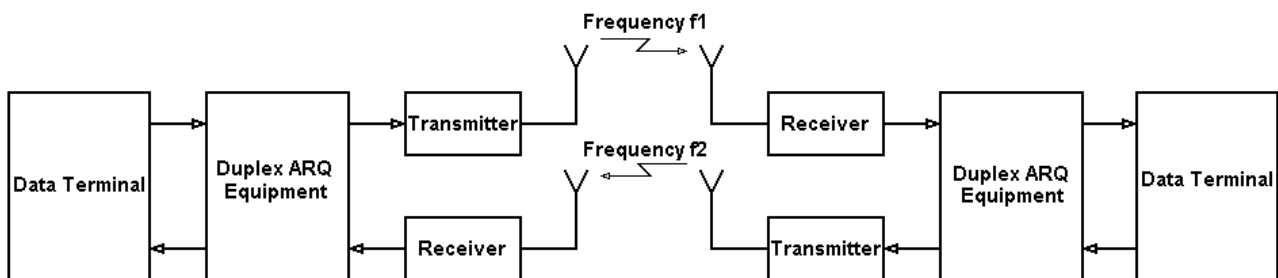
Vollduplex-Verfahren werden verwendet, wenn bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen eine Übertragung gleichzeitig in beiden Richtungen verlangt wird. Bei Sprachverbindungen gestattet dieses Verfahren ein unabhängiges Gegensprechen wie bei der Telefonverbindung. Die Vollduplex-Datenübertragung wird dort eingesetzt, wo ein sehr hoher Datendurchsatz in beiden Richtungen gefordert ist (z.B. auf Hauptfunkstrecken bei diplomatischen Netzen), zum anderen Endgeräte eingesetzt werden, welche spezielle Protokolle verwenden, die eine Vollduplex-Strecke voraussetzen.

Vollduplex-Verbindungen erfordern bei jeder Station eine Sende- und Empfangsantenne. Da der Sende- und Empfangsbetrieb gleichzeitig abläuft, ist eine gute Antennenentkopplung erforderlich. Vollduplex-Geräte senden die Bestätigung eines auf der Frequenz f_1 empfangenen Datenblocks auf der für die Gegenrichtung benutzten Frequenz f_2 . Das hat zur Folge, dass bei Störungen nur einer der beiden Frequenzen in keiner Richtung mehr eine Datenübertragung möglich ist.

Durch die ARQ-Datensicherungsgeräte werden im Vollduplex-Betrieb bei entsprechender Codierung auch auf schlechten Kurzwellenverbindungen so geringe Fehlerraten erreicht, dass die Verbindung Telefonleitungen mindestens ebenbürtig sind und somit einen uneingeschränkten Datenübertragungsbetrieb gestatten.

Moderne ARQ-Geräte eignen sich zudem nicht nur zur Übertragung von Fernschreibtexten, sondern auch zur Übertragung von Rechnerdaten, Faksimile-Bildern, usw.

Vollduplex-Verfahren



SIMPLEX Übertragungsverfahren HF

SIMPLEX-Betriebsartenmenü

SIMPLEX			
Signal Analysis	SITOR	TWINPLEX	SI-ARQ
SWED-ARQ	ARQ6-90	ARQ6-98	HC-ARQ
FACTOR	ALIS	SI-AUTO	G-TOR

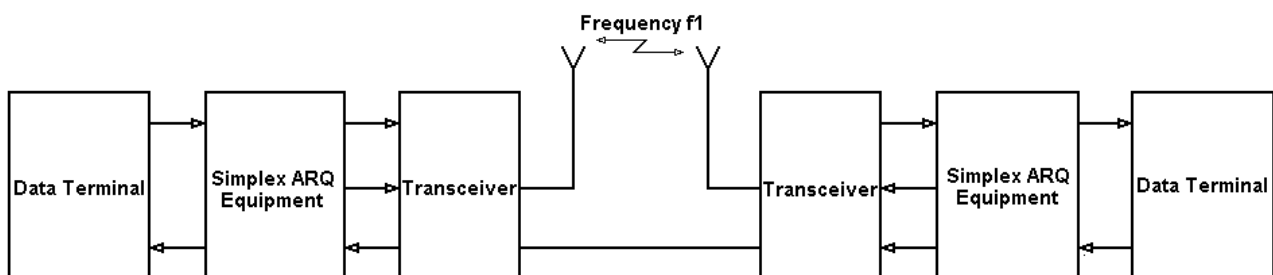
Simplex-Verfahren basieren auf dem schnellen Wechsel zwischen Sende- und Empfangsrichtung während der Nachrichtensendung, wodurch abwechselnd gerichtete Datenübertragung zwischen zwei Funkstellen erreicht wird. Während als Fehlerkorrektur prinzipiell auch FEC Verwendung finden kann, bietet sich hier der Einsatz der ARQ-Verfahren an.

Beim ARQ-Verfahren wird ein Datenblock bestimmter Länge (z. B. 30 Bit) gesendet, der durch Zusatzinformationen erweitert wird. Dies ermöglicht es, der Empfangsseite den empfangenen Block auf Richtigkeit zu prüfen.

Nach Übertragung des Datenblockes wird die Senderichtung umgekehrt. Die Empfangsstation meldet, ob die Daten korrekt empfangen wurden oder wiederholt werden müssen. Dann wird die Senderichtung wieder umgekehrt. Die Sendestation sendet den nächsten Datenblock wenn der korrekte Empfang bestätigt wurde, oder wiederholt den Datenblock, wenn die Bestätigung negativ war oder keine Bestätigung empfangen werden konnte. Dieser Vorgang wiederholt sich etwa im Sekundentakt. Durch Übertragung entsprechender Steuersequenzen ist jederzeit eine Umkehr der Datenübertragungsrichtung möglich.

Solche Systeme werden aus historischen Gründen trotz der Halbduplex-Fähigkeit als Simplex Systeme bezeichnet. Ein entscheidender Faktor bei der Systemauslegung stellt der Kostenaufwand dar. Vollduplex-Verfahren benötigen zusätzlich eine zweite abgesetzte Antenne mit Mast, einen zusätzlichen Empfänger und eine Fernsteuerung der abgesetzten Empfangsstation.

Simplex-Verfahren



FEC-Übertragungsverfahren HF

FEC-Betriebsartenmenü

FEC			
Signal Analysis	FEC-A	SITOR-FEC	SI-FEC
AUTOSPEC	SPREAD-11	SPREAD-21	SPREAD-51
HNG-FEC	RUM-FEC	Dup-FEC-2	

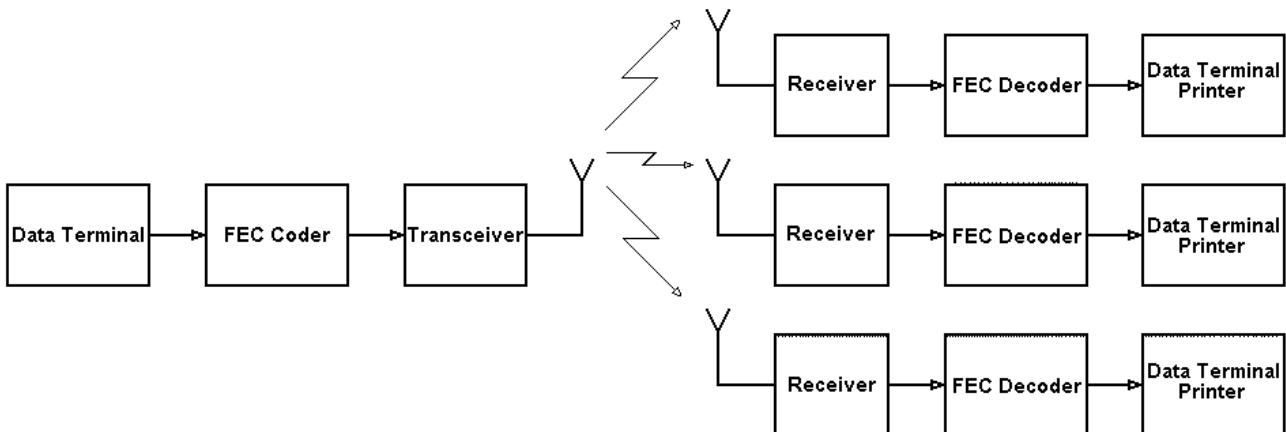
FEC-Verfahren (*forward error correction*) basieren auf der einseitig gerichteten Nachrichtenübertragung von einem Sender zu einem oder mehreren Empfängern. Es findet auch dort Verwendung, wo die Empfangsstation keine Sendeleistung abstrahlen darf (Radio Silent). Während früher die Übertragung ungesichert mit 50 Baud erfolgte, werden in modernen Systemen leistungsfähige Fehlerkorrektur-Einrichtungen eingesetzt. Durch die fehlerkorrigierende Codierung wird eine deutliche Verbesserung der Übertragungsqualität erreicht.

Eine einfache Art der Fehlerkorrektur ist die zeitlich versetzte Wiederholung des Fernschreibzeichens. Eine wirksamere Fehlerkorrektur ist mit den convolutionellen Codes erzielbar. Dieses Codierverfahren arbeitet mit Schieberegistern und Modulo-Zwei-Addierern. Die Multiplexeinrichtung sendet Informations- und Prüfschritte abwechselnd aus. Die Anzahl der Prüfschritte ist gleich der Anzahl der Informationsschritte.

Eine andere Art der FEC-Sicherung ist die Block-Codierung. Dem Informationsblock beliebiger Länge wird ein Prüfblock angehängt. Der Prüfblock entsteht aus der binären Division der Datenbits durch einen Generator oder Prüfpolynom. Im Sender ergibt diese Division den Prüfblock, der anschließend an den Datenblock übertragen wird.

Durch eine zusätzliche Codespreizung (Interleaving) kann mit wenig Aufwand eine deutliche Verbesserung der Übertragungsqualität erreicht werden.

FEC-Verfahren



MFSK-Übertragungsverfahren HF

MFSK-Betriebsartenmenü

MFSK			
Signal Analysis	Piccolo-MK6	Piccolo-MK12	Coquelet-8
Coquelet-13			

Der Begriff MFSK stammt aus der englischen Sprache und bedeutet *Multi Frequency Shift Keying* (vielfach Frequenzumtastung). MFSK-Systeme sind auf Kurzwelle sehr stark vertreten. Zu finden sind Systeme mit nur einer Frequenzumtastung zur gleichen Zeit und auch solche mit Mehrtonumtastung. In neuester Zeit wird die MFSK-Modulation sogar bei schnellen Simplex-Systemen mit einer Tondauer von nur 4 ms eingesetzt.

MFSK-Systeme weichen von der klassischen binären Übermittlung '0' (Mark) und '1' (Space) ab. Bei den Mehrtonverfahren beinhaltet jeder Ton eine größere Information. Deshalb kann bei MFSK die Elementperiode bei gleicher Datenrate deutlich erhöht werden. Dies ergibt eine wesentliche bessere Robustheit gegenüber Mehrfachempfang und Rauschen.

Frühere Piccolo-Verfahren (Mark 1, 2 und 3) arbeiteten mit 32 Tönen. Jeder Ton stellte im ITA-2-Alphabet ein Zeichen dar. Später erkannte man, dass zwei aufeinanderfolgende Töne einen besseren Störabstand ergeben. Das neuere Piccolo-MK6 arbeitet mit zweimal je sechs möglichen Tönen zu 50 ms. Dies ergibt insgesamt 36 Möglichkeiten, wovon für ITA-2 32 Kombinationen benötigt werden. Piccolo-MK12 arbeitet mit 12 Tönen, damit lassen sich ASCII-Zeichen übertragen.

Die Verfahren Coquelet-8 und Coquelet-13 beruhen auf dem gleichen Übertragungsprinzip. Coquelet-8 verfügt über Reservekombinationen, die teilweise für die Übertragungssicherung benutzt werden. Ein besonderes Merkmal von Coquelet-13 ist, dass dieses System asynchron arbeitet.

MFSK-Verfahren arbeiten mit kleinen Tonabständen. Der Abstand Ton zu Ton beim früheren 32-Ton-Piccolo betrug nur 10 Hz; die neuen Piccolo-Verfahren arbeiten mit 20-Hz-Tonabstand. Bei Piccolo-MK6 ergibt dies eine Gesamt-Bandbreite von 180 Hz und bei Piccolo-MK12 von 300 Hz. Der notwendige Tonabstand ergibt sich aus der Berechnung von $\text{Tonabstand} = 1 / \text{Tondauer}$.

MFSK-Systeme wie z.B. COQUELET-80 kennen auch eine Vorwärts-Fehlerkorrektur oder sind als Vollduplex-ARQ und Simplex-Sendeeinrichtungen (z.B. ALIS-II mit 8FSK) konfiguriert.

VHF-/UHF-ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN

VHF-UHF MODES-Betriebsartenmenü

VHF-UHF MODES			
Signal Analysis	PAGER	SELCAL analog	SELCAL digital
MPT1327/1343	ACARS	PACKET-1200	PACKET-9600

Im Gegensatz zur Kurzwelle sind auf VHF/UHF viele Arten von Signalisierungsverfahren anzutreffen. Reine Datenübertragungssysteme wie auf Kurzwelle sind auf VHF/UHF eher selten anzutreffen, wovon einige Satelliten-Aussendungen ausgenommen sind.

Die Baudraten sind auf VHF/UHF im Vergleich zur Kurzwelle hoch. POCSAG arbeitet mit 512, 1200 und 2400 Baud, GOLAY adaptiv mit 300 oder 600 Baud, ERMES mit 3125 Bit/s und die Verfahren INFOCALL, FMS-BOS, ATIS, MPT1327/1343 und ZVEIVDEW mit 1200 Baud. Neuere kommerzielle Verfahren benutzen Verfahren mit bis zu 9600 Baud, während Amateure mit speziellen Sende- und Empfangsgeräten bereits mit 9600-Baud-GFSK arbeiten.

Als Modulationsverfahren sind auf VHF/UHF die Modulationsverfahren 2FSK, FFSK, 4FSK, und GFSK stark verbreitet. Alle bisher bekannten Verfahren beruhen auf diesem System. FFSK ist eine Sonderart der normalen FSK-Modulation; die Umtastung erfolgt in einem genau definierten Phasenraster. Auch moderne Systeme wie ERMES und MODACOM arbeiten mit einer erweiterten 4-PAM/FM-Modulation (Gaussian). Phasenmodulation ist auf den VHF-/UHF-Bändern im Moment eher die Ausnahme.

POCSAG, INFOCALL, ERMES und GOLAY sind reine FEC-Systeme mit aufwendiger Fehlererkennung und Korrektur. Die digitalen Signalisierungssysteme FMS-BOS und ATIS sind Simplex-ARQ-Systeme. Wenn ein Signalaruf nach einer bestimmten Zeit nicht quittiert wird, erfolgt eine nochmalige Aussendung des Rufes.

Eine genauere Beschreibung der verschiedenen Systeme sind im Kapitel BETRIEBSARTEN zu finden.

Eine Besonderheit der VHF-/UHF-Übertragungsverfahren ist die Trägermodulation. Einige Verfahren wie POCSAG, ERMES oder PACKET-9600 arbeiten mit DIRECT-Modulation. Die Decodierung dieser Aussendungen ist nur ab ZF-Signal möglich.

Andere Systeme wie MPT1327/1343, PACKET-1200 und ACARS benutzen die INDIRECT-Modulation. Diese Verfahren benutzen einen Träger, der nochmals moduliert wird. Für die Decodierung dieser INDIRECT-Verfahren wird der Demodulator im Empfänger benötigt und ist daher nur ab NF-Signal möglich. Eine genauere Erklärung der Eigenart und eine Liste dieser VHF-/UHF-Modulationsverfahren ist am Ende dieses Kapitels näher erläutert.

FAX-ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN

FAX-SSTV-Betriebsartenmenü

FAX-SSTV-HELL			
Signal Analysis	WEATHER-FAX	PRESS-FAX	SSTV
FELDHELL			

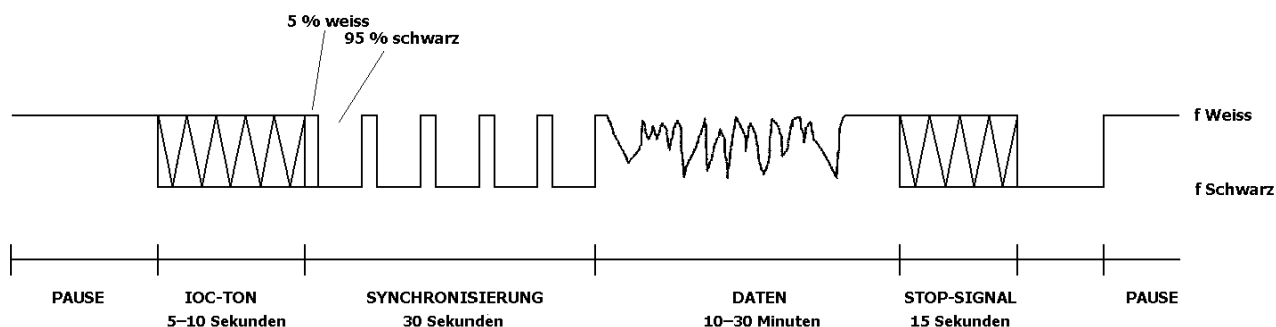
Wetterkarten werden zur Aussendung so präpariert, dass sie auf eine sich drehende Trommel gespannt werden, die durch einen sich langsam an der Trommel entlang bewegenden Lichtsensor abgetastet wird. Die von diesem Sensor abgegebene Spannung wird in Töne umgeformt, die im Empfänger zu hören sind.

Die Umdrehungen pro Minute (RPM) ist das Maß für die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel auf der Senderseite. *Index of Cooperation* (IOC) ist das Maß für die Geschwindigkeit, mit der sich der Lichtsensor an der Trommel entlang bewegt.

Eine Fax-Übertragung beginnt mit einer Tonfolge von 300 oder 675 Hz. Dieses dauert 5 – 10 Sekunden und kann sehr gut für genaues Abstimmen verwendet werden. Hiermit wird der Wert für den IOC übertragen. Danach folgt 30 Sekunden lang eine Umschaltung zwischen den Eckfrequenzen für schwarz und weiß mit einer Umschaltfrequenz von 1 – 4 Hz. Hiermit wird der Wert für RPM übermittelt und der Empfänger synchronisiert, damit das Bild automatisch in der Mitte dargestellt wird.

Danach beginnt die eigentliche Übertragung. Die Ausgabe erfolgt auf dem Monitor mit einer Auflösung von 640 Bildpunkten × 480 Zeilen und 16 Graustufen. Die Ausgabe auf grafikfähige Drucker erfolgt mit der CENTRONICS-Parallel-Schnittstelle. Wetter-FAX-Bilder werden kontinuierlich ausgedruckt, deshalb sollte der Drucker mindestens 150 Zeichen/min drucken.

Zum Schluss wird das Stoppsignal gesendet. Dieses besteht aus einem Umschaltsignal von 450 Hz und 5 Sekunden Dauer gefolgt von 10 Sekunden Schwarz-Frequenz.



TRÄGER-MODULATIONSVERFAHREN

Einige der im W4100DSP decodierbaren Verfahren im HF- und VHF-/UHF-Bereich benutzen unterschiedliche Trägermodulationsverfahren.

Die am meisten benutzte Modulationsverfahren sind 2FSK mit zwei Tonfrequenzen, MFSK mit vier oder mehr Tönen und die Phasenmodulationsverfahren 2PSK, 4PSK und 8PSK. Der DSP-Demodulator sorgt für die Decodierung dieser Verfahren.

Zu unterscheiden sind die Verfahren für HF-Aussendungen, INDIRECT-FM-Modulation, INDIRECT-AM-Modulation und DIRECT-FM-Modulation. Je nach Verfahren können NF- und HF-Eingänge benutzt werden (HF-Verfahren), oder nur NF- oder ZF-Eingang.

SSB (Single Side Band)

Die meisten Verfahren im HF-Bereich benutzen die SSB-Modulation mit unterdrücktem Träger oder die direkte Trägerumtastung. Die Decodierung kann ab NF- oder ZF-Ausgang geschehen (USB, LSB, CW oder FAX-Demodulator).

DIRECT FM

PAGER-Betriebsarten und PACKET-9600 Bit/s auf VHF/UHF benutzen die DIRECT-FM-Modulation. Die Shift liegt zwischen 3000 Hz bis 10.000 Hz. Eine einwandfreie Decodierung ist nur ab ZF-Ausgang möglich.

Die umfangreichen Analyseverfahren des W4100DSP (Baudraten- und Shiftmessung, FFT, Waterfall etc.) rechtfertigen auch den nachträglichen Einbau eines ZF-Ausgangs bei Amateurgeräten.

INDIRECT FM

Betriebsarten mit INDIRECT-Modulation (Unterträger-Modulation) sind "doppelt" moduliert. Ein frequenzmodulierter Träger wird nochmals mit FSK (*Frequency Shift Keying*) moduliert. Für die Decodierung wird der FM-Demodulator des Empfängers benötigt. Vertreter der Klasse INDIRECT-Modulation sind PACKET-1200, ATIS, Tonrufsysteme und digitale Tonrufsysteme. Eine Decodierung ist nur ab NF-Ausgang möglich. Eine Decodierung ab ZF-Ausgang ist zurzeit technisch nicht möglich.

INDIRECT AM

Eine zweite Kategorie mit INDIRECT-Modulation (Unterträger-Modulation) arbeitet mit Amplituden-Modulation. Dazu wird der AM-Träger mit FSK moduliert. Für die Decodierung wird der AM-Demodulator des Empfängers benötigt. ACARS ist bisher der einzige Vertreter dieser Modulationsklasse. Eine Decodierung ist nur ab NF-Ausgang möglich. Eine Decodierung ab ZF-Ausgang ist zurzeit technisch nicht möglich.

BAUDRATEN, GESCHWINDIGKEITEN UND TRÄGERMODULATION

VERFAHREN	BAUDRATE	TRÄGERMODULATION
ACARS	2400	INDIRECT AM
ALIS	228,6	SSB
ARQ-E	48, 64, 72, 75, 86, 96, 192, 288	SSB
ARQ-E3	48, 50, 96, 100, 192	SSB
ARQ-N	96	SSB
ARQ-M2-242	96	SSB
ARQ-M2-342	96, 200	SSB
ARQ-M4-242	192	SSB
ARQ-M4-342	192	SSB
ARQ6-90	200	SSB
ARQ6-98	200	SSB
ASCII	110, 150, 300	SSB
ATIS	1200	INDIRECT FM
AUTOSPEC	68,5	SSB
BAUDOT	45, 50, 75, 100, 180	SSB
CCIR	100 ms	INDIRECT FM
CCITT	100 ms	INDIRECT FM
CIS-11	100	SSB
CIS-14	96	SSB
COQUELET-8	75 ms, 37,5 ms	SSB
COQUELET-13	75 ms	SSB
CW-MORSE	20 – 400 BpM	SSB or CW
DUP-ARQ	125	SSB
DUP-ARQ-2	250	SSB
DUP-FEC-2	125, 250	SSB
DTMF	70 ms	INDIRECT FM
EEA	40 ms	INDIRECT FM
EIA	33 ms	INDIRECT FM
ERMES	3125 Bit/s	DIRECT FM
EURO	100 ms	INDIRECT AM
FEC-A	96, 144, 192, 288	SSB
FMS-BOS	1200	INDIRECT FM
GOLAY	300/600	DIRECT FM
G-TOR	100/200/300 adaptiv	SSB
HC-ARQ	240	SSB
HNG-FEC	100,05	SSB
INFOCALL	1200	DIRECT FM
METEOSAT	240 RPM, IOC288	INDIRECT AM
MPT1327/1343	1200	INDIRECT FM
NATEL	70 ms	INDIRECT FM
NOAA-GEOSAT	Drum Speed 120 RPM, IOC576	INDIRECT AM
PACTOR	100/200 adaptiv	SSB
PACKET-300	300	SSB
PACKET-1200	1200	INDIRECT FM
PACKET-9600	2400, 4800, 9600	DIRECT FM
PICCOLO-MK6	50 ms, 25 ms	SSB
PICCOLO-MK12	50 ms, 25 ms	SSB
POCSAG	512, 1200	DIRECT FM
POL-ARQ	100, 200	SSB
PRESS-FAX	120 RPM	SSB
RUM-FEC	164,5, 218,3	SSB
SI-AUTO	96, 200	SSB
SI-ARQ	96, 200	SSB
SI-FEC	96, 200	SSB
SITOR-AUTO	100	SSB

SITOR-ARQ	100	SSB
SITOR-FEC	100	SSB
SPREAD-11	102,6	SSB
SPREAD-21	102,6, 68,5	SSB
SPREAD-51	102.6	SSB
SSTV	8, 16, 32 s	SSB
SWED-ARQ	100	SSB
TWINPLEX	100	SSB
VDEW	100 ms	INDIRECT FM
WEATHER-FAX	60, 90, 120 RPM	SSB
ZVEI-VDEW	1200	INDIRECT FM
ZVEI-1	70 ms	INDIRECT FM
ZVEI-2	70 ms	INDIRECT FM

BETRIEBSARTEN

Durch Doppeldruck der linken unteren TrackBall-Taste wird eine Vollbild-Menüübersicht angezeigt. Bei dieser Bedienungsart werden alle Betriebsarten und Eingabefunktionen sofort gestoppt. Durch Drehen der TrackBall-Kugel lässt sich die gewünschte Betriebsart anwählen. Durch Druck auf die linke Taste wird die selektierte Betriebsart im AUTO-Mode gestartet.

Mit Antippen der rechten TrackBall-Taste wird der gesamte Bildschirm gelöscht und das MAIN MENUE angezeigt.

Vollbildmenü

16-06-1997					
15:35:09					
Analysis-HF	Analysis-VHF	Real-Time-FFT	Waterfall	MFSK-Analysis	Setup Function
ACARS	ALIS	ARQ-E	ARQ-E3	ARQ-N	ARQ-M2-242
ARQ-M2-342	ARQ-M4-242	ARQ-M4-342	ARQ6-90	ARQ6-98	ASCII
ATIS	AUTOSPEC	BAUDOT	BULG-ASCII	CIS-11	CIS-14
COQUELET-8	COQUELET-13	CW-MORSE	DUP-ARQ	DUP-ARQ-2	DUP-FEC-2
ERMES	FEC-A	FELDHELL	FMS-BOS	GOLAY	G-TOR
HC-ARQ	HNG-FEC	INFOCALL	METEOSAT	MPT1827/1848	NOAA-GEOSAT
FACTOR	PACKET-300	PACKET-1200	PACKET-9600	PCM-30	PICCOLO-MK6
PICCOLO-MK12	POCSAG	POL-ARQ	PRESS-FAX	RUM-FEC	SELCAL ANALOG
SI-AUTO	SI-ARQ	SI-FEC	SITOR-AUTO	SITOR-ARQ	SITOR-FEC
SPREAD-11	SPREAD-21	SPREAD-51	SSTV	SWED-ARQ	TWINPLEX
WEATHER-FAX	ZWEI/VDEW				

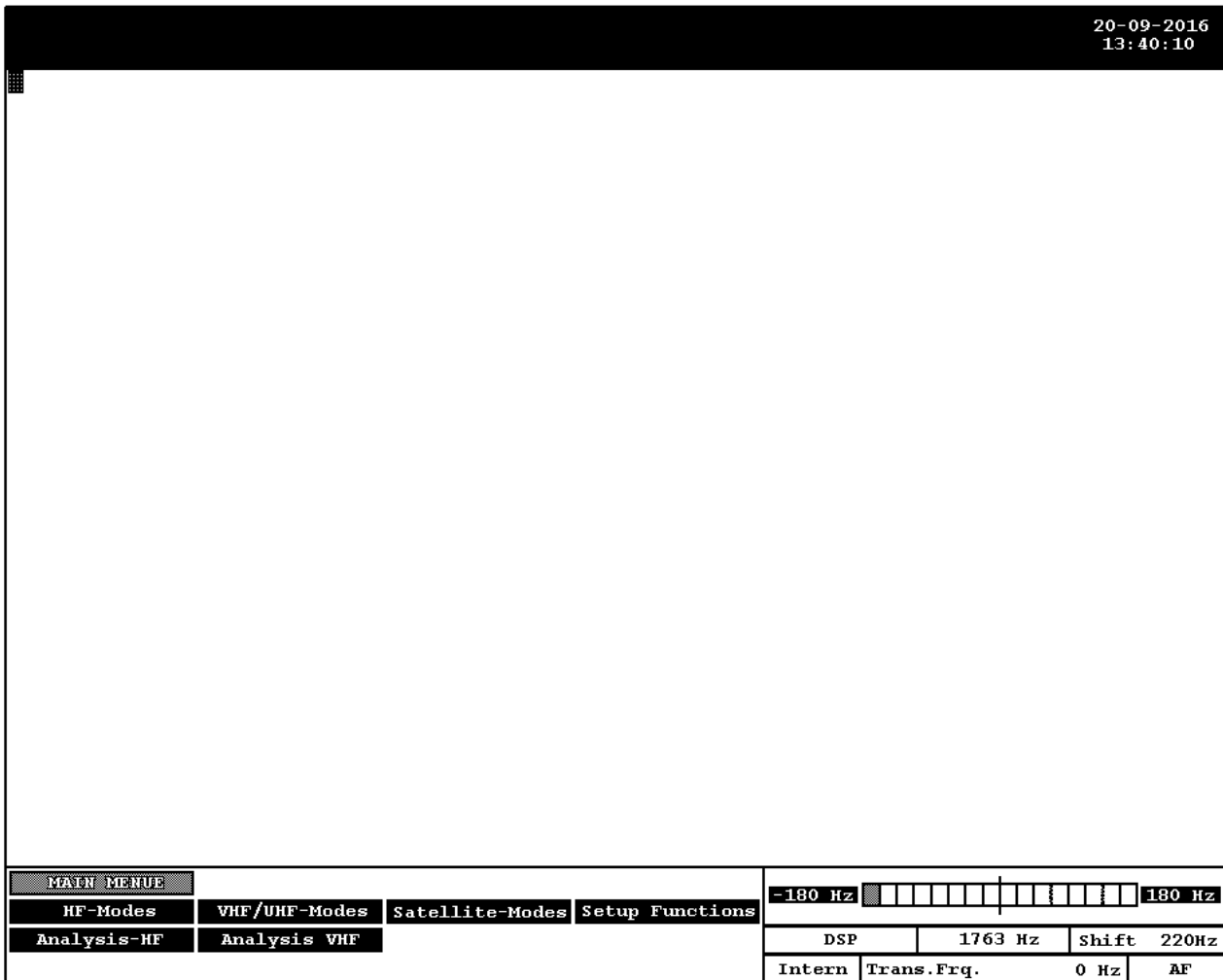
	-4800Hz		4800Hz
	FFSK		Shift 8000Hz
	Intern	Trans.Freq.21400000Hz	21.4MHz

MAIN MENUE

Das MAIN MENU beinhaltet alle Untermenüs mit den Betriebsarten, Analyse und den Setup-Funktionen. Die Bedienung geschieht durch Drehen der TrackBall-Kugel und durch Anklicken der gewünschten Funktion.

Die WAVECOM-Software kann gleichzeitig mehrere Aufgaben ausführen (Multitasking Kernel). Die Bedienung in den verschiedenen Menüs erfolgt ohne Unterbrechung einer laufenden Funktion. Damit können im Untermenü "Demodulator" beispielsweise Shift oder Mittenfrequenz ohne Störung oder Unterbrechung der laufenden Betriebsart geändert werden.

Videobild MAIN MENUE



Die nachfolgende Dokumentation der Betriebsarten ist alphabetisch sortiert. Erweiterungen lassen sich mit dieser Anordnung nachträglich besser einordnen.

Betriebsarten von A bis Z

ACARS

Frequenzgruppe	VHF/UHF Modes
Frequenzen	Europa 131,725, 131,525, 131,825 MHz
	USA 131,550, 130,025, 129,125, 131,475 MHz
	Japan 131,450 MHz
System	Packet orientiertes ARQ (CSMA/CD)
Baudrate	2400 Bit/s
Shift	1200 Hz
Centerfrequenz	1800 Hz
Modulation	INDIRECT-AM
Empfängereinstellung	AM 12,0 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

Aircraft Communications Addressing and Reporting System (ACARS) ist ein trägerorientiertes, mehrfachzugängliches Packet-Radio-System für Luftverkehrskommunikation. ACARS arbeitet im VHF-Band, hauptsächlich um 131 MHz, und benutzt 2400 bps NRZI-kodiert Mehraudiofrequenz MSK (Minimum Shift Keying – eine spezielle Form von FSK) auf AM, um sich dem Standard bei Luftverkehrs AM-Kommunikation anzupassen.

Um ACARS zu empfangen, benötigt man eine Omni-direktionale 108–136-MHz-Antenne, einen VHF-AM-Empfänger (Scanner) mit 12 kHz Kanal-Bandbreite und einen entsprechenden AF-Ausgang (Line output). Da die ACARS-Pakete sehr kurz sind, ist der Squelch des Empfängers auf OFF zu schalten.

Durch Anklicken des Menüfeldes "2400.00 Baud" wird ACARS gestartet. Da zurzeit auf VHF nur die Baudrate von 2400 bit/s verwendet wird, bietet das ACARS-Menü zurzeit keine Option der variablen Vorwahl der Geschwindigkeit an.

ACARS-Datenrahmen

Vor-Schlüssel	16 Zeichen, binär '1'
Bit-Synchronisation	2 Zeichen "+", "*"
Zeichen-Synchronisation	2 Zeichen SYN, SYN (16h)
Start der Ausrichtung	1 Zeichen SOH (01h)
Modus	1 Zeichen
Adresse	7 Zeichen
Technische Bestätigung	1 Zeichen
Kennung	2 Zeichen
Blockidentifizierer	1 Zeichen
Start des Textes	1 Zeichen
Text	STX (02h) - wenn kein Text ETX (03h) 220 Zeichen maximal, nur druckbare Zeichen
Anhang	1 Zeichen
Blocktestsequenz	Falls einfach oder Terminalblock ETX, zusätzlich ETB (17h)
BCS-Anhang	16 bits CRC Summe
	1 Zeichen, DEL (7fh)

ACARS Nachrichten können aus einzelnen oder mehreren Blöcken bestehen. Die Blocksynchsequenz (Header) und das BCS-Zeichen haben keine Paritätsbits.

ACARS Kommunikationen sind in Kategorie A und Kategorie B unterteilt.

Mit Kategorie A kann ein Flugzeug seine Nachrichten an alle Bodenstationen senden. Dies wird durch eine "2" im Modusfeld der Down-Link-Nachricht angezeigt. Die WAVECOM-Software stellt dieses Zeichen generell als Mode "A" dar.

Kategorie B heißt, dass ein Flugzeug seine Nachricht an eine einzelne Bodenstation sendet. Das wird durch ein Zeichen im Bereich "@" bis "]" im Modusfeld der Down-Link-Nachricht angezeigt.

Die Bodenstation kann entweder "2" oder den Bereich "" bis "]" im Modusfeld anzeigen. Alle Bodenstationen unterstützen die Kategorie A, können aber mit "" bis "]" im Modusfeld hochsenden. Die WAVECOM-Software decodiert die Adresse der Bodenstation oder die Nummer eines logistischen Kanals als eine Nummer zwischen 0-29.

Eine Station sendet, nachdem sie den HF-Kanal für den Verkehr empfangen hat, bzw. wartet, bis der Kanal frei ist. Wenn eine Kollision zwischen den Paketen zweier Stationen, die zur selben Zeit senden, auftritt, werden sie kompensiert und neue Sendeintervalle von den Direktintervallzeitgebern der Radiogeräte eingestellt.

Am Empfangsende wird eine Blocktestrechnung durchgeführt und verglichen mit der Rechnung, die dem Paket der Sendestation angefügt ist. Wenn die Down-Link-Nachrichten Fehler enthalten, wird der Sendestation keine Antwort gegeben. Diese sendet das Paket nochmals mehrere Male, bis eine positive Bestätigung (ACK) kommt und die Nachricht aus dem Speicher gelöscht wird. Falls es zu keiner Bestätigung bekommt, wird die Crew des Flugzeugs über die nicht bestätigte Übermittlung alarmiert.

Wenn eine Up-Link-Nachricht einen Fehler aufweist, sendet das Flugzeug eine negative Bestätigung (NAK), die eine nochmalige Sendung auslöst. Die Wiederholung der Sendung wird auch durch einen Time-out ausgelöst.

Positive Bestätigungen des Flugzeuges bestehen aus der Sendung des Blockidentifizierers des richtig empfangenen Blocks. Bestätigungen befinden sich im Feld der technischen Bestätigungen (TA=).

Die übliche Antwortnachrichtenkennung lautet "_DEL" (5fh 7fh). Nachrichten mit dieser Kennung enthalten keine Informationen außer den Bestätigungen und dienen der Link-Überwachung.

Ein Verkehrswechsel kann erfragt werden für Sprachkommunikation, Wetterberichte, Zugang zu Computersystemen von Fluggesellschaften, dem Ablesen der automatischen Sensoren des Flugzeugs, Flugplänen, Nachrichten, die zu Zielen im internationalen Fluggesellschaften Datennetzwerk geleitet werden.

Der Textblock kann aus Nachrichten mit festen Formaten, freiem Text oder einer Mischung aus formatiertem und freiem Text bestehen.

Jedes Zeichen besteht aus 8 Bit. 7 Bit enthalten den ASCII-Character, das achte Bit wird als ODD-Paritätsbit gesendet. Der 8-Bit-Character wird mit dem LSB-Bit (Bit 1) zuerst gesendet.

ACARS-Übertragungsbeispiele

(#8) 06-11-1996 18:43:32 M=06 ADDR= HB-INR TA=Q ML=Q0 B=6 MSN=0635 FID=SR6767

(Das Fett gedruckte sind die vom W4100DSP generierten Zeichen)

(#8)	generierte Nachrichtennummer
06-11-1996	generierte Datumeinblendung (wahlweise)
18:43:32	generierte Zeiteinblendung (wahlweise)
M=	Modus Kategorie A = A, Kategorie B = 0..29
ADDR=	Flugzeugadresse, Flugzeugregistrierung oder Flugidentifizierer
TA=	Technische Bestätigung
	Down-Link 0...9, Up-Link A...Z, a...z, NUL (00h)
ML=	Nachrichtenkennung oder Nachrichtentyp
B=	Up-Link/Down-Link Blockidentifizierer
	Down-Link 0...9, Up-Link A...Z, a...z, NUL (00h)
MSN=	Nachrichtensequenznummer
FID=	Flugidentifizierer

In diesem Fall enthält die Nachrichtennummer **#8** von **18:43:32** die Nachricht eines schweizer Flugzeugs mit der Registrierung **HB-INR** auf dem logischen Kanal **06** zum Senden und Bestätigen des Up-Link Blocks

Q und einem Linktest (**Q0**) mit dem Blockidentifizierer **6** und Nachrichtensequenznummer **0635** (hier die Zeit in Minuten und Sekunden nach der vollen Stunde - es gibt auch andere Formate). Der Flug ist Swissair **SR6767**.

```
M=06 ADDR= HB-IND TA=NAK ML=_■ B=3 MSN=2810 FID=OS005
```

Die Benutzung des logistischen Kanals **06** ist nicht abrufbar (TA=**NAK**) Die übliche Antwort **_#** wird ohne Informationen als Block **3** vom Flugzeug **HB-IND** gesendet auf dem Flug **OS005** mit der Sequenznummer **2810**. Generelle Antworten werden hauptsächlich für Blockbestätigungszwecke benutzt.

```
M=06 ADDR= ■■■■■■■■ TA=NAK ML=SQ B= 00XSZRH
```

Dies ist ein "Squitter" – eine Identifikations- und Up-Link-Test-Nachricht, die in regelmäßigen Intervallen von Bodenstationen ausgestrahlt wird. Das ist ein Squitter (**SQ**) Version 0 (**00**) einer SITA (**XS**) Bodenstation in Zürich, Schweiz (**ZRH**).

weist auf das ASCII NUL Zeichen (00h), das zur Sendung benutzt wird. Ein Blockidentifizierer wird nicht benutzt.

```
M=06 ADDR= OY-MDS TA=5 ML=::; B=131125
```

Dies ist eine Nachricht von der Bodenstation **06** zur Ferneinstellung von Datentransceivern (::;), die den ACARS-Transceiver des Flugzeuges **OY-MDS** von seiner auf die Frequenz 131.125 MHz umschaltet. Zur selben Zeit wird die Bestätigung für den Down-Link Block **5** des Flugzeuges gegeben.

ALIS

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	228,66 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ALIS-Bedienungsmenü

ALIS			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
228.66 Baud	96.0 Baud Var	Force LTRS-FIGS	ITA-2
ECC is on			

ALIS ist ein Simplex-Verfahren und arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 228,7 Baud.

ALIS ist im Bericht der ITU-Reports of the CCIR 1990 <Fixed Service at frequencies below about 30 MHz> Report 551-2 beschrieben. Der Begriff ALIS bildet sich aus dem englischen Begriff ***Automatik Link Setup***.

Der Sendeblock des Standard-ARQ-Systems besteht aus 2 Identifikationsbits, 30 Datenbits und 16 CRC-Bits. Die Datenübertragung des Systems ALIS ist transparent. Die Systemorganisation bezieht sich aber bei den bisher bekannten Systemen auf sechs ITA-2-Zeichen.

Die zwei Identifikationsbits signalisieren vier Betriebszustände. Die CRC-Summe dient der Erkennung von Übertragungsfehler und der Fehlerkorrektur.

Der Bestätigungsblock der Empfangsstation ist 16 Bit lang. Der gesamte Sende- und Empfangszyklus von ALIS beträgt 111 Bits, dies entspricht 485,4 ms. Bei einer fehlerfreien Datenübertragung ist die Terminalbaudrate 100 Baud Baudot.

Das System ALIS bestimmt nach einem CALL-Kommando automatisch die beste Arbeitsfrequenz. Danach sendet die Station ein Synch-Wort, Adresse, Blockzähler und ein Statuswort. Die Empfangsstation korreliert auf dieses Bitmuster und stellt die Synchronisation her. Wenn die Datenübertragung abbricht, sucht ALIS für einen neuen Verbindungsaufbau automatisch eine ungestörte Frequenz.

ARQ-E

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	46,2 – 288 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ARQ-E Bedienungsmenü

ARQ-E			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
48.0 Baud	64.3 Baud	72.0 Baud	85.7 Baud
96.0 Baud	192.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS

Das Duplex-System ARQ-E arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 48, 64,3, 72, 85,7, 96 und 192 Baud.

Der Synchronisationsstart der Betriebsart ARQ-E kann durch Anwahl einer Baudrate gestartet werden. Der Programmstart mit AUTO bewirkt zuerst eine automatische Messung des FSK-Linienabstandes (Shift) und der Baudrate. Die Signal-Polarität (Seitenbänder LSB oder USB) wird immer automatisch erkannt und erfasst. Nach der Synchronisation auf ein ARQ-E-Signal wird der festgestellte Repetitionszyklus angezeigt (4er, 5er oder 8er). Dies erlaubt Hinweise auf gleiche Funknetze.

Werden in der Betriebsart ARQ-E dauernd gleiche Zeichen (häufig FFFF) ausgegeben, handelt es sich mit großer Sicherheit um ein ARQ-E3 System.

Für die Kurzwellen Datenübertragung haben die synchronen Vollduplex-ARQ-E-Verfahren (*Automated Request*) sehr große Bedeutung erlangt. ARQ-E benutzt die Paritätssicherung, mit der Übertragungsfehler erkannt werden (ARQ-1A-Alphabet). Die fünf inneren Datenschnitte entsprechen dem ITA-2 Alphabet.

Vollduplexsysteme senden nach Auftreten eines Zeichenfehlers oder bei zu starken Signalverzerrungen das Rückfragezeichen RQ. Daraufhin wiederholt die Gegenstation die letzten 3, 4 oder 7 zuletzt gesendeten Zeichen mit dem Rückfragezeichen RQ.

Zur Erhaltung der Synchronität der zwei Stationen arbeiten beide Sender ohne Unterbrechung und senden auch ohne Informationsfluss ein festes Bitmuster (IDLE-Zeichen).

ARQ-E3

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	48 – 288 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ARQ-E3 Bedienungsmenü

ARQ-E3			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
48.0 Baud	50.0 Baud	72.0 Baud	96.0 Baud
100.0 Baud	192.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS

Die Betriebsart ARQ-E3 arbeitet auf der Funkstrecke oft mit 48, 50, 72, 96, 100, 192 und 200 Baud.

Der Synchronisationsstart der Betriebsart ARQ-E3 kann durch Anwahl einer Baudrate gestartet werden. Der Programmstart mit AUTO bewirkt zuerst eine automatische Messung des FSK-Linienabstandes (Shift) und der Baudrate. Die Signal-Polarität (Seitenbänder LSB oder USB) wird immer automatisch erkannt und erfasst.

Nach der Synchronisation auf ein ARQ-E3 wird der festgestellte Repetitionszyklus angezeigt (4er oder 8er). Dies erlaubt Hinweise auf gleiche Funknetze. Werden in der Betriebsart ARQ-E3 dauernd gleiche Zeichen (häufig FFFF) ausgegeben, handelt es sich mit großer Sicherheit um ein ARQ-E System.

Für die Kurzwellen-Übertragung haben die synchronen Vollduplex ARQ-Verfahren (*Automated Request*) sehr große Bedeutung erlangt.

Vollduplexsysteme senden nach Auftreten eines Zeichenfehlers oder bei zu starken Signalverzerrungen das Rückfragezeichen RQ. Daraufhin wiederholt die Gegenstation die letzten drei oder sieben zuletzt gesendeten Zeichen mit dem vorangestellten Rückfragezeichen RQ. ARQ-E3 benutzt für die Datenübertragung und Fehlersicherung das ITA-3-Alphabet (gleichgewichtiges 3/4 Verhältnis).

Zur Erhaltung der Synchronität der zwei Stationen arbeiten beide Sender ohne Unterbrechung und senden auch ohne Informationsfluss ein festes Bitmuster (IDLE-Zeichen).

ARQ-N

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	96 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ARQ-N Bedienungsmenü

ARQ-N			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
48.0 Baud	64.0 Baud	72.0 Baud	86.0 Baud
96.0 Baud	192.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS

Die ARQ-N Systeme arbeiten auf der Übertragungsstrecke vorwiegend mit 48, 64, 72, 86, 96 und 192 Baud.

Der Synchronisationsstart der Betriebsart ARQ-N kann über die Funktion "Auto" oder manuell durch Anwahl einer Baudrate gestartet werden.

ARQ-N benutzt wie ARQ-E das ARQ-1A-Alphabet. Die Betriebsart ARQ-N kennt keine Zeichenumpolung wie ARQ-E oder ARQ-E3. Aufgrund der fehlenden Umpolung kann die RQ-Zykluslänge nicht automatisch erkannt werden. Die bekannten Systeme arbeiten bisher ausschließlich mit einem RQ und drei wiederholten Zeichen.

Die Polarität (Seitenband USB oder LSB) wird immer automatisch erkannt und erfasst.

Für die Kurzwellen-Übertragung haben die synchronen Vollduplex ARQ-Verfahren (*Automated Request*) sehr große Bedeutung erlangt.

Vollduplexsysteme senden nach Auftreten eines Zeichenfehlers oder bei zu starken Signalverzerrungen das Rückfragezeichen RQ. Daraufhin wiederholt die Gegenstation die letzten drei zuletzt gesendeten Zeichen mit dem vorangestellten Rückfragezeichen RQ.

Zur Erhaltung der Synchronität der zwei Stationen arbeiten beide Sender ohne Unterbrechung und senden auch ohne Informationsfluss ein festes Bitmuster (IDLE-Zeichen).

ARQ-M2-342 und ARQ-M2-242

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	96 und 200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ARQ-M2-342 und ARQ-M2-242 Bedienungsmenü

ARQ-M2-342			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
85.7 Baud	96.0 Baud	200.0 Baud	96.0 Baud var
LTRS-FIGS A	LTRS-FIGS B	Print Auto	

ARQ-M2-342 und ARQ-M2-242 Systeme arbeiten auf der Übertragungsstrecke mit 85,7, 96 oder 200 Baud.

Diese Verfahren, auch bekannt unter TDM oder ARQ-28, entsprechen der CCIR-Empfehlung REC. 342-2 und REC. 242. Das Verfahren verschachtelt zwei 50-Baud-Baudot-Kanäle zu einer Zeitmultiplex Übertragung. Gebräuchlich sind Multiplex-Perioden von 28 und 56 Bit.

Benutzt wird das ITA-3-7-Bit-Alphabet mit dem Übertragungsfehler erkannt werden können. Alle Zeichen des ITA-3 Alphabetes haben ein 3:4-Verhältnis zwischen Mark- und Space-Bits (gleichgewichtiger Code). ARQ-M2-342 und ARQ-M2-242 Verfahren sind Vollduplex-Verfahren.

Vollduplexsysteme senden nach Auftreten eines Zeichenfehlers oder bei zu starken Verzerrungen das Rückfragezeichen RQ an die Gegenstation. Daraufhin wiederholt die Gegenstation die letzten 3 oder 7 Zeichen mit dem vorangestellten Rückfragezeichen RQ.

Nach der Normierung kann der Repetitionszyklus wie bei Betriebsart ARQ-E vier oder acht Zeichen umfassen. Der längere RQ-Zyklus mit acht Zeichen wurde aber nie beobachtet.

Zusätzlich zum Zeitmultiplex mehrerer Kanäle (Division-Channels) können die Teilkanäle nochmals in Unterkanäle (Sub-Channels) aufgeteilt werden, was zu einer großen Vielfalt verschiedener Verfahren führen kann. Zurzeit sind aber keine Aussendungen mit einer Sub-Kanal-Division bekannt. Systeme mit Sub-Channel-Unterteilung erkennt man am rhythmischen Aufleuchten der **ERROR**-Leuchtdiode.

ARQ-M4-342 und ARQ-M4-242

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	192 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ARQ-M4-342 und ARQ-M4-242 Bedienungsmenü

ARQ-M4-342			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
172.0 Baud	192.0 Baud	96.0 Baud var	Print Auto
LTRS-FIGS A	LTRS-FIGS B	LTRS-FIGS C	LTRS-FIGS D

ARQ-M4-342 und ARQ-M4-242 Systeme arbeiten auf der Übertragungsstrecke mit 172 oder 192 Baud. Diese Verfahren, auch bekannt unter TDM oder ARQ-56, entsprechen der CCIR-Empfehlung REC. 342-2 und REC. 242. Das Verfahren verschachtelt vier 50 Baud Baudot-Kanäle zu einer Zeitmultiplex Übertragung. Gebräuchlich sind Multiplex-Perioden von 56 Bit.

Benutzt wird das ITA-3 7-Bit-Alphabet mit dem Übertragungsfehler erkannt werden können. Alle Zeichen des ITA-3-Alphabetes haben ein 3:4-Verhältnis zwischen Mark- und Space-Bits (gleichgewichtiger Code). ARQ-M4-342- und ARQ-M4-242-Verfahren sind Vollduplex-Verfahren.

Vollduplexsysteme senden nach Auftreten eines Zeichenfehlers oder bei zu starken Verzerrungen das Rückfragezeichen RQ an die Gegenstation. Daraufhin wiederholt die Gegenstation die letzten 3 oder 7 Zeichen mit dem vorangestellten Rückfragezeichen RQ.

Nach der Normierung kann der Repetitionszyklus wie bei Betriebsart ARQ-E vier oder acht Zeichen umfassen. Der längere RQ-Zyklus mit acht Zeichen wurde aber nie mehr beobachtet.

Zusätzlich zum Zeitmultiplex mehrerer Kanäle (Division-Channels) können die Teilkanäle nochmals in Unterkanäle (Sub-Channels) aufgeteilt werden, was zu einer großen Vielfalt verschiedener Verfahren führen kann. Zurzeit sind aber keine Aussendungen mit einer Sub-Kanal-Division bekannt. Systeme mit Sub-Channel-Unterteilung erkennt man am rhythmischen Aufleuchten der **ERROR**-Leuchtdiode.

ARQ6-90 und ARQ6-98

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ARQ6-90 Bedienungs Menü

ARQ6-90			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
200.0 Baud	96.0 Baud Var	Force LTRS-FIGS	

ARQ6-98 Bedienungs Menü

ARQ6-98			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
200.0 Baud	96.0 Baud Var	Force LTRS-FIGS	

ARQ6-90 und ARQ6-98 Systeme arbeiten auf der Funkstrecke mit 200 Baud.

ARQ6-90 und ARQ6-98 senden in jedem Datenblock sechs Zeichen zu sieben Bit, insgesamt also 42 Bit. Verwendet wird das SITOR-Alphabet mit dem gleichgewichtigen 3:4-Verhältnis.

Beide Systeme arbeiten mit dem ARQ-Verfahren. Beim ARQ-Verfahren wird ein Datenblock mit 42 Bit gesendet. Mit dem SITOR-Alphabet werden die Übertragungsdaten gesichert. Nach Übertragung wird die Sende-richtung umgeschaltet. Die Empfangsstation meldet, ob die Daten korrekt empfangen wurden oder wiederholt werden müssen.

Die zwei Systeme unterscheiden sich nur in der Länge der Rückfrageunterbrechung.

Die Gesamtzykluslänge des ARQ6-90 beträgt 450 ms, wovon der Sendeblock 210 ms beträgt.

ARQ6-98 arbeitet mit einer Zykluslänge von 490 ms, die Rückfrageunterbrechung beträgt 280 ms.

ASCII

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	STANDARD
Baudrate	50 – 1200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

ASCII-Bedienungsmenü

ASCII ITA-5			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
110 Baud	150 Baud	200 Baud	300 Baud
96.0 Baud Var	8 Data Bits	Parity off	US-ASCII

In der Betriebsart ASCII stehen die Standardbaudraten von 110 Baud bis 300 Baud zur Verfügung. Von der Norm abweichende Baudraten können über die variable Baudrate bis 1200 Baud erfasst werden. Zusammen mit einem möglichen Paritätsbit kann ein ASCII-Signal 9, 10 oder 11 Bits umfassen. Das achte Datenbit und das Paritätsbit werden von der Software ausgewertet.

Die Übertragung im ASCII-Code mit dem ISO-asynchronen Start-Stop-Verfahren ist auf Kurzwelle wieder häufig anzutreffen. Der ASCII-Code kennt keine Umschaltung der Buchstaben- oder Zeichenebene. Die sieben oder acht Datenbits bieten 128 bzw. 256 Zeichenkombinationen.

Die ASCII-Zeichen entsprechen dem ITA-5-Alphabet. Häufig werden auch landespezifische Zeichen benutzt. Der ASCII-Code wird meist für Datenübertragung zwischen Computer-Terminals und vergleichbaren Geräten benutzt. Der Code hat ein Startbit, 7 Datenbits, ein Parity-Bit und ein oder zwei Stopbits.

Das Parity-Bit dient der Fehlererkennung. Die Anzahl Einsen werden zusammengezählt und im Parity-Bit auf eine gerade oder ungerade Anzahl ergänzt, je nachdem das Parity-Bit als ODD oder EVEN definiert ist.

Häufig anzutreffen sind Simplex- und FEC-ASCII-Aussendungen mit einer 16-Bit CRC-Summe als zusätzliche Übertragungssicherung. Das verwendete Datenformat kann je nach System neun bis elf Bit umfassen.

ATIS

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	SELCAL digital
Baudrate	1200 bit/s
Modulation	INDIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 12 kHz narrow
Shift	800 Hz
Center	1700 Hz
Signalquellen	NF (nur)

ATIS-Betriebsartenmenü

ATIS			
Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.00 Baud

Die Abkürzung ATIS steht für die Bezeichnung *Automatic Transmitter Identification System*. Das ATIS-System findet Verwendung in bestehenden UKW-Rheinfunkanlagen und erzeugt das Identifizierungssignal automatisch. Die Aussendung erfolgt am Ende jeder Sprechfunkübertragung. Bei längerdauernden Übertragungen muss das ATIS-Signal mindestens einmal pro fünf Minuten gesendet werden. ATIS entspricht in einigen Punkten der CCITT REC. 493-3 Normierung.

Die Spezifikationen sind ab 1994 für alle festen oder tragbaren Ausrüstungen auf Rhein-Schiffsfunkanlagen vorgesehen und werden seit 1995 auch international genutzt.

Die ATIS-Signalfolge wird mit den FSK-Frequenzen 1300 Hz und 2100 Hz und einer Modulationsrate von 1200 Baud übertragen.

Die ATIS-Identifizierung umfasst den Landeskenner und das vierstellige Rufzeichen. Die Ausgabe erfolgt mit diesen Landeskennern und der Rufzeichennummer (z.B. HB 6235 für die Schweiz).

Die Übertragung aller Sequenzen erfolgt zweimal (DX- und RX-Positionen). Das synchrone System verwendet einen 10-stelligen Code mit Informationsbits. Die Bits 8, 9 und 10 geben in Form einer Binärzahl die Anzahl der B-Elemente an. Das Fehlerprüfzeichen entspricht einer Modulo-2-Summe der entsprechenden Informationszeichen.

ATIS-Landeskenner:

Z	Albania	O	Austria	O	Belgium
L	Bulgaria	D	Germany	F	France
9	Croatia	H	Hungary	P	Netherlands
H	Liechtenstein	L	Luxembourg	H	Poland
Y	Romania	O	Slovak Rep.	H	Switzerland
O	Czech Rep.	T	Turkey	E	Ukraine
U	Russia feder.	Z	Macedonia	Y	Latvia
E	Estonia	L	Lithuania	S	Slovenia

AUTOSPEC

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	68,5 und 102,63 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB or USB
Signalquellen	NF oder ZF

AUTOSPEC-Bedienungsmenü

AUTOSPEC			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
62.3 Baud	68.5 Baud	102.63 Baud	137.0 Baud
96.0 Baud Var	ECC is on	Force LTRS-FIGS	

Die Standard-Baudrate des Autospec-Verfahrens beträgt 68,5 Baud.

Die paritätsabhängige Doppelaussendung der fünf Wiederholungsschritte kann man bei bestimmten Zeichenkombinationen gut hören. Das IDLE-Signal hat ebenfalls einen typischen Klang. Verschiedene Stationen benutzen das recht alte AUTOSPEC-Verfahren in FDM- (*Frequency Division Multiplex*) Systemen.

Zur Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern wird der Bauer-Code verwendet. Jedes Fernschreibzeichen umfasst zehn Bit. Die ersten fünf Bit sind identisch mit dem Telegrafenalphabet ITA-2; die letzten 5 Bits sind eine direkte Wiederholung der ersten 5 Bits. Wenn eine Even-Parität vorliegt, kommen die letzten 5 Bits invertiert zur Aussendung.

Der Bauer-Code vermag Einzelbitfehler zu korrigieren; korrigierte Zeichen werden auf dem Bildschirm rot gekennzeichnet. Als fehlerhaft erkannte Zeichen mit mehr als einem Bitfehler kommen als Unterstrich zur Ausgabe. Die Fehlerkorrektur kann durch Antippen von "ECC is on" (ECC bedeutet *ERROR CORRECTION CONTROL*) ausgeschaltet werden, es erscheint dann die Meldung "ECC is off".

BAUDOT

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	STANDARD
Baudrate	45,45 – 180 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

BAUDOT-Bedienungsmenü

AUTOSPEC			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
Option	45.5 Baud	50.0 Baud	75.0 Baud
100 Baud	96.0 Baud Var	ITA-2	Force LTRS-FIGS

In der Betriebsart BAUDOT wird mit der Funktion "Auto" die automatische Einstellung des Demodulators und die Suche nach Baudrate und Signalpolarität gestartet. Die Menüfelder "45.5 Baud", "50.0 Baud", "75.0 Baud" und "100.0 Baud" dienen dem manuellen Start der Signalerfassung, wobei die Polarität immer automatisch erkannt wird. Die Einstellung des Demodulators auf die richtige Shift und Mittenfrequenz muss im Menü "Demodulator" manuell vorgenommen werden. Zusätzlich kann mit der Funktion "96.0 Baud var" jede beliebige Baudrate eingestellt werden.

Auch bei einem manuellen Start wird die Polarität bestimmt und das Signal auf ein korrektes, asynchrones Datenformat überprüft. Hat die Software diese Parameter richtig erkannt, wird die Ausgabe gestartet. Auch bei fehlendem Signal kehrt die Software ohne äußere Einwirkung nicht mehr in den Zustand der Synchronisierung zurück. Damit wird vermieden, dass bei vorübergehenden Störungen oder Signaleinbruch die Erfassung gestoppt wird.

Der "Auto"-Mode kehrt bei längerem Signalverlust oder bei Überschreiten einer definierten Fehlerrate automatisch in den Synchronisationszustand zurück.

Der Text von Baudot-Aussendungen kann durch Invertieren einzelner oder mehrerer Bits unleserlich gemacht werden. Im Menü "Options \ Bit inversion" können alle 32 Möglichkeiten (5 Bit = 32 Kombinationen) der Bitinvertierung vorgewählt werden. Die Bitinvertierung wird nur noch sehr selten eingesetzt.

Der Baudot-Code ist der durch die TELEX-Fernschreibtechnik am meisten verbreitete Code. Die Baudot-Übertragung arbeitet mit dem ITA-2 Alphabet mit einem Startbit, 5 Datensritten und 1, 1,5 oder 2 Stoppbits. Jedes Baudotzeichen hat eine Länge von 7, 7,5 oder 8 Bit. Baudot ist ein asynchroner Code, d. h., jedes Zeichen kann zu einer beliebigen Zeit für sich allein stehend gesendet werden.

BULG-ASCII

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	110 – 1200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

BULG-ASCII Bedienungsmenü

BULG-ASCII			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
110 Baud	150 Baud	180 Baud	200 Baud
300 Baud	96.0 Baud Var	BULG-ASCII	

In der Betriebsart BULG-ASCII stehen die Standardbaudraten von 110 Baud bis 300 Baud direkt anwählbar zur Verfügung. Andere Baudraten bis 1200 Baud können über die variable Baudrate erfasst werden. BULG-ASCII arbeitet als VOLLDUPLEX-Verfahren mit automatischer RQ-Sicherung. Die Übertragung der Blöcke erfolgt zusammen mit einem Blockzähler und anschließender CRC-Summe.

Die Übertragung im "ASCII-Code" mit einem ISO-asynchronen Start-Stop-Bitmuster ist auf Kurzwelle häufig anzutreffen. BULG-ASCII arbeitet mit dem normalen ASCII-ITA-5-Alphabet, einem landesspezifischen Alphabet und auch mit komprimierten und verschlüsselten Files.

BULG-ASCII verfügt unter dem Alphabet-Menüfeld "TRANSPARENT" auf den seriellen Schnittstellen auch eine volltransparente Ausgabe. Damit kann der Anwender auch die anderen "ASCII"-Verfahren erfassen (Hinweis: die XON-XOFF-Kontrollmöglichkeit auf der Remote-Control Schnittstelle #2 musste aus diesem Grund aus der Software entfernt werden).

Es sind eine sehr große Anzahl unterschiedlicher "ASCII"-Verfahren anzutreffen. Die Aussendungen können im FEC- oder DUPLEX-Mode sein und mit Framelängen von 7 bis 11 Bit arbeiten. Oft ist das System adaptiv, das heißt, die Baudrate wird abhängig von den Ausbreitungsbedingungen umgeschaltet. Teils dient die Umschaltung der sehr unterschiedlichen Baudraten auch einer zusätzlichen Verschlüsselung.

CIS-11

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	100 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

CIS-11-Bedienungsmenü

CIS-11			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100.0 Baud	96.0 Baud Var	Force LTRS-FIGS	

CIS-11 arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 100 Baud.

Der Synchronisationsstart der Betriebsart CIS-11 wird durch Anwahl von 100.0 Baud gestartet. Der Programmstart mit AUTO bewirkt zuerst eine automatische Bestimmung des FSK-Linienabstandes (Shift) und der Baudrate. Die Signalpolarität (Seitenbänder LSB oder USB) wird immer automatisch erkannt und erfasst.

Aussendungen in CIS-11 erfolgen ausschließlich in russischer Sprache. Als Alphabet wird automatisch das 3-SHIFT-CYR. vorgewählt. Diese Voreinstellung kann im Menüfeld OPTIONS geändert werden.

CIS-11 ist ein Vollduplex-System mit zwei Übertragungsfrequenzen.

Das Datenformat von CIS-11 umfasst 11 Datenbits. Datenbit eins bis fünf enthalten das M2-Fernschreibzeichen. Die Wertigkeit der Datenbits ist gegenüber anderen Systemen umgekehrt (reversed order). Die nächsten zwei Übertragungsbits Kennzeichen den Systemzustand und das Alphabet.

Die letzten vier Übertragungsbits von CIS-11 dienen der Fehlererkennung. Zusätzlich lässt sich mit den vier Prüfbits die Position eines fehlerhaften Datenbits berechnen und korrigieren. Die vier Bits ergeben sich aus der Modula-2-Summe der binären Gewichte der jeweiligen Info-Bits.

Zur Erhaltung der Synchronität der zwei Duplex-Stationen arbeiten beide Sender ohne Unterbrechung und senden auch ohne Informationsfluss ein festes Bitmuster (IDLE-Zeichen).

CIS-14

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	96 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

CIS-14 Bedienungsmenü

CIS-14			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
96.0 Baud	96.0 Baud Var	LTRS-FIGS A	LTRS-FIGS B
Print Auto			

CIS-14 arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 96 Baud.

Die Betriebsart wird durch Anwahl des Menüfeldes "96.0 Baud" oder mit "Auto" gestartet. Der Programmstart mit "Auto" bewirkt eine vollautomatische Bestimmung des Linienabstandes (Shift), Mittenfrequenz und Baudrate.

Aussendungen in CIS-14 erfolgen ausschließlich in russischer Sprache. Das 3-Shift-Cyrillic-Alphabet wird automatisch vorgewählt.

CIS-14 ist ein Vollduplex Verfahren mit zwei Übertragungsfrequenzen.

Wie die westlichen Zeitmultiplex-Verfahren (TDM) ARQ-M2-242 und ARQ-M2-342 werden bei der Betriebsart CIS-14 zwei Kanäle in einem Frame von 14 Bit verschachtelt.

Die zwei ersten Bits kennzeichnen den Kanalzustand IDLE oder TRAFFIC. Danach folgen fünf M2-Datenbits. Zur Fehlererkennung dient ein Paritätsbit. Wie bei den meisten östlichen Fernschreibverfahren berechnet sich die Parität aus verschiedenen "1"-Bitpositionen.

CIS-14 ist recht oft anzutreffen und wird teilweise auch als Telexverbindungen in abgelegene Landesteile genutzt.

Das einfache Datenformat von CIS-14 mit nur einem Paritätsschritt kann in der CODE-ANALYSE zu leider unvermeidbaren Fehlerkennungen führen.

COQUELET-8

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	MFSK
Tondauer	37,5 oder 75,0 ms
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

COQUELET-8 Bedienungsmenü

Coquelet-8			
Signal Analysis	Demodulator	Options	Tone 37.50 ms
Tone 75.00 ms	Force LTRS-FIGS	print preselection: Nor T1/T2	

Coquelet-8 ist ein MFSK- (multiple frequency shift keying) Verfahren. Coquelet-8 arbeitet wie die PICCOLO-Verfahren mit zwei aufeinanderfolgenden Tönen für ein ITA-2 Zeichen.

Bei Coquelet-8 umfasst die erste Gruppe acht verschiedene Töne, die zweite Gruppe nur die Töne 5, 6, 7 oder 8. Die zusätzlich möglichen Kombinationen mit den Tönen 1 – 4 der zweiten Gruppe wurden nicht definiert.

Coquelet-8 ist ein synchrones System, die Tondauer beträgt 75,0 ms oder 37,5 ms. Ein ITA-2-Zeichen wird somit in 75 oder 150 ms übertragen; dies entspricht 50 oder 100 Baud Baudot mit halbem Stoppbit (7,5 Bit).

Tonzuordnung von COQUELET-8

Gruppe I (1. Ton)								Gruppe II (2. Ton)			
1	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8
773	800	826	853	880	907	933	960	880	907	933	960

COQUELET-13

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	MFSK
Tondauer	75,0 ms
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

Coquelet-13 Bedienungsmenü

Coquelet-13			
Signal Analysis	Demodulator	Options	Code Table 0
Tone 75.00 ms	Force LTRS-FIGS	print preselection: Nor T1/T2	

Coquelet-13 ist ein asynchrones Verfahren und verwendet einen Ton mit 1052 Hz als Startton. Getastet werden wie bei Coquelet-8 in der ersten Gruppe 8 Töne und in der zweiten Gruppe 4 Töne. Der Unterschied ist, dass die zweite Gruppe eine eigene Tonzuordnung aufweist.

Coquelet-13 arbeitet mit einer Tondauer von 75 ms, dies entspricht einer Übertragung von 50 Baud Baudot mit halbem Stoppschritt. Das Verfahren kennt zwei Code-Tabellen, die im Menüpunkt "Code Table 0" oder "Code Table 1" vorgewählt werden.

Tonzuordnung von COQUELET-13

Gruppe I (1. Ton)								Gruppe II (2. Ton)			
1	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8
812	842	872	902	932	962	992	1022	1082	1112	1142	1172

CW-MORSE

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	STANDARD
Modulation	TRÄGERTASTUNG oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

CW-MORSE-Bedienungsmenü

CW-MORSE			
Auto	Sync Auto	Manual Speed	Demodulator
Options	Latin Morse		

Die Funktion "Auto" bietet eine automatische Bestimmung der Tastgeschwindigkeit von 25 – 400 BpM (Zeichen pro Minute). Die Tastgeschwindigkeit wird in der oberen Systemzeile angezeigt und kontinuierlich nachgeführt.

Das Feld "Sync Auto" bietet die Möglichkeit, die Einsynchronisierung auf ein Morsesignal zu wiederholen, ohne den gesamten Bildschirm zu löschen.

Mit der Funktion "Manual bpm" kann eine feste Geschwindigkeit eingestellt werden; dies ist sinnvoll bei längeren maschinellen Aussendungen. Die feste Voreinstellung bewirkt eine höhere Resistenz gegen Übertragungsstörungen.

Die Einstellung der Bandbreite hat einen großen Einfluss auf die Empfangsqualität. Die Bandbreite kann von 50 Hz bis 1200 Hz eingestellt werden, im Normalfall empfiehlt sich eine Einstellung von 100 – 200 Hz.

Die Mittenfrequenz kann über die Funktion "Center Freq." von 800 – 2000 Hz frei eingestellt werden. Die Center-Frequenz liegt bedingt durch die Quarzfilter bei handelsüblichen Empfängern bei 800 Hz, andere Empfänger arbeiten mit 1000 Hz.

Im Menüfeld "Latin Morse" kann die Ausgabe auf "Cyrillic Morse" umgestellt werden. Die Decodierung erfolgt dann mit dem Standard-Cyrillic-Morsealphabet. Cyrillic-Morse wird auf Kurzwelle recht oft verwendet, meist mit sehr hohen Tastgeschwindigkeiten.

Das Hauptproblem in der Auswertung von handgetasteten Morsezeichen liegt bei zu kurzen Zeichenpausen oder bei starken Signalstörungen. Zu kurze Pausenabstände verunmöglichen die Erkennung der zwei oder mehr zusammengetasteten Morsezeichen (beispielsweise CQ). Signalstörungen können fälschlicherweise als Punkt- oder Strichtastung interpretiert werden.

Die Software meldet ERROR, wenn die erkennbaren Parameter Strich-Punkt und Wortpause-Zeichenpause-Bitpause zu stark von der Normierung abweichen und eine fehlerfreie Decodierung nicht mehr gewährleistet ist.

DUP-ARQ

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	125 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

DUP-ARQ			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
125.0 Baud	96.0 Baud Var	Nor. Polarity	Force LTRS-FIGS

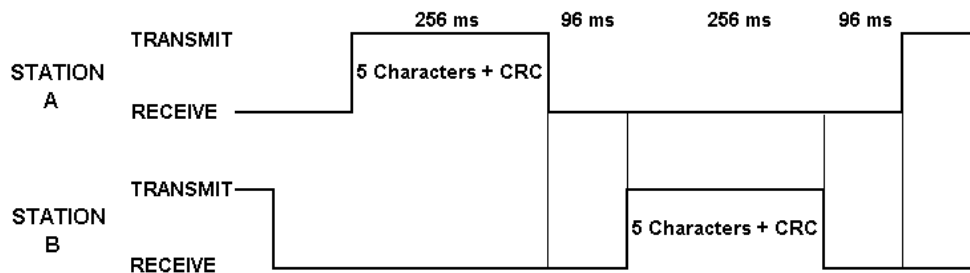
DUP-ARQ arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 125 Baud.

Bei der Betriebsart DUP-ARQ handelt es sich um ein System der Semi-Duplex-Fernschreib-Datenübertragung. DUP-ARQ benutzt den Kanal wie ein Simplex-System, beide Stationen senden abwechselnd Blöcke mit fünf Zeichen und einer Hamming-Prüfsumme. Bei Auftreten eines Übertragungsfehlers wird eine Rückfrage eingeleitet und der letzte Datenblock wiederholt.

Überträgt nur eine Station Nachrichten, so sendet die andere Station ein IDLE-Bitmuster und leitet bei Auftreten von Fehlern RQ-Zyklen ein.

Das System verfügt zusätzlich über eine automatische Kanalwahl. Vor Beginn jeder Aussendung wird der bestmögliche Kurzwellen-Übertragungskanal ausgesucht und während der Übertragung geprüft. Innerhalb eines Frequenzbereiches kann das System mit 400-Hz-Schritten fünf verschiedene Kanäle anwählen. Aufgrund der automatischen Kanalauswahl tritt oft ein Frequenzversatz von Station A und B auf.

Die Polarität (Seitenband USB oder LSB) lässt sich bei diesem Verfahren nicht automatisch aus dem Signal ableiten. Die Polarität kann durch Anklicken des Feldes "Nor. Polarity" oder "Inv. Polarity" geändert werden. Die Umschaltung der Polarität führt zu keiner Unterbrechung der Signal-Synchronität.



DUP-ARQ-2

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	250 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

DUP-ARQ-2			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
250.0 Baud	96.0 Baud Var		

DUP-ARQ-2 ist eine Weiterentwicklung der Betriebsart DUP-ARQ. Die Systemeigenschaften sind sehr ähnlich. Mit DUP-ARQ-2 lassen sich je nach Anwendung ITA-2- (Baudot) oder ITA-5-Zeichen übertragen, bisher wurden aber ausschließlich Übertragungen von ITA-5-Zeichen (ASCII) verwendet.

DUP-ARQ-2 arbeitet auf der Funkstrecke mit 250 Baud. Die Gesamtkorrelation beträgt 176 Bit (704 ms). Beide Stationen senden abwechselungsweise Datenblöcke zu 64 Bit. Die Vollduplex-Übertragung der Daten macht dieses System, wie auch das bisher bekannte System DUP-ARQ, zu einem DUPLEX-Verfahren mit den Vorteilen von Simplex-Systemen. Nachteilig bei diesen Verfahren ist der geringere Datendurchsatz, wenn eine der beiden Stationen keine Informationen überträgt und der 64-Bit Block nur der Bestätigung (ACK) dient.

Das Datenformat setzt sich aus zwei Datenblöcken zu 32 Bit zusammen. Die Blöcke entsprechen dem bisherigen DUP-ARQ- (ARTRAC-) Verfahren. Jeder der zwei Blöcke umfasst eine 5-Bit Prüfsumme (Hamming, invertiert) für die Fehlererkennung und ein Bit für die Gesamtparität (ODD parity). Im Datenblock werden drei 8-Bit-ASCII-Zeichen übertragen. Zwei Bits werden nicht benötigt und sind bei Datenübertragungen auf Null gesetzt.

Daneben werden Spezialblöcke für IDLE, INTERRUPT und andere Spezialfunktionen übertragen. Bei diesen Blöcken zeigen die zwei nicht benötigten Bits die Spezialfunktion mit den Kombinationen "10" oder "11" an.

DUP-ARQ-2 verfügt über eine automatische Kanalwahl. Vor Beginn jeder Übertragung wird der bestmögliche Kurzwellen-Übertragungskanal ausgesucht und während der Übertragungsdauer geprüft. Aufgrund der automatischen Kanalwahl tritt oft ein Frequenzversatz von Station A und B auf.

DUP-FEC-2

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	125 und 250 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

DUP-FEC-2			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
125.0 Baud	250.0 Baud	96.0 Baud Var	US-ASCII

DUP-FEC-2 ist eine Weiterentwicklung der Betriebsart DUP-ARQ-2. Die Systemeigenschaften sind sehr ähnlich. Mit DUP-ARQ-2 lassen sich je nach Anwendung ITA-2- (Baudot-) oder ITA-5- (ASCII-) Zeichen übertragen, bisher wurden aber ausschließlich Übertragungen von ITA-2-Zeichen verwendet.

DUP-FEC-2 arbeitet auf der Funkstrecke mit 125 oder 250 Baud. Die Korrelation beträgt 32 Bit. Die Übertragungssicherung arbeitet mit einer 5-Bit-CRC-Summe (Hamming, invertiert) und einer Gesamtparität (ODD parity).

Oft wird DUP-FEC-2 als Vollduplex-System eingesetzt. Wie bei anderen Vollduplex-Systemen geschieht die Aussendung gleichzeitig auf zwei verschiedenen Frequenzen. Bei Auftreten eines Fehlers wird dies mit Spezialsequenzen signalisiert und damit eine Blockwiederholung angefordert (RQ).

Bei 125 Baud werden bei einem Übertragungsfehler die letzten zwei 32-Bit Blöcke und bei 250 drei Blöcke wiederholt. Die WAVECOM-Software erkennt und signalisiert den Repetition-Cycle automatisch.

DUP-FEC-2 kennt wie DUP-ARQ-2 viele Spezialblöcke für IDLE und RQ. Die verschiedenen Spezialblöcke stellen ein umfangreiches Übertragungsprotokoll dar.

ERMES

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	PAGER
Symbolrate	3125 bit/s
Datenrate	6250 bit/s
Modulation	4-PAM/FM
Empfängereinstellung	FM narrow, 15 – 30 kHz
Signalquellen	ZF (nur)

DUP-FEC-2			
Signal Analysis	Demodulator	Options	3125.00 Baud

Allgemein

ERMES ist ein neues, europaweites PAGER-Verfahren mit hoher Datenübertragungsrate von 6250 Bit/s (POCSAG reicht bis maximal 2400 Bit/s). Die ERMES-Übertragung auf der Funkstrecke kann mit Frequenzmultiplex, Zeitmultiplex oder beiden Verfahren gleichzeitig geschehen. Alle Verfahren arbeiten aber auf der gleichen Frequenz im gleichen Modulationsformat. In etlichen europäischen Ländern ist ERMES nun in Betrieb genommen worden, während asiatische Länder eher auf das technisch vergleichbare Verfahren FLEX von Motorola setzen.

Übertragungskanal

Das Funk-Übertragungsprotokoll von ERMES beruht auf der ETSI-Norm prETS 300 133-4 (Normierung ETS 300 133-1 bis ETS 300 133-7). Die Aussendungen geschehen europaweit auf 169,4125 – 169,8125 MHz. Der Kanalabstand beträgt einheitlich 25 kHz. Die Nennfrequenzen und Kanalnummern sind wie folgt definiert:

$$f_n = 169,425 + n \times 0,025 \text{ MHz}$$

$$n = \text{Kanalnummer} = 0 - 15$$

Die ERMES-Sendereinteilung geschieht zudem in Übereinstimmung mit CEPT-Recommendation T/R 25-07, Annex 1.

Modulationsformat

Als Modulationsverfahren wird 4-PAM/FM verwendet. Die vierfach Pulse-Amplituden modulierte Frequenzmodulation überträgt pro übertragene Frequenz zwei Datenbits (Dibit). Neben kontinuierlicher Phasenumtastung arbeitet ERMES zusätzlich mit einer Pulsvorentzerrung. Zur Bitfehlerverminderung kommt zusätzlich der Gray-Code zur Anwendung.

Die Normübertragungsfrequenzen sind:

Träger	Dibitsymbol
+ 4687,5 Hz	10
+ 1562,5 Hz	11
- 1562,5 Hz	01
- 4687,5 Hz	00

ERMES-Übertragungsprotokoll

Jede Sequenz (SEQUENCE) von 60 Minuten Dauer ist in 60 Zyklen (CYCLES) unterteilt. Die Sequenzen sind mit der Weltzeit (UTC) synchronisiert. Die einzelnen Zyklen mit exakt einer Minute Dauer dienen der Synchronisation zwischen verschiedenen ERMES-Netzwerken (Sendern). Die Empfänger können damit nur einen oder mehrere Zyklen mithören und damit den Stromverbrauch deutlich reduzieren.

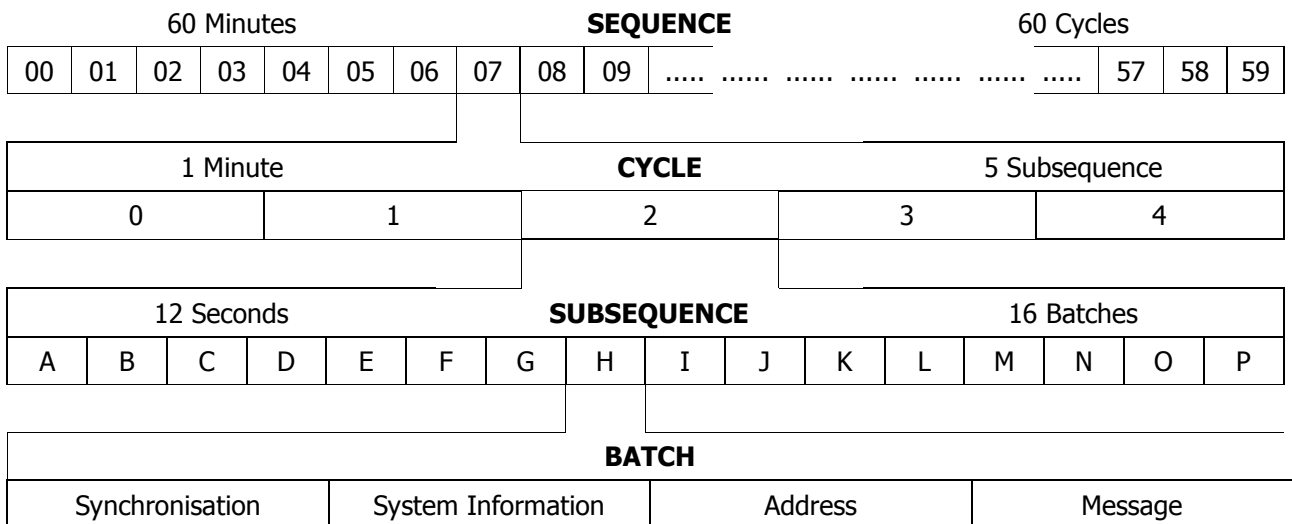
Jeder Zyklus ist in fünf Untersequenzen (SUBSEQUENCES) mit 12 Sekunden Dauer unterteilt. Zur Synchronisation der Netzwerke wird die Untersequenznummer (SUBSEQUENCE NUMBER) mit dem Befehl SSN=0 vor jedem UTC-Minutenmarker ausgestrahlt.

Die Übertragung einer Untersequenz kann auch weniger als 12 Sekunden dauern, die Restzeit wird unter anderem für die Umschaltung der Sender benötigt.

Jede Untersequenz ist in 16 Teilsätze (BATCHES), genannt A – P, unterteilt. Die Empfänger (Pager) sind deshalb in 16 Gruppen unterteilt, wobei die Übertragungsart (nur Ton, numerisch, alphanumerisch) von der Position der Batch-Nummer abhängt.

Die Adressierung der Empfänger erfolgt ausschließlich im zugeordneten Batch. Nach dem Empfang einer Adresse wartet der Empfänger auf dem gleichen Kanal auf die Nachricht. Diese kann im gleichen Batch sein, in einem anderen Untersequenz-Batch oder in nachfolgenden Untersequenzen. Jeder Batch ist in vier Teile unterteilt. Das sind die SYNCHRONISATION, SYSTEM INFORMATION, ADRESSE und TEXTTEIL.

Struktur des Protokolls



ERMES-Bildschirmausgabe

System Information (SI)

Zusätzliche System Information (SSI)

Initial Adresse

Informationsdaten

Mitteilung

ERMES	3125.00	Bd	N	SYNC	16-08-1997 15:53:48
<small>SI(CC:28,C:0,P:18,E1:0,BA1:0,FS1:28,CN:53,SSN:2,BN:12) SSI(Day:1,Month:8,Year:7)</small>					
IA: 151064 IA: 250000 IA: 44065 MHEAD(LADDR:4000000,MNUM:23,EB:0,ALL:0,PCAT:2,UMI:0,ALERT:0) 15-52 61485 TELEPAGE BUSINESS ON ERMES-NETWORK BY SWISS TELECOM. MHEAD(LADDR:705040,MNUM:10,EB:0,ALL:0,PCAT:2,UMI:0,ALERT:0) KOMME NICHT AN DIE SITZUNG IA: 151068 IA: 151064 IA: 216600 IA: 151048 IA: 163482 MHEAD(LADDR:3439101,MNUM:15,EB:1,ALL:1,AIT:1,AIN:15) jx~Wou> MHEAD(LADDR:4028924,MNUM:11,EB:1,ALL:1,AIT:1,AIN:15) MHEAD(LADDR:3275005,MNUM:15,EB:1,ALL:1,AIT:5,AIN:15) j} IA: 151064 IA: 150040 MHEAD(LADDR:3537405,MNUM:15,EB:1,ALL:1,AIT:1,AIN:15) IA: 151320 IA: 151064 ■					
ERMES			-6000Hz 6000Hz		
Signal Analysis	Demodulator	Options	3125.00 Baud		
			FFSK	Shift 10000Hz	
			Intern	Trans.Frq. 21400000 Hz	21.4 MHz

Systeminformationen

Im SYSTEM-Teil werden Netzwerk- und Systeminformationen übertragen. Die Systeminformation ist in zwei Einheiten aufgeteilt, die SYSTEM INFORMATION (SI) und SUPPLEMENTARY SYSTEM INFORMATION (SSI). Beim W4100DSP werden beide Teile auf den zwei oberen Statuszeilen SI und SSI kontinuierlich nachgeführt und angezeigt (die Abkürzungen in den Klammern werden beim W4100DSP angezeigt).

Systeminformation der ersten Statuszeile (SI)

Country code (CC) of transmitting network (7 bits)	Operator Code (OC) of the network operator (3 bits)	PA code (PA) paging area code (6 bits)	ETI (ETI) external traffic indicator (1 bit)
--	---	--	--

BAI (BAI) border area indicator (1 bit)	FSI (FSI) frequency subset indicator (5 bits)	Cycle (CN) cycle number (6 bits)	SSN (SSN) subsequence number (3 bits)	BATCH (BN) batch number (4 bits)
---	---	--	---	--

Die SUPPLEMENTARY SYSTEM INFORMATION (SSI) enthält abhängig vom SSIT-Flag die Informationen der Zone, Lokalzeit und dem lokalem Datum. Die zweite Variante zeigt den Wochentag, Monat und das Jahre an. Die Anzeige der Statuszeile wird abhängig von der Aussendung automatisch umgeschaltet.

Systeminformtionen der zweiten Statuszeile (SSI)

Supplementary field (SSIT = 0000)

Zone (Zone) zone number (3 Bits)	Hour (Hour) local hour (5 Bits)	Date (Date) local date (5 Bits)
--	---------------------------------------	---------------------------------------

Supplementary field (SSIT = 0001)

Day (Day) Day 1 shal be monday (3 Bits)	Month (Month) Month 1 shall be January (4 Bits)	Year (Year) Year zero shall be 1990 (7 Bits)
---	---	--

Datenformat

Das Datenformat von ERMES besteht aus einem festen Frame von 36 Bit Länge. Auf dieses Frame können ein zusätzliches Informationsfeld und die Textdaten folgen.

Mitteilungsframe (MHEAD)

Local Adress (LADDR) full local adress of the receiver (22 Bits)	Message Number (MNUM) individual / group calls (5 Bits)	External bit (EB) local or external receiver (1 Bit)	All (ALL) additional info (1 Bit)	VIF variable Info field (7 Bits)
---	--	---	--------------------------------------	-------------------------------------

Das variable Informationsfeld VIF gliedert sich in zwei hauptsächliche Teile mit dem Statusbit ALL=0 oder ALL=1.

Variables Informationsfeld ohne Zusatzinformationen

RSVD for futur definition (1 Bit)	Paging Category (PCAT) 00 tone 01 numeric 02 alphanumeric 03 transparent (2 Bits)	UMI (UMI) Urgent indicator 0 normal message 1 urgent message (1 Bit)	ALERT (ALERT) alert (alarm) signal indicator type 0 – 7 (3 Bits)
--------------------------------------	--	---	---

Variables Informationsfeld mit Zusatzinformationen

Das zusätzliche Informationsfeld wird in der Norm ETS 300 133-4 Normen sehr weit aufgeschlüsselt und ermöglicht ERMES ein sehr großes Feld von Anwendungen.

AIT (AIT) Additional information type long message, remote programming, miscellaneous, additional character set, temporary address pointer and more	AIN (AIN) Additional information number urgent alert 0–7, non-urgent alert 0–7, paging area, identity code, add or replace data in pager, country code and more
---	---

FEC-A

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	96 – 288 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

FEC-A-Bedienungsmenü

FEC-A			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
96.0 Baud	144.0 Baud	192.0 Baud	96.0 Baud Var
ECC is on	S-Reg. 72 Bits	Force LTRS-FIGS	ITA-2

Durch Antippen der Standardbaudraten "96 Baud", "144 Baud", "192 Baud" oder mit "Auto" wird die Betriebsart FEC-A gestartet. Die Bestimmung der Baudrate und der Shift erfolgt mit der Signal-Analyse.

Das Synchronisationssignal, bzw. der IDLE-Zustand, ist an einer gleichmäßigen Umtastung des Signals (ca. 40 % / 60 % Umtastung) gut zu erkennen. Die Software kann auch auf das IDLE-Signal einphasen.

Die convulgente Fehlerkorrektur arbeitet mit einem Schieberegister. Die Länge des Schieberegisters kann bei FEC-A verändert werden. Üblich sind Werte von 72 Bit und 128 Bit, diese Vorgabewerte können im Menüpunkt "S-REG. 72 Bits" bzw. "S-REG. 128 Bits" umgeschaltet werden. Eine falsche Vorgabe des S-REG.-Wertes bewirkt nach kurzer Zeit eine fehlerhafte Korrektur und damit eine Störung der Ausgabe. Mit ausgeschalteter Fehlerkorrektur (ECC IS OFF) hat die Schieberegisterlänge keinen Einfluss auf die Decodierung. Damit kann unabhängig von der Schieberegisterlänge jedes FEC-A Signal decodiert werden.

Das FEC-A System kann bis zu einem gewissen Störgrad viele Übertragungsfehler erkennen und korrigieren. Bei einer stark gestörten Übertragung kann sich aber die Fehlerkorrektur negativ auswirken. Unter Umständen ist dann ein Empfang ohne Fehlerkorrektur (ECC is off) vorteilhafter.

FEC-A benutzt das ARQ1A-Alphabet. Jedes zweite Bit wird zur convulgenten Fehlerkorrektur des Signals benutzt, ein Fernschreibzeichen besteht aus 14 Bits.

FELDHELL

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FAX-SSTV-HELL
Baudrate	122,5 Baud
Modulation	Trägertastung AM
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

FELDHELL-Bedienungs Menü

FELDHELL			
Signal Analysis	96.0 Baud Var	122.5 Baud	Start / Stop
Demodulator	Nor. Polarity	Options	

Feldhell ist ein synchrones Bildfernsehsystem, das in den dreißiger Jahren erfunden wurde. Es benutzt eine virtuelle Vorlage, basierend auf dem Zeichen, das zu Senden ist. Die Vorlage wird gesendet, indem ihre Bildpunkte jeweils von der ersten Spalte (links) links unten nach rechts oben in der letzten Spalte (rechts) abgetastet werden. Eine Vorlage deckt 7 Spalten und 14 Linien ab. Vorlagen werden immer paarweise gesendet.

Das ursprüngliche Hell-System war ein sehr einfaches, mechanisches mit einem Zahnrad für jedes einzelne Zeichen, welches dazu benutzt wurde, einen Sendeimpuls durch einen Kontakt zu erzeugen. Im Empfänger aktivierten die Impulse einen Druckmagnet mit einem Stößel, der ein Papierband auf ein Druckerrad, welches mit Tinte versehen war, schob.

Außer der nominellen Druckerradgeschwindigkeit wurden keine Synchronisationsmittel benutzt.

Geschwindigkeitsunterschiede zeigten sich als ansteigende oder fallende Buchstabenreihen. Da jedoch der Druckerradkopf dafür ausgelegt war, eine doppelte Zeichenreihe zu drucken, wurde immer jeweils ein komplettes Zeichen ausgedruckt.

Hell benutzt AM in Form von CW oder A2.

Durch das Auswählen von "122.5 Baud" oder "Varibale rate" beginnt der Empfang. Durch das Anwählen von "Polarity" wird eine normale oder invertierte Bildschirmfarbe bestimmt. "Start/Stop" startet oder stoppt die Ausgabe.

Im "Demodulator" Untermenü sind die speziellen Funktionsfelder "AM-GAIN" und "AM-OFFSET" untergebracht. Das Zentrieren der Signalabweichung auf dem Bargraph wird gesteuert durch das Einstellen von "AM-OFFSET". Zusätzlich wird eine maximale Bargraphabweichung benötigt. Dies wird durch das Einstellen von "AM-GAIN" durchgeführt. Es sei angemerkt, dass sich diese zwei Einstellungen gegenseitig beeinflussen.

Eine Druckerausgabe ist nur auf dem Parallelinterface möglich.

FMS-BOS

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	SELCAL digital
Baudrate	1200 bit/s
Shift	600 Hz
Center	1500 Hz
Modulation	INDIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 12,0 kHz narrow
Signalquelle	NF (nur)

FMS-BOS-Bedienungsmenü

FMS-BOS			
Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.00 Baud

FMS-BOS ist ein Funkmeldesystem für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Das System ermöglicht eine wesentliche Reduzierung des Nachrichtenaustausches zwischen den mobilen Einsatzkräften und der Leitstelle durch die digitale Übertragung von Kurztelegrammen. Der Telegrammaufbau des FMS-BOS ist dem des digitalen Selektivrufverfahrens ZVEI sehr ähnlich.

FMS-BOS	1200.00 Bd		SYNC		07-12-1995 14:11:17					
<p>04-03-1994 09:19:52 : LS-->FZ : BOS-K 1, LK c, OK 10, FZ 4213, ST 1, ZBV d</p> <p>04-03-1994 09:19:55 : FZ-->LS : BOS-K 1, LK c, OK 10, FZ 4213, ST f, ZBV f</p>										
Datum / Uhrzeit des W 4100	Übertragungsrichtung Fahrzeug > Leitstelle Leitstelle > Fahrzeug	BOS - Kennung	Landeskennung	Ortskennung	Fahrzeugnummer	Status	zur besonderen Verwendung			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">FMS-BOS</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Signal Analysis</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Demodulator</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Options</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1200.00 Baud</td> </tr> </table>				FMS-BOS	Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.00 Baud		
FMS-BOS	Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.00 Baud						
				DSP	1500 Hz	Shift 600 Hz				
				Intern	Trans.Frq.	0 Hz	AF			

Das FMS-BOS Datentelegramm hat, unabhängig von der Übertragungsrichtung und vom Informationsgehalt, immer denselben Aufbau und dieselbe Länge von 48 Bit, wovon 40 Bit die Information beinhalten. Die Aus-sendung der Ziffern im Telegramm erfolgt im BCD-Code.

Zur Datensicherung wird an das Ende des Datenblockes ein 7 Bit langer Abramson-Code-Redundanzblock angefügt. Daran folgt noch ein Schlussbit, das jedoch nicht ausgewertet wird.

Die 40 Informationsbits unterteilen sich in sechs unterschiedliche Parameter.

Die Ausgabe des W4100DSP umfasst als erstes das Datum und die Zeit der Übertragung. **Datum** und **Zeit** werden aus der Uhr des W4100DSP gewonnen und sind nicht Umfang des FMS-Datentelegramms.

Das nächste Feld stellt die Übertragungsrichtung dar. Die Richtungskennung umfasst die zwei Möglichkeiten **Fahrzeug zu Leitstelle** und **Leitstelle zu Fahrzeug**.

Die **BOS- und Landeskennung** ist in Deutschland wie folgt festgelegt:

BOS-Kennung	Zeichen	Landeskennung	Zeichen
Polizei	1	Bund	1
Bundsgrenzschutz	2	Baden-Württemberg	2
Bundeskriminalamt	3	Bayern I	3
Katastrophenschutz	4	Berlin	4
Zoll	5	Bremen	5
Feuerwehr	6	Hamburg	6
Technisches Hilfswerk	7	Hessen	7
Arbeiter-Samariter-Bund	8	Niedersachsen	8
Deutsches Rotes Kreuz	9	Nordrhein-Westfalen	9
Johanniter-Unfall-Hilfe	a	Rheinland-Pfalz	a
Malteser-Hilfsdienst	b	Schleswig-Holstein	b
DLRG	c	Saarland	c
Rettungsdienst (sonstige)	d	Bayern II	d
Zivilschutz (Warndienst)	e	Niedersachsen II	e

Die **Ortskennung** (Beispiel OK 10) kann 99 verschiedene Angabe umfassen. Die Vereinbarungen richten sich nach den verschiedenen Bundesländern.

Das Feld für die **Fahrzeugnummer** (Beispiel 4213) kann bis zu 9999 unterschiedliche Nummern umfassen. Die verschiedenen Dienste teilen die Rufnummern nach Bedarf zu.

Der **Status** enthält die eigentliche Information. Es können maximal 16 verschieden Nachrichten übertragen werden. Dabei müssen die Nachrichten von Fahrzeug zu Leitstelle von denen von Leitstelle zu Fahrzeug unterschieden werden. Beispielsweise kann die Übertragung Fahrzeug zu Leitstelle der Ziffer 0 einen Notruf auslösen. Die gleiche Übertragung Leitstelle zu Fahrzeug könnte eine Statusabfrage bedeuten.

Das letzte Feld **zur besonderen Verwendung** enthält im Telegramm vier Bit und dient der Baustufenerkennung, Richtungserkennung und der Übertragung von taktischen Kurzinformationen.

GOLAY

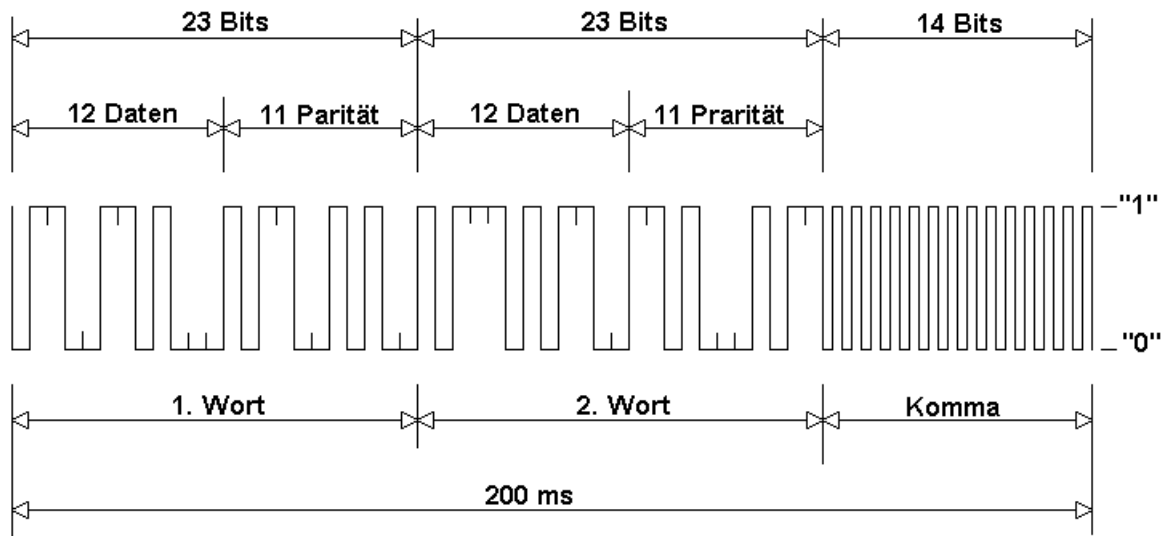
Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	PAGER
Baudrate	300/600 bit/s adaptiv
Modulation	DIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 15,0 kHz narrow
Signalquelle	ZF (nur)

GOLAY-Betriebsartenmenü

GOLAY			
Signal Analysis	Demodulator	Options	300/600 Baud

Das PAGER-System GOLAY stammt aus den USA und basiert auf dem binären Code von Marcel Golay. GOLAY ist seit 1973 in Gebrauch, die erste Golay-Normierung konnte nur den Tonruf und konnte maximal 400.000 Adressen ansprechen. Seit 1982 erlaubt das System auch alphanumerische Übertragungen und kann über einen "coded preamble" bis zu 4 Millionen Adressen ansprechen.

GOLAY-Adressformat



Die Darstellung zeigt das Basis-Adressformat des Golay Sequentiell Code (GSC). Es setzt sich aus jeweils zwei Codewörtern zusammen, welche mittels des 23:12 GOLAY-Algorithmus abgeleitet werden. Die Bitrate für die Codewörter beträgt 300 Bit/s. Jedes empfangene GOLAY-Wort kann bis zu 3 Fehler enthalten, ohne dass dadurch eine Verfälschung auftritt. Die GSC-Adresse wird asynchron erkannt. Um nebeneinanderliegende Adressen zu trennen, wird zwischen den Rufen ein Trennwort (Komma) mit 600 Bit/s gesendet.

Das Nachrichtenformat verwendet acht 15:7 BCH-Codewörter, die in einem Block von genau der gleichen Länge wie die Adresse zusammengefasst werden. Dies erlaubt die bequeme Mischung von Adressen und Nachrichten. Jeder Nachrichtenblock kann bis zu 12 numerische oder 8 alphanumerische Zeichen enthalten. Nachrichten, die länger sind als ein Block, können durch Senden einer Blockfolge von beliebiger Länge übertragen werden. Durch den Einsatz der Block-Codierung können 2 Fehler eines 15:7 BCH-Codewortes korrigiert werden. Die Bits innerhalb des Blockes sind während der Übermittlung verschachtelt (interleaved), was die Korrektur eines Fehlerbündels von insgesamt 16 Bit erlaubt, entsprechend einem Fading-Schutz von 27 ms.

GOLAY-Datenblock mit acht alphanumerischen Zeichen

	PARITÄT							DATEN							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1									2	1	1	1	1	1	1
2									3	3	2	2	2	2	2
3									4	4	4	3	3	3	3
4									5	5	5	5	4	4	4
5									6	6	6	6	6	5	5
6									7	7	7	7	7	7	6
7									C	8	8	8	8	8	8
8									S	S	S	S	S	S	S

← 1. Bit

← Checksumme

Erweiterungs-Bit

Die Abbildung zeigt einen Block mit acht alphanumerischen Zeichen zu 6-Bit. Der hohe Fading-Schutz wird dadurch erreicht, dass statt der Zeilen die Spalten in der Reihenfolge übermittelt werden (Interleaving). Auf diese Weise verursacht ein Störbündel von 16 Bit keine Zeichenfehler. Zusätzlich enthält jeder Block eine Kontrollsumme. Diese wird durch die binäre Addition der Informationsbits der anderen sieben Worte errechnet und ergibt ebenfalls eine Fehlererkennungsmöglichkeit.

In Systemen mit hoher Kapazität kennt GSC die Gruppierung. Dazu werden 16 Rufe in einem Stapel zusammengefasst. Jedem Stapel geht eine von zehn Kopieinformationen voraus, die aus 18 Wiederholungen eines einzelnen GOLAY-Codewortes bestehen. Auf diese Weise werden alle Empfänger innerhalb eines Systems in 10 Kopfblock-Gruppen zusammengefasst, und ein Gerät braucht nur die Stapel zu decodieren, denen sein Kopfblock vorausgeht.

GOLAY hat zu dem eine Einrichtung, mit der Sprachrufe optimiert werden können. Ein besonderer Audio-Steuercode wird zur Trennung von Sprachnachrichten verwendet. Die Betriebsart GOLAY arbeitet mit direkter Frequenzmodulation. Eine einwandfreie Decodierung ist nur ab ZF-Ausgang (455 kHz, 10,7 MHz oder 21,4 MHz) möglich.

G-TOR

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	100, 200 und 300 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

G-TOR Bedienungsmenü

G-TOR			
Signal Analysis	Auto	Auto Sync	100 Baud
200 Baud	300 Baud	Demodulator	Options
US-ASCII			

Die Betriebsart G-TOR arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 100, 200 oder 300 Baud. Die Qualität der Funkstrecke bestimmt die adaptive Einstellung der Baudrate.

Nach Anklicken des Menüfeldes "Auto" stellt sich der Demodulator automatisch auf die Shift und Mittenfrequenz ein. Danach erfolgt die Einphasung mit automatischer Erkennung der Baudrate und Signalarität.

Das Menüfeld "Auto Sync" aktiviert einzig die Neueinphasung auf das Signal. Dies ist dann nötig, wenn durch Empfangsstörungen eine Baudratenumschaltung und damit die Signalsynchronität verloren wurde.

Mit etwas Übung kann die aktuelle Baudrate von G-TOR recht gut erkannt werden. Über die Menüfelder "100 Baud", "200 Baud" und "300 Baud" kann die Baudrate manuell vorgewählt werden. Die Einphasung wird dadurch beschleunigt. Nach der Synchronisation auf das G-TOR Signal folgt die Software der adaptiven Baudratenumschaltung wie im "Auto" oder "Auto Sync" Mode. Ebenso synchronisiert die Software nach Übertragungsende wieder automatisch auf alle Signalzustände.

Die Zyklusdauer von G-TOR ist immer 2,4 Sekunden. Das Datenframe ist 1,92 s lang, der Gegenstation bleiben für die Bestätigung 0,16 s. Bei 300 Baud werden insgesamt 69 Datenbytes, bei 200 Baud 45 Bytes und bei 100 Baud 21 Bytes übertragen. Am Blockende folgen ein Kontrollbyte und die 16-Bit-CRC-Summe.

In einem 24-Bit Codewort lassen sich auf der Empfangsseite mit einem (24,12) Golay-Code bis zu drei fehlerhafte Bits korrigieren. Die Datenbits werden zusätzlich verschachtelt (Bit-interleaving).

Das komplexe Fernschreibverfahren G-TOR ist in einer Broschüre des Herstellers KANTRONICS sehr ausführlich beschrieben (G-TOR, The new Mode, Articles, Charts, Protocol / Edited by Shelley Marcotte).

HC-ARQ

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	240 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

HC-ARQ-Bedienungsmenü

HC-ARQL			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
240.0 Baud	96.0 Baud Var	Force LTRS-FIGS	

HC-ARQ ist ein Simplex-Verfahren und arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 240 Baud.

HC-ARQ arbeitet ohne festes Zeitraster. Die Sendeblocke der Information sendenden Station (ISS) und die Bestätigungsblöcke der Information empfangenden Station (IRS) sind gleich wie das Packet-Radio-Verfahren an kein festes Zeitraster gebunden.

Die Synchronisation wird durch eine aufwendige Bitfolge zu Beginn jedes Blockes hergestellt. Die Startsequenz besteht aus der Bitfolge 1000 1011 1010 0010 und anschließenden sechzehn Kontrollbits.

Danach folgen bei den bisher bekannten Aussendungen 60 ITA-2-Zeichen und je Block 32 Sicherheitsbits.

HC-ARQ kann auf drei Datenblocklängen zu 30, 60 und 180 Zeichen eingestellt werden (150, 300 oder 900 Datenbits). Das System ist aber nicht adaptiv, die Blocklänge muss vor Beginn der Übertragung bei beiden Stationen auf den gleichen Wert eingestellt sein.

HC-ARQ war ursprünglich für leitungsgebundene Datenübertragung (Telefon) gedacht, das System ist aber auch auf Kurzwellen zu finden.

HNG-FEC

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	100,05 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

HNG-FEC-Bedienungsmenü

HNG-FEC			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100.05 Baud	96.0 Baud Var	ECC is on	Force LTRS-FIGS
Nor. Polarity			

HNG-FEC arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 100,05 Baud.

HNG-FEC arbeitet mit einem 15-Bit-Code, die ersten 5 Bits entsprechen dem ITA-2-Alphabet. Das erste und letzte Bit des Alphabetes wird invertiert dargestellt (Inv, Nor, Nor, Nor, Inv). Die restlichen 10 Bits werden zur Fehlererkennung und Korrektur benutzt. Die Fehlerkorrektur geschieht durch Aufsuchen des am ähnlichsten befundenen Zeichens.

HNG-FEC arbeitet mit einer Spreizung von 64 Bit, jedes neue Zeichen beginnt mit einer Distanz von 15 Bit. Die Software synchronisiert auf Traffic wie auch auf das IDLE-Bitmuster; das IDLE-Bitmuster ist binär 110 100 110 010 011.

Die Übertragungssicherung von HNG-FEC kann als gut bezeichnet werden; die starke Codespreizung bietet zusätzlich eine gute Sicherung gegen Bündelstörungen.

Die Betriebsart wird mit AUTO oder durch Anwahl einer Baudrate gestartet. Durch Antippen des Feldes "ECC is on" kann die Fehlerkorrektur ausgeschaltet werden (ECC is off). HNG-FEC ist seit etwa 12 Jahren zu hören. HNG-FEC wird heute noch regelmäßig für die Aussendung von Rundsprüchen benutzt.

Die Aussendung der Daten erfolgt im POCSAG-Format auf verschiedenen UHF-Frequenzen. Die Aussendung der Gesamtinformationen erfolgt um Mitternacht, tagsüber werden nur zugeordnete Teilinformationen ausgesendet. Der Empfang sollte deshalb über Nacht sichergestellt sein.

Infocall besteht aus 16 Datenbanken, davon sind derzeit vier in Betrieb. Drei Datenbanken werden durch REUTERS und eine durch VWD verwaltet. Die Informationen werden entweder zyklisch ausgesendet oder bei Datenänderungen.

Die WAVECOM-Software stellt insgesamt neun verschiedene Videoseiten zur Verfügung. Die Bezeichnungen sind "Reuters Devisen", "Reuters Aktien #1", "Reuters Aktien #2", "VWD Kurse #1", "VWD Kurse #2", "VWD Kurse #3", "VWD Kurse #4", "VWD News" und "Reuters News". Daneben stellt ein Menüfeld zusammengefasste Meldungen von Reuters und VWD mit Scroll-Funktion zur Verfügung.

In den verschiedenen Feldern sind die wichtigsten Devisenkurse ersichtlich, die direkt von der Börse übermittelt werden. Die Übermittlung erfolgt in der Regel spätestens nach 84 Sekunden.

Die 30 Aktienkurse beruhen auf dem Deutschen Aktienindex (DAX) und werden von der Frankfurter Börse in Echtzeit übermittelt.

Die News-Meldungen bestehen aus Marktberichten und Wirtschaftsnachrichten.

Neben den derzeit angebotenen Informationen sind in der Zukunft noch eine Reihe weiterer Informationen denkbar. Auf der CeBIT 1992 wurde das neue System RADIO-MAIL vorgestellt. Damit ist es möglich, größere Datenmengen an einen PC (Notebook) mit internem Paging-System zu übermitteln. Das System MODACOM wird aber RADIOMAIL vermutlich verdrängen.

INFOCALL mit den teils sehr langen "0"- und "1"-Sequenzen arbeitet mit direkter Frequenzmodulation. Dies erfordert die Decodierung ab einer ZF-Signalquelle von 455 kHz, 10,7 MHz oder 21,4 MHz. Die Decodierung ab NF-Ausgang, wie dies andere Hersteller anbieten, ist bei den INFOCALL-Diensten unbrauchbar.

Die meisten Amateurgeräte müssen dazu modifiziert werden. Der bei einigen Geräten vorgesehene ZF-Ausgang von 10,7 MHz hat zu wenig Ausgangsspannung (ICOM). Zudem liegen die schmalbandigeren Filter von 15 bis 20 kHz bei Amateurgeräten aus preislichen Gründen immer bei 455 kHz. Deshalb sollte der Empfänger mit einem separaten ZF-Ausgang von 455 kHz (Ausgangsspannung 10 mV bis 1 V) versehen werden.

METEOSAT

Frequenzgruppe	SATELLITE-MODES
Systemgruppe	METEOSAT
Trommeldrehzahl	240 RPM
Auflösung	IOC 288
Modulation	INDIRECT AM
Empfängereinstellung	AM 12 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

METEOSAT-Bedienungsmenü

METEOSAT			
Auto	Manual	Demodulator	Options
Phase	Zoom		

Die Software METEOSAT ist speziell ausgelegt auf die Aussendungen des METEO-Satelliten. Die Aussendungen erfolgen immer mit 240 RPM und dem IOC 288. Im Gegensatz zu den Kurzwellen Stationen, die mit Frequenzmodulation arbeiten, werden Satelliten-Wetterbilder mit Amplitudenmodulation ausgestrahlt. Der W4100DSP verfügt dazu über einen DSP-AM-Demodulator mit integriertem Software-Tiefpass.

Die Software wird durch Antippen des Feldes "Auto" im Auto-Mode oder manuell mit dem Feld "Manual" gestartet. Die richtige Darstellung des Bildes geschieht im manuellen Mode durch die Funktion "Phase". Eine Besonderheit im Untermenü "Demodulator" sind die Felder "AM-Gain" und "AM-Offset". Die Einstellung der Auslenkung auf die Mitte der Bargraph-Anzeige geschieht mit der Einstellung "AM-Offset". Zusätzlich soll die Auslenkung der Modulation den gesamten Bargraph auslenken, dies geschieht über die Funktion "AM-Gain". Es muss berücksichtigt werden, dass sich die zwei Einstellungen gegenseitig beeinflussen.

Meteosat-Empfangsanlagen kosten komplett mit Parabolspiegel und Empfänger heute noch etwas über DM 2200,-. Die Niederfrequenz des Empfängers kann direkt in den W4100DSP eingespeist werden, damit wird der W4100DSP zu einem Wetterkartensichtgerät mit sehr guter Bildqualität.

MPT1327/1343

Frequenzgruppe	VHF-/UHF-Modes
Systemgruppe	MPT1327/1343
Baudrate	1200 Bit/s
Shift	600 Hz
Center	1500 Hz
Modulation	INDIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 15 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

MPT1327/1343-Bedienungsmenü

MPT1327/1343			
Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.0 Baud
ECC is off	Fixed Stations	Output is on	DCW ASCII Data

Mobiler Bündelfunk stellt einer relativ großen Anzahl von mobilen Teilnehmern durch Kanalteilung, begrenztem Zugang und Signalprozeduren auf einem Kontrollkanal eine beschränkte Anzahl von Funkkanälen zur Verfügung. Die W4100DSP Software überwacht je nach Voreinstellung Kontroll- und Verkehrskanäle ("Fixed Station" oder "Mobile Station").

Ein Bündel wird durch eine feste Basisstation (TSC - *Trunked System Controller*) kontrolliert. Große Gebiete benötigen eine gute Funkabdeckung und werden in Parzellen, von denen jedes von einer TSC kontrolliert wird, unterteilt. Die TSCs sind über eine Netzkontrollstation verbunden und werden durch einen Management-Controller gesteuert. Die TSCs registrieren Bereichswechsel der mobilen Stationen und übergeben den Verkehr an den für den Teilnehmer nächstgelegenen TSC. TSCs können mit einem öffentlichen Telefonnetz verbunden sein.

Bündelfunksysteme können Sprach- und Datensignale übertragen. Die mobile Einheit benutzt Zwei-Kanal-Simplex, die Basisstation Voll-Duplex.

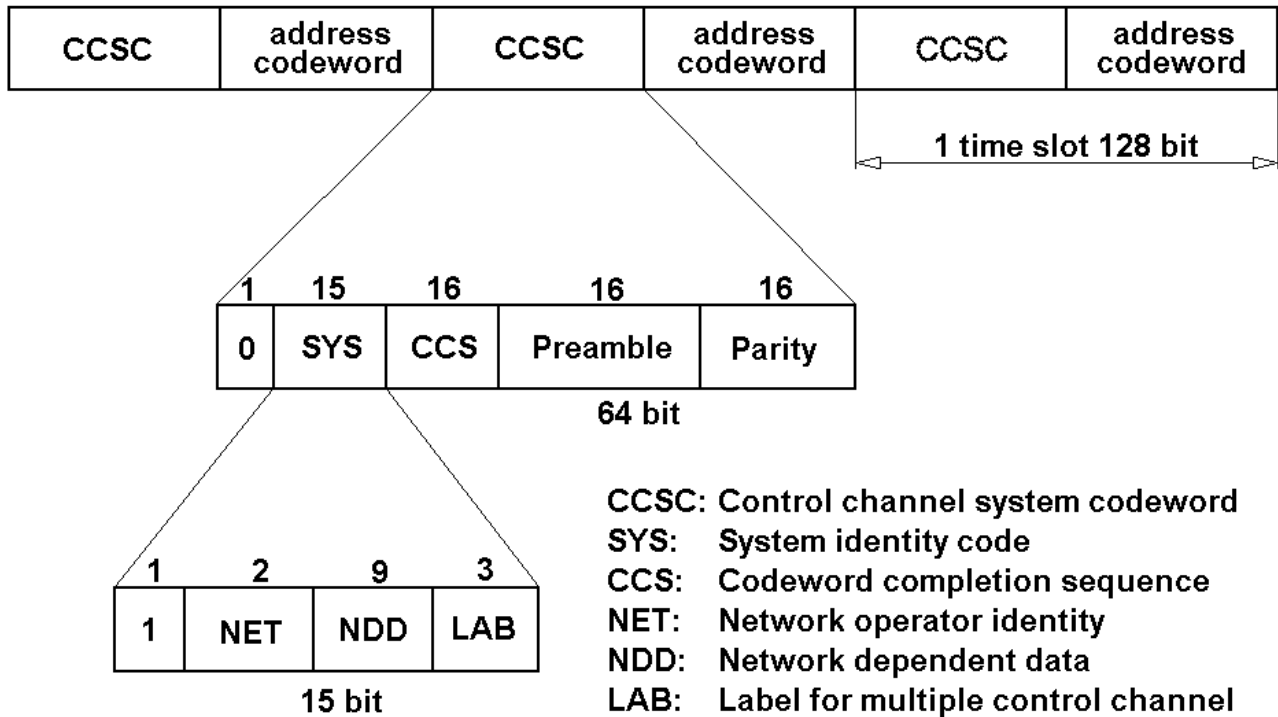
Die britischen MPT1327- und MPT1343-Spezifikationen für private landgebundene Bündelfunksysteme haben generell und de facto die Akzeptanz in Europa gewonnen. MPT1327 spezifiziert die generellen Signalmerkmale, während MPT1343 die aktuell benutzten Systemschnittstellen des Bündelfunksystems definiert.

Dieses System wird in GB, Frankreich, Deutschland (RegioNet43), der Schweiz (Speedcom) und den skandinavischen Ländern mit nationalen Anpassungen angewendet.

Generelle Spezifikationen

Frequenzbereich	nationale Bestimmungen
Kanalraaster	12,5 kHz
Duplexabstand	10 MHz
Datenmodulation	Indirect FFSK
Zugangsmethode	Segmentiertes ALOHA mit dynamischer Rahmenlänge
Bitrate	1200 bps
Logisch '0'	1800 Hz
Logisch '1'	1200 Hz
Datenformat	NZRI

Signalisierungsstruktur im Organisationskanal



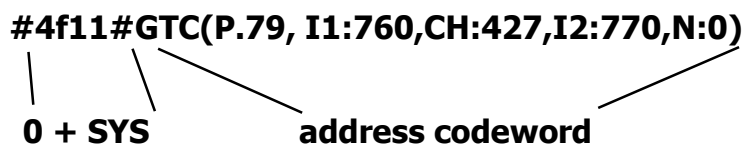
Der Kontrollkanal ist unterteilt in den Weiterleitungskontrollkanal der Basisstation zu den Einheiten und dem Rückleitungskontrollkanal von den Einheiten zur Basisstation.

Der Weiterleitungskontrollkanal kann zugeordnet werden (fest), nicht zugeordnet werden (jeder freie Kanal) oder derselbe für alle TSCs sein, welcher dann mit TDMA (*time division multiple access*) auf den Kanal zugreift.

Auf den Rückleitungskontrollkanal wird von der mobilen Station zufällig in Zeitabschnitten von 106,7 ms (128 Bits) zugegriffen. Der Kontrollkanal wird in Zeitabschnitten von je zwei 64-Bit-Codewörtern unterteilt:

- Ein Kontrollkanalsystem-Codewort (CCSC), welches das System bei Radioeinheiten identifiziert und die Synchronisation für das folgende "Adressen" Codewort bereitstellt.
- Ein "Adressen"-Codewort ist das erste Codewort, welches vor jeder Nachricht steht und den Typ der Nachricht definiert.

Eine Nachricht besteht aus einer Codewort-Synchronisationssequenz und einem oder mehreren Daten-Codewörtern. Ein Codewort enthält 48 Informationsbits und 16 Testbits. Wenn Bit 1 logisch eins ist, ist das Codewort ein Adressen-Codewort, sonst wird ein Daten-Codewort gesendet.



Die wichtigsten Adresscodewörter sind:

ALOHA (ALH)

TSC zur Mobilstation. Trägt Informationen über die Anzahl der Zeitabschnitte und die Kanalnummer des Kontrollkanals.

REQUEST (RQS)

Mobilstation zum TSC. Rückfrage für den Betrieb durch den TSC.

AHOY (AHY)

TSC an Mobilstation. Genereller Verfügbarkeitstest.

ACKNOWLEDGEMENT (ACK)

TSC an Mobilstation, Mobilstation an TSC. Antwort mit RQS oder AHY. ACK vom TSC trägt auch ALOHA-Zeitabschnittinformationen.

GO-TO-CHANNEL (GTC)

TSC an Mobilstation. Trägt die Informationen über die ermittelte Verkehrskanalnummer für Rückfragenanrufe. Der Rückkontrollkanal für die Mobileinheiten wird direkt angesprochen durch die Benutzung einer bestimmten Form des segmentierten ALOHA-Protokolls.

Der TSC sendet ständig Synchronisationsnachrichten auf dem Weiterleitungskontrollkanal zur Mobilstation. Diese TSC Nachrichten enthalten einen Parameter der die Anzahl der folgenden Zeitabstände – einen Rahmen – angibt. Die mobile Station findet im Rahmen einen Abschnitt für die für sie bestimmten Mitteilungen. Wenn die Nachrichten zweier oder mehrerer Stationen kollidieren, wird die Kollision vom TSC erkannt. Der TSC erhöht daraufhin die Anzahl der Zeitabstände für den nächsten Übertragungsrahmen und fordert die Mobilstationen zum nochmaligen Senden auf.

Um MPT1327/1343 zu starten, muss "VHF-UHF MODES"/"MPT1327/1343", dann "1200.00 Baud" gewählt werden.

Wenn Sie "Fixed Stations" wählen, werden AHL-Nachrichten, mit Ausnahme der zwei einer AHL-Nachricht folgenden, ausgefiltert. Dies verhindert, dass die Anzeige durch diese Nachrichten überläuft, welche im System am häufigsten auftauchen.

In einem Extra-Teil des Monitors werden die letzten beiden AHL-Nachrichten in gelb und kleinerer Schriftgröße angezeigt. Wenn Sie "Mobile Stations" auswählen, werden alle Nachrichten im Kontrollkanal angezeigt. Sich wiederholende TSX-Nachrichten werden ebenfalls in gelb und kleinerer Schrift als Wiederholung angezeigt.

Die Fehlerkorrektur kann durch Betätigen des "ECC"-Menüpunkts an- und abgeschaltet werden. Die Fehlerkorrektur sollte aber normalerweise immer auf "ECC is off" gestellt werden. Mit eingeschalteter Fehlerkorrektur kann es je nach Aussendung zu fehlerhafter Einphasung auf die Übertragungsblöcke kommen. Der W4100DSP erlaubt eine automatische Einblendung von Zeit und Datum (Timestamp). Im Menü "SETUP\GLOBAL SETTINGS" kann die Zeitausgabe ein- und ausgeschaltet werden.

Einige Beispiele der gebräuchlichsten MPT1327/1343-Nachrichten, übertragen auf einem Weiterleitungskontrollkanal durch ein TSC.

```
#2e31#ALH(P:42,I1:5461,CH:3,WT:6,M:0,N:4)
```

Die häufigste Aufforderung an alle Mobilstationen der Gruppe **42-5461 (P:42,I1:5461)** zu senden. Die Nachricht wurde auf Kontrollkanal **3 (CH:3)** gesendet, die TSC-Antwort kann um **6** Abstände (**WT:6**) verschoben sein, es ist **keine** Unterteilung der Radiobevölkerung aktiviert (**M:0**) und der nächste Rahmen enthält **4** Direktzugangszeitabschnitte (**N:4**). Eine Funkeinheit ruft eine andere Einheit mit demselben Vorzeichen:

```
#2e31#AHY(P:79,I1:760,I2:770,D:0,P:0,CHK:1,E:0,AD:0)
```

Genereller Verfügbarkeitstest der gerufenen(**D:0**) Einheit **760 (I1:760)** vor dem Ermitteln des Verkehrskanals. Der TSC prüft, ob die gerufene Station bereit ist für einen Datenanruf (**CHK:1**). Der Anrufer **770 (I2:770)** erfragt keine Notfall-Handlung. Es wird kein Datencodewort (**AD:0**) an diese AHY-Nachricht angehängt.

#2e31#GTC(P:79,I1:760,CH:427,I2:770,N:0)

Anrufer **770** und Angerufener **760** können auf Kanal **427 (CH:427)** mit dem Verkehr beginnen. Der nächste Rahmen enthält **keine** Zeitabschnitte (**N:0**). Eine Rundfunknachricht:

#2e31#BCAST(SYSDEF:5,SYS:20265,CH:520,SPARE:0,RSVD:00,ADJ:2)

Möglichkeit für nicht aktive Funkgeräte beim nächsten Zeitschlitz die Signalstärke (SYSDEF: 5) auf Kontrollkanal 520 (CH:520) von System 20265 (SYS:20265) mit der lokalen Seriennummer 2 (ADJ:2) zu bestimmen.

NOAA-GEOSAT

Frequenzgruppe	SATELLITE-MODES
Systemgruppe	NOAA-GEOSAT
Trommeldrehzahl	120 RPM
Modulation	INDIRECT AM
Empfängereinstellung	AM 12 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

NOAA-GEOSAT-Bedienungsmenü

NOAA-GEOSAT			
Auto	Manual	Demodulator	Options
Phase	Zoom		

Die Software NOAA-GEOSAT ist speziell ausgelegt auf die Aussendungen des METEO-Satelliten. Die Aussendungen geschehen immer mit 120 RPM und dem IOC 576. Im Gegensatz zu den Kurzwellen Stationen, die mit Frequenzmodulation arbeiten, werden Satelliten Wetterbilder mit Amplitudenmodulation ausgestrahlt.

Die Software wird durch Antippen des Feldes "Auto" im Auto-Mode oder manuell mit dem Feld "Manual" gestartet. Die richtige Darstellung des Bildes geschieht im manuellen Mode durch die Funktion "Phase".

Eine Besonderheit im Untermenü Demodulator sind die Felder "AMGain" und "AM-Offset". Die Einstellung der Auslenkung auf die Mitte der Bargraph-Anzeige geschieht mit der Einstellung "AM-Offset". Zusätzlich soll die Auslenkung der Modulation den gesamten Bargraph auslenken, dies geschieht über die Funktion "AM-Gain". Es muss berücksichtigt werden, dass sich die zwei Einstellungen gegenseitig beeinflussen.

Die umkreisenden Satelliten sind mit einer Aktivantenne und einem guten VHF-/UHF-Empfänger zu hören. Mit einer optimalen Empfangsanlage können die Aussendungen während rund 20 Minuten aufgezeichnet werden. Danach ist der Satellit am Horizont untergegangen. Die Niederfrequenz des Empfängers kann direkt in den W4100DSP eingespeist werden, damit wird der W4100DSP zu einem Wetterkartensichtgerät mit sehr guter Bildqualität.

Die "Phase" Funktion ist bei dieser Betriebsart wichtig. Bei Fehlen der Startsynchrisation kann das Videobild problemlos in die richtige Bildlage gebracht werden.

Bei den umlaufenden Satelliten ergeben sich Probleme mit der Polarisisation. Dies führt zu Empfangslücken bis zu zwei Minuten. Abhilfe kann eine auf dem Amateurmarkt erhältliche Spezial-Aktivantenne aus Holland schaffen. Bedingt durch den Doppler-Effekt ändert sich während der Empfangsdauer die Frequenz bis zu 1000 Hz. Der Empfänger sollte deshalb über eine automatische Frequenznachführung (AFC-Schaltung) verfügen.

PACTOR

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	100/200 adaptiv
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

PACTOR-Bedienungsmenü

PACTOR			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100/200 Baud			

PACTOR arbeitet als bitsynchrones SIMPLEX-ARQ System mit einem festen Zeitraster. Die Gesamtzykluslänge beträgt 1,25 Sekunden, die Paketdauer 0,96 Sekunden. Die Korrelation beträgt demnach bei 200 Baud 250 Bit. Das System erlaubt aufgrund der Umschalt- und Signallaufzeit eine maximale DX-Entfernung von ca. 20.000 km.

Der Datenblock besteht aus den drei Teilen Header, Daten und Verwaltung (Status + 16 Bit CRC). Bei 100 Baud beträgt der Datenbereich 64 Bit und bei 200 Baud 160 Bit. Die Block-Codierung erfolgt nach CCITT-Norm, beginnend mit dem Datenbereich.

PACTOR arbeitet adaptiv, das heißt, die Schrittgeschwindigkeit kann 100 oder 200 Baud betragen. Während der Tagstunden wurden mit 200 Baud gute Erfahrungen gemacht. Am Abend treten verstärkt Laufzeitverzerrungen auf, die eine Reduzierung der Schrittgeschwindigkeit auf 100 Baud erforderlich machen.

PACTOR wurde mit einer HUFFMANN-Komprimierung ausgestattet. Diese Codierung beruht darauf, dass häufig benötigte Zeichen wie Leerzeichen, e, n, i usw. kleinere Bitkombinationen zugeteilt werden als selten benutzten Zeichen. Der erreichbare Kompressionsfaktor gegenüber ASCII beträgt rund 1,7.

Für den reinen Empfang einer Verbindung hat der Huffmann-Code den Nachteil, dass bei Störungen die Dekomprimiersynchronität gestört ist und damit der Text des restlichen Datenblockes verloren geht.

PACTOR ist auf den Amateurbändern sehr gut vertreten. Zusätzlich nutzen mehrere kommerzielle Anwender das Verfahren. Für diese Anwender wurde das Datenprotokoll geändert. Die WAVECOM-Software erkennt die Versionen 1 bis 5 automatisch.

Genauere Protokolldetails sind in frei zugänglicher Amateurliteratur verfügbar. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die PACTOR-Realisierung in einigen wesentlichen Punkten von diesen Beschreibungen abweicht.

PACKET-300

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	STANDARD
Baudrate	300 oder 600 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

PACKET-300-Bedienungs Menü

PACKET-300			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
300 Baud	600 Baud	I/S/U-frames	Monitor ALL
Select Call	Remove Call	Display Frame	

Auf Kurzwelle wird mit Packet-300 (ca. 14,100 MHz) gearbeitet. Sehr selten sind Versuchsendungen mit 600 Baud zu hören. Auf Kurzwelle ist der SSB-Betrieb (LSB oder USB) Standard.

Die Selektierung von "300 Baud" oder "600 Baud" startet die Betriebsart Packet-300. Gegebenenfalls muss über das Menü "Demodulator" die richtige Bandbreite eingestellt werden.

Die Funktion "I/S/U frames" bietet immer die Möglichkeit, alle Pakete oder nur Pakete mit Mitteilungen zur Anzeige zu bringen. Diese Funktion ist dann von Interesse, wenn alle Rufzeichen und Statusinformationen angezeigt werden sollen, aber dennoch nur Pakete mit Mitteilungen interessieren. Die Umschaltung I/S/U-frames und I-frames only wird einfach durch Druck auf die linke TrackBall-Taste (Frontplatte **[ENTER]**) erreicht.

Die Funktion "Monitor ALL" löscht alle im Feld Select Call selektierten Rufzeichen, es werden sofort wieder alle Datenpakete ausgegeben.

Im Menüfeld "Select Call" können bis zu zehn bisher empfangene Rufzeichen selektiert werden. Nach Antippen des Feldes kann die Liste durch Drehen der TrackBall-Kugel durchgesehen und durch Druck auf die linke Taste selektiert werden. Alle Rufzeichen werden in diesem Buffer nach dem Prinzip First-In-First-Out (erstes empfangenes Rufzeichen wird als erstes gelöscht) gehandhabt. Die Selektierung von Rufzeichen ist dann sinnvoll, wenn auf sehr aktiven Funklinien bestimmte Stationen von Interesse sind. Zu beachten ist, dass bereits selektierte Rufzeichen nicht mehr in der Liste erscheinen.

Über den Menüpunkt "Remove Call" können bereits selektierte Stationen wieder inaktiv gesetzt werden, das Rufzeichen wird dadurch aber nicht gelöscht.

Durch Antippen kann das Menüfeld "Display Frames" auf "Display Text" umgeschaltet werden. Im Mode "Display Frames" werden alle Rufzeichen und die gesamte Paket-Information angezeigt, während im Mode "Display Text" nur Textpakete zur Ausgabe kommen. Dieser Mode genügt in den meisten Fällen, da im oberen zusätzlichen Systemfeld die Rufzeichen und der Systemzustand zusätzlich angezeigt werden. Für längere Aufzeichnungen müssen aber die Rufzeichen in der Ausgabe verfügbar sein.

Packet-Radio ist eine Ableitung von Computer Netzwerkprotokollen (X.25, HDLC). Durch die Initiative von amerikanischen Funkamateuren (TAPR) stehen den Amateuren preisgünstige Geräte zur Verfügung; Packet-Radio hat sich sehr rasch verbreitet.

Packet-Radio ist ein synchrones Verfahren, die Daten wurden bisher immer als ASCII-Zeichen übertragen. Packet-Radio überträgt die Information in Blöcken (*Frames*). Zu Beginn und am Ende jedes Blocks wird ein Kontrollzeichen (Flag = 01111110) gesendet. Die Adresse kann bis zu 80 Zeichen umfassen, üblich sind aber 16 oder 24 Adressstellen (Direktverbindung oder ein Repeater).

Das Packet-Protokoll kennt drei Arten von Frames, das I-, S- und U-Frame. Zur eigentlichen Datenübertragung wird das I- (Information) Frame benutzt, selten das U-Frame. Die S- und U-Frames dienen der Übertragungskontrolle.

Das Datenfeld kann bei Packet-Radio bis zu 256 Zeichen aufnehmen. Die Übertragung ist transparent, d. h., es sind alle Zeichen und Zeichenkombinationen erlaubt. Das FCS-Feld beinhaltet die Prüfsumme.

Im Statusfeld und im Mode-Displayframe werden zusätzlich zu den Rufzeichen verschiedene Statusinformationen der laufenden Verbindung angezeigt. An erster Stelle wird ein I-Frame (*Information Frame*), S-Frame (*Supervisory Frame*) oder U-Frame (*Unnumbered Frame*) mit I, S oder U signalisiert. Danach folgt die Information Receive Ready (RR), Receive Not Ready (RNR) oder Reject (REJ). Der Zustand dieses Kontrollfeldes wird nur bei S-Frames angezeigt. Im dritten Feld kommt die Sende- und Empfangssequenznummer zur Anzeige, diese Nummer reicht von r0 bis r7 und s0 bis s7. Die Sequenznummer zeigt der Gegenstation an, welche Pakete bereits fehlerfrei empfangen wurden.

Für eine weitergehende Einarbeitung in die Betriebsart Packet-Radio empfiehlt sich die in genügender Anzahl vorhandene Amateurfunkliteratur.

PACKET-1200

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	PACKET-1200
Baudrate	1200 Bit/s
Shift	1000 Hz
Center	1700 Hz
Modulation	INDIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 12 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

PACKET-1200-Bedienungsmenü

PACKET-1200			
Signal Analysis	Demodulator	Options	600 Baud
1200 Baud	I/S/U-frames	Monitor ALL	Select Call
Remove Call	Display Frame		

Auf den VHF- oder UHF-Bändern ist PACKET-1200 mit 1200 Baud recht oft zu hören. PACKET-1200 stammt aus den Anfangszeiten von PACKET-RADIO und arbeitet noch mit INDIRECT-FM Modulation (auch bekannt als Unterträger Modulation).

Die Selektierung von "1200 Baud", oder "600 Baud" startet die Betriebsart Packet-1200. Gegebenenfalls muss über das Menü "Demodulator" die richtige Shift und Mittenfrequenz eingestellt werden. Die W4100DSP-Software bietet aber eine automatische Voreinstellung mit den Standardwerten von Center 1700 und Shift 1000 Hz. Diese Werte werden von keiner anderen Betriebsart verändert.

Die Funktion "I/S/U frames" bietet immer die Möglichkeit, alle Pakete oder nur Pakete mit Mitteilungen zur Anzeige zu bringen. Diese Funktion ist dann von Interesse, wenn alle Rufzeichen und Statusinformationen angezeigt werden sollen, aber dennoch nur Pakete mit Mitteilungen interessieren. Die Umschaltung I/S/U frames und I-frames only wird einfach durch Druck auf die linke TrackBall-Taste (Frontplatte **[ENTER]**) erreicht.

Die Funktion "Monitor ALL" löscht alle im Feld Select Call selektierten Rufzeichen, es werden sofort wieder alle Datenpakete ausgegeben.

Im Menüfeld "Select Call" können bis zu zehn bisher empfangene Rufzeichen selektiert werden. Nach Antippen des Feldes kann die Liste durch Drehen der TrackBall-Kugel durchgesehen und durch Druck auf die linke Taste selektiert werden. Alle Rufzeichen werden in diesem Buffer nach dem Prinzip First-In-First-Out (erstes empfangenes Rufzeichen wird als erstes gelöscht) gehandhabt. Die Selektierung von Rufzeichen ist dann sinnvoll, wenn auf sehr aktiven Funklinien bestimmte Stationen von Interesse sind. Zu beachten ist, dass bereits selektierte Rufzeichen nicht mehr in der Liste erscheinen.

Über den Menüpunkt "Remove Call" können bereits selektierte Stationen wieder inaktiv gesetzt werden, das Rufzeichen wird dadurch aber nicht gelöscht.

Durch Antippen kann das Menüfeld "Display Frames" auf "Display Text" umgeschaltet werden. Im Mode "Display Frames" werden alle Rufzeichen und die gesamte Packet-Information angezeigt, während im Mode "Display Text" nur Textpakete zur Ausgabe kommen. Dieser Mode genügt in den meisten Fällen, da im oberen zusätzlichen Systemfeld die Rufzeichen und der Systemzustand zusätzlich angezeigt werden. Für längere Aufzeichnungen müssen aber die Rufzeichen in der Ausgabe verfügbar sein.

Packet-Radio ist eine Ableitung von Computer Netzwerkprotokollen (X.25, HDLC). Durch die Initiative von amerikanischen Funkamateuren (TAPR) stehen den Amateuren preisgünstige Geräte zur Verfügung; Packet-Radio hat sich sehr rasch verbreitet.

Packet-Radio ist ein synchrones Verfahren, die Daten wurden bisher immer als ASCII-Zeichen übertragen. Packet-Radio überträgt die Information in Blöcken (Frame). Zu Beginn und am Ende jedes Blocks wird ein Kontrollzeichen (Flag = 01111110) gesendet. Die Adresse kann bis zu 80 Zeichen umfassen, üblich sind aber 16 oder 24 Adressstellen (Direktverbindung oder ein Repeater).

Das Packet-Protokoll kennt drei Arten von Frames, das I-, S- und U-Frame. Zur eigentlichen Datenübertragung wird das I- (Information) Frame benutzt, selten das U-Frame. Die S- und U-Frames dienen der Übertragungskontrolle.

Das Datenfeld kann bei Packet-Radio bis zu 256 Zeichen aufnehmen. Die Übertragung ist transparent, d. h., es sind alle Zeichen und Zeichenkombinationen erlaubt. Das FCS-Feld beinhaltet die Prüfsumme.

Im Statusfeld und im Mode-Displayframe werden zusätzlich zu den Rufzeichen verschiedene Statusinformationen der laufenden Verbindung angezeigt. An erster Stelle wird ein I-Frame (*Information Frame*), S-Frame (*Supervisory Frame*) oder U-Frame (*Unnumbered Frame*) mit I, S oder U signalisiert. Danach folgt die Information Receive Ready (RR), Receive Not Ready (RNR) oder Reject (REJ). Der Zustand dieses Kontrollfeldes wird nur bei S-Frames angezeigt. Im dritten Feld kommt die Sende- und Empfangssequenznummer zur Anzeige, diese Nummer reicht von r0 bis r7 und s0 bis s7. Die Sequenznummer zeigt der Gegenstation an, welche Pakete bereits fehlerfrei empfangen wurden.

Für eine weitergehende Einarbeitung in die Betriebsart Packet-Radio empfiehlt sich die in genügender Anzahl vorhandene Amateurfunkliteratur.

PACKET-9600

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	PACKET-9600
Baudrate	2400, 4800 und 9600 Bit/s
Modulation	DIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 15 kHz, narrow
Signalquelle	ZF (nur)

PACKET-9600-Bedienungsmenü

PACKET-9600			
Signal Analysis	Demodulator	Options	2400 Baud
4800 Baud	9600 Baud	I/S/U-frames	Monitor ALL
Select Call	Remove Call	Display Frame	

Auf UHF (430 bis 440 MHz) und SHF ist heute PACKET-9600 mit 9600 Baud sehr oft zu hören. Die Aussendung ist als Rauschen erkennbar. Selten anzutreffen sind Aussendungen mit 2400 Baud. Einige Umsetzer arbeiten abwechselnd mit PACKET-1200 und PACKET-9600.

Die Selektierung von "9600 Baud", oder "2400 Baud" startet die Betriebsart Packet-9600. Gegebenenfalls muss im Menü "Demodulator" die richtige Shift eingestellt werden. Die Software des W4100DSP bietet aber eine automatische Voreinstellung der Standard-Shift von 3500 Hz. Dieser Wert wird von keiner anderen Betriebsart verändert.

Bei PACKET-9600 als Vertreter der DIRECT-FM Verfahren ist die TRANSLATION-Frequenzvorwahl die Mittenfrequenz des ZF-Einganges.

Einige Umsetzer senden je nach Jahreszeit bis zu 1000 Hz versetzt zur vorgesehenen Frequenz. Die Fehlerrate wird dadurch bei PACKET-9600 deutlich erhöht. Die Abweichung kann durch Verändern der Translationfrequenz korrigiert werden.

Die Funktion "I/S/U frames" bietet immer die Möglichkeit, alle Pakete oder nur Pakete mit Mitteilungen zur Anzeige zu bringen. Diese Funktion ist dann von Interesse, wenn alle Rufzeichen und Statusinformationen angezeigt werden sollen, aber dennoch nur Pakete mit Mitteilungen interessieren. Die Umschaltung I/S/U frames und I-frames only wird einfach durch Druck auf die linke TrackBall-Taste (Frontplatte **[ENTER]**) erreicht.

Die Funktion "Monitor ALL" löscht alle im Feld Select Call selektierten Rufzeichen, es werden sofort wieder alle Datenpakete ausgegeben.

Im Menüfeld "Select Call" können bis zu zehn bisher empfangene Rufzeichen selektiert werden. Nach Antippen des Feldes kann die Liste durch Drehen der TrackBall-Kugel durchgesehen und durch Druck auf die linke Taste selektiert werden. Alle Rufzeichen werden in diesem Buffer nach dem Prinzip First-In-First-Out (erstes empfangenes Rufzeichen wird als erstes gelöscht) gehandhabt. Die Selektierung von Rufzeichen ist dann sinnvoll, wenn auf sehr aktiven Funklinien bestimmte Stationen von Interesse sind. Zu beachten ist, dass bereits selektierte Rufzeichen nicht mehr in der Liste erscheinen.

Über den Menüpunkt "Remove Call" können bereits selektierte Stationen wieder inaktiv gesetzt werden, das Rufzeichen wird dadurch aber nicht gelöscht.

Durch Antippen kann das Menüfeld "Display Frames" auf "Display Text" umgeschaltet werden. Im Mode "Display Frames" werden alle Rufzeichen und die gesamte Paket-Information angezeigt, während im Mode "Display Text" nur Textpakete zur Ausgabe kommen. Dieser Mode genügt in den meisten Fällen, da im oberen zusätzlichen Systemfeld die Rufzeichen und der Systemzustand zusätzlich angezeigt werden. Für längere Aufzeichnungen müssen aber die Rufzeichen in der Ausgabe verfügbar sein.

Packet-Radio ist eine Ableitung von Computer Netzwerkprotokollen (X.25, HDLC). Durch die Initiative von amerikanischen Funkamateuren (TAPR) stehen den Amateuren preisgünstige Geräte zur Verfügung; Packet-Radio hat sich sehr rasch verbreitet.

Packet-Radio ist ein synchrones Verfahren, die Daten wurden bisher immer als ASCII-Zeichen übertragen. Packet-Radio überträgt die Information in Blöcken (Frame). Zu Beginn und am Ende jedes Blocks wird ein Kontrollzeichen (Flag = 01111110) gesendet. Die Adresse kann bis zu 80 Zeichen umfassen, üblich sind aber 16 oder 24 Adressstellen (Direktverbindung oder ein Repeater).

Das Packet-Protokoll kennt drei Arten von Frames, das I-, S- und U-Frame. Zur eigentlichen Datenübertragung wird das I- (Information) Frame benutzt, selten das U-Frame. Die S- und U-Frames dienen der Übertragungskontrolle.

Das Datenfeld kann bei Packet-Radio bis zu 256 Zeichen aufnehmen. Die Übertragung ist transparent, d. h., es sind alle Zeichen und Zeichenkombinationen erlaubt. Das FCS-Feld beinhaltet die Prüfsumme.

Im Statusfeld und im Mode-Displayframe werden zusätzlich zu den Rufzeichen verschiedene Statusinformationen der laufenden Verbindung angezeigt. An erster Stelle wird ein I-Frame (*Information Frame*), S-Frame (*Supervisory Frame*) oder U-Frame (*Unnumbered Frame*) mit I, S oder U signalisiert. Danach folgt die Information Receive Ready (RR), Receive Not Ready (RNR) oder Reject (REJ). Der Zustand dieses Kontrollfeldes wird nur bei S-Frames angezeigt. Im dritten Feld kommt die Sende- und Empfangssequenznummer zur Anzeige, diese Nummer reicht von r0 bis r7 und s0 bis s7. Die Sequenznummer zeigt der Gegenstation an, welche Pakete bereits fehlerfrei empfangen wurden.

Für eine weitergehende Einarbeitung in die Betriebsart Packet-Radio empfiehlt sich die in genügender Anzahl vorhandene Amateurfunkliteratur.

PCM-30

Frequenzgruppe	SATELLITE-MODES
Systemgruppe	PCM-30
Bitrate	2.048 MBit/s
Modulation	QPSK
Signalquelle	HDB-3

PCM-Bedienungsmenü

PCM	
FFT	Timeslot to DAC

Der W4100DSP mit dem DSP-Demodulator verfügt über einen separaten Eingang für das genormte PCM-Signal mit 2048 kBit/s nach CCITT G.703. Die Einspeisung erfolgt entsprechend der Norm im HDB3-Code.

Die PCM-Übertragung mit 2048 kBit/s hat sich in vielen Teilen der Welt als Norm von Satellitenübertragungen und ISDN-Netzen etabliert.

Jeder der 31 PCM-Teilkanäle arbeitet mit einer Datenrate von 64 kBit/s. Dreißig Teilkanäle können jede Art von Information enthalten. Dazu gehören digitale ISDN- oder Modemdaten wie auch analog zu digital gewandelte Sprach-, Modem- oder Faxübertragungen. Ein Teilkanal wird meist für Steuer- und Kontrollzwecke genutzt.

Die Funktionen im Menü "PCM" ermöglichen die Kontrolle und analoge Ausgabe des frei selektierbaren Teilkanales 1 bis 31 (Timeslot 1 – 31).

Im Menü "Select Timeslot" wird der gewünschte Teilkanal durch Drehen des TrackBalls ausgewählt.

Mit der Funktion "FFT" wird die Real-Time-FFT Analyse aktiviert. Die grafische Ausgabe der Analyse ermöglicht Rückschlüsse auf die Art der Übertragung.

Der W4100DSP verfügt über einen Audio-Ausgang (DAC=*Digital Analog Converter*). Der Signalprozessor wandelt dazu den selektierten digitalen Teilkanal in ein Analogsignal. Durch Anwahl des Menüpunktes "Timeslot to DAC" wird die Umwandlung gestartet.

Am Audio-Ausgang kann der Inhalt des Teilkanales über einen NF-Verstärker akustisch hörbar gemacht werden. Modem-, Fax- und andere Digitaldaten sind als Rauschen wahrnehmbar. Sprachübertragungen entsprechen dem Inhalt einer analogen Leitung.

PICCOLO-MK6 und PICCOLO-MK12

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	MFSK
Tondauer	50 ms oder 25 ms
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

PICCOLO-MK6-Bedienungsmenü

PICCOLO-MK6			
Signal Analysis	Demodulator	Options	Tone 50 ms
Tone 25 ms	Force LTRS-FIGS	Print Preselec- N T1/T2 tion:	

PICCOLO-MK6 und PICCOLO-MK12 sind MFSK (Multi-Frequency Shift Keying) Verfahren. Die früheren MFSK-Systeme MK1, MK2 und MK3 arbeiteten mit 34 oder 40 Tönen, wobei jeder Ton ein Zeichen des ITA-2 bzw. ITA-5 Alphabetes darstellte. Die Tondauer betrug 100 ms und der Tonabstand 10 Hz.

Die moderneren Verfahren arbeiten mit zwei aufeinanderfolgenden Tönen. Die Kombination der zwei Töne ergibt das Fernschreibzeichen. Durch die aufeinanderfolgenden Tonfolgen ergibt sich ein besserer Störabstand.

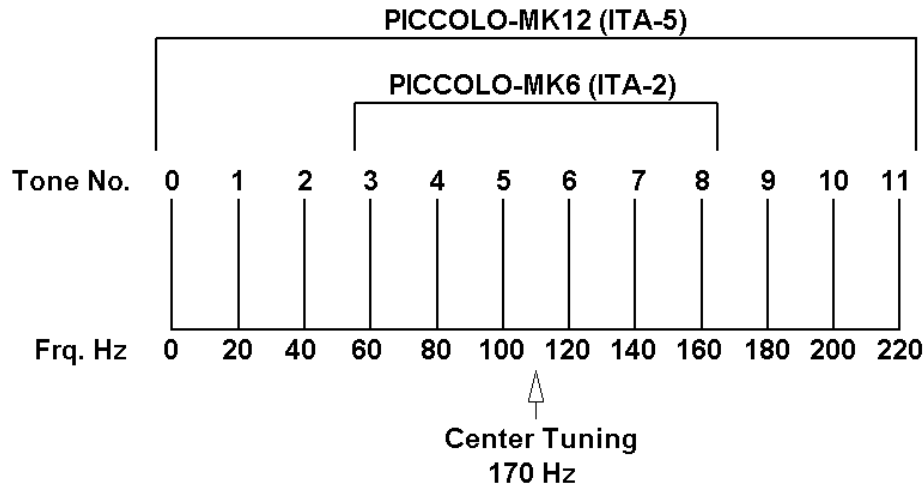
Die Zeichenübertragung von PICCOLO-MK6 beruht auf dem ITA-2-Baudot-Alphabet. Das Verfahren arbeitet mit sechs Tönen, dadurch ergeben sich insgesamt 36 Kombinationen. Die Tondauer beträgt zweimal 50 ms für ein Fernschreibzeichen, dies entspricht 75 Baud Baudot mit 7,5 Datensritten.

PICCOLO-MK12 überträgt ITA-5-ASCII-Zeichen. Die Übertragung von 7-Bit ASCII-Zeichen erfordert zwölf Töne. Dies ergibt 144 Kombinationen, von denen 128 genutzt werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit entspricht einer asynchronen Datenrate von 110 Baud.

Die WAVECOM-Software stellt auf dem Bildschirm die vier Felder "Normal T1/T2", "Inverse T2/T1", "Normal T2/T1" und "Inverse T1/T2". Diese Darstellungen beruhen auf dem Problem, dass bei den PICCOLO-Verfahren bei laufenden Übertragungen TON1 und TON2 nicht bekannt sind. Zudem kann die Funkübertragung auf dem unteren (LSB) oder oberen (USB) Seitenband empfangen werden. Dies ergibt insgesamt vier Decodiermöglichkeiten. Die Decodierung der Daten gleichzeitig in allen vier Feldern. Bei verständlicher oder bekannter Textausgabe sind die Daten in einem Feld sofort ersichtlich.

Sollen die Daten ausgedruckt werden, so muss im Bedienungsfeld "Print Preselection: N T1/T2" das gewünschte Feld für die Ausgabe selektiert werden.

Tonzuordnung von PICCOLO-MK6 und PICCOLO-MK12



Die Abstimmung des Decoders oder Funkempfängers erfolgt auf die Töne 5 und 6 als Mittenfrequenz (Center Frequency). Für die IDLE- (Stand-by) Aussendung werden diese zwei Töne mit 100 ms umgetastet, die Abstimmung ist dann recht einfach.

Die Decodierung von PICCOLO- und COQUELET-Verfahren erfordert frequenzstabile Empfänger, die Technik der heutigen Funkempfänger mit PLL- oder DDS-Frequenzaufbereitung ist für den Empfang dieser Verfahren ausreichend.

Zusätzlich stellt die Software eine AFC (Automatic Frequency Control) Funktion zur Verfügung. Die Software bestimmt andauernd die Frequenzabweichung und leitet eine automatische Korrektur ein. Der Nachziehbereich umfasst maximal ± 5 Hz. Die Funktion AFC kann im Menüfeld "Demodulator" ein oder ausgeschaltet werden.

Zur Decodierung von MFSK-Verfahren ist der DSP-Demodulator vorgesehen. Dieser Mode kann im Menüfeld "Demodulator" unter "Select Mode" angewählt werden. Die Mittenfrequenz sollte bei rund 1700 Hz liegen, tiefere Werte können zu höheren Fehlerraten führen.

Ein Hersteller hat die Datenübertragungsrate verdoppelt und die Tondauer auf zweimal 25 ms verkürzt. Dies entspricht einer Übertragungsrate von etwa 150 Baud Baudot mit 7,5 Datenschriften. Die Stand-by-Töne wurden geändert, ansonsten sind die Verfahren identisch.

Aussendungen in PICCOLO-MK6 und PICCOLO-MK12 erfolgen fast ausschließlich verschlüsselt. Einige Stationen verwenden die Verfahren für Wettermeldungen, die in Klartext ausgesendet werden.

POCSAG

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	PAGER
Baudrate	512, 1200 oder 2400 Bit/s
Modulation	DIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 15 kHz, narrow
Signalquelle	ZF (nur)

POCSAG-Betriebsartenmenü

POCSAG			
Signal Analysis	Demodulator	Options	512.00 Baud
1200.00 Baud	2400.00 Baud	Auto Speed	ECC is on
Message Filter	US-ASCII		

Bei dem von den verschiedenen TELECOM eingeführten Personenrufdiensten wird oft der POCSAG (*Post Office Code Standardisation Advisory Group*) verwendet. Personenrufdienste (*Pager*) arbeiten nur in eine Richtung. Dabei versorgt eine Basisstation eine große Anzahl von Empfängern. Pager sind Ein-Kanal-Empfänger; eine Quittung für den korrekten Empfang einer Nachricht gibt es nicht.

POCSAG kennt vier unterschiedliche Rufarten.

Nur-Ton-Pager (Mode 0 + 1)

Der Empfänger ist in der Lage, vier unterschiedliche Nachrichten zu empfangen. Dabei muss die Bedeutung der vier Töne vorher abgesprochen werden. Zur Unterstützung des akustischen Signals können die Nachrichten als A, B, C oder D auf einem kleinen LC-Display abgelesen werden. Prinzipiell muss jeder Pager eine Nur-Ton-Fähigkeit besitzen.

Numerischer Pager (Mode 2)

Dem einzelnen Teilnehmer wird die Nachricht in Form von übertragenen Ziffern und einigen Sonderzeichen übermittelt. So kann z.B. die Telefonnummer, bei der der POCSAG-Teilnehmer zurückrufen kann, mitgeteilt werden. Die Nachrichten erscheinen am Pager-Display und können im Pager teilweise gespeichert werden.

Alphanumerische Pager (Mode 3)

Der komfortabelste Typ ist der alphanumerische Pager, der die übertragene Nachricht in Klartext auf das Pager-Display bringt. Die Nachricht kann bis zu 80 Zeichen lang sein.

Ein landesweites Paging-Netz ist wie ein Mobiltelefon-Netz in einzelne Zellen aufgeteilt, von denen jede einzelne von einer Basisstation versorgt wird.

Die Zellen werden im Zeitmultiplex mit Informationen versorgt, d. h., die Nachrichten werden zyklisch gesendet. Somit wird verhindert, dass in den Zellen, die sich an den Grenzen überlappen, nicht zur selben Zeit dieselbe Nachricht empfangen wird. Um nun zu verhindern, dass eine Basisstation für zwei Drittel ihrer Zeit nicht sendet, werden die einzelnen Basisstationen oft für drei bis vier Sendefrequenzen ausgelegt.

Die Datenmodulation erfolgt mit direkter Trägerumtastung 2FSK und einer Übertragungsgeschwindigkeit von 512 Bit/s. Neue Netze arbeiten mit FFSK-Trägermodulation und 1200 Bit/s oder 2400 Bit/s.

Damit der Dienst für ältere PAGER aufrechterhalten werden kann, wird oft auf der gleiche Frequenz mit zwei verschiedenen Bitraten gearbeitet (512 Bit/s und 1200 Bits oder 1200 Bit/s und 2400 Bit/s). Mit der Anwahl der Funktion "Auto Speed" werden alle Baudraten vollautomatisch erfasst und mitgeschrieben. Textaussendungen in deutschsprachigen Ländern werden oft mit den Umlauten ausgesendet. Im Menüpunkt "US-ASCII" oder "GERMAN" kann das gewünschte Alphabet vorgewählt werden.

POL-ARQ

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	DUPLEX
Baudrate	100 oder 200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

POL-ARQ-Bedienungsmenü

POL-ARQ			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100.0 Baud	200.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS

POL-ARQ arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 100 und 200 Baud.

Der Synchronisationsstart der Betriebsart POL-ARQ wird durch Anwahl von 100.0 Baud oder 200.0 Baud gestartet. Der Programmstart mit AUTO bewirkt zuerst eine automatische Bestimmung des FSK-Linienabstandes (Shift) und der Baudrate. Die Signalpolarität (Seitenbänder LSB oder USB) wird immer automatisch erkannt und erfasst.

POL-ARQ ist ein Vollduplex-System mit zwei Übertragungsfrequenzen. Das System benutzt das SITOR-ARQ-Alphabet. Das Alphabet mit dem gleichgewichtigen 4:3-Verhältnis lässt eine Fehlererkennung zu. POL-ARQ leitet dazu wie alle Duplex-Betriebsarten bei Übertragungsfehlern eine Blockwiederholung (RQ) ein.

Zur Erhaltung der Synchronität der zwei Duplex-Stationen arbeiten beide Sender ohne Unterbrechung und senden auch ohne Informationsfluss ein Bitmuster (IDLE-Zeichen).

Bei einem Repetition-Cycle (RQ-Cycle) mit 100 Baud werden nach der RQ-Wiederholungsaufforderung drei Fernschreibzeichen wiederholt. Bei 200 Baud werden nach dem RQ-Zeichen die letzten vier Fernschreibzeichen wiederholt (5 Repetition-Cycle). Die WAVECOM-Software erkennt die Zeichenwiederholung automatisch. Nach Auftreten des ersten RQ-Zyklus wird die Blockwiederholung bestimmt und angezeigt. Bei der Übertragung von Fernschreibdaten ist eine sichere Erkennung gewährleistet.

PRESS-FAX

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FAX-SSTV-HELL
Trommeldrehzahl	120 RPM
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

PRESS-FAX-Bedienungsmenü

PRESS FAX			
Signal Analysis	Auto	Manual	Demodulator
Options	Drum Speed	IOC Modul	Zoom
Phase			

Die Aussendung von Pressfax-Bilder auf Kurzwelle arbeitet mit Grauwerten und speziellen IOC-Werten (Modul). Bei Pressebilder-Aussendungen wurden verschiedene Zuordnungen des IOC geändert. Diese speziellen Eigenschaften werden in der PRESS-FAX-Software berücksichtigt.

Wird die Funktion "Auto" angewählt, wartet die Software auf die IOC-Kennung und die Synchronisationssequenz. Beide Sequenzen werden nur zu Beginn eines Bildes ausgestrahlt, sodass die Aufzeichnung erst beim nächsten Bild startet. Durch Selektion von Manual startet die Software sofort; die Trommelumdrehung und der IOC können manuell in den Feldern "Drum Speed" und "IOC Modul" vorgewählt werden. Die eingestellten Werte kommen in der System-Statuszeile zur Anzeige.

Alle bisherigen Faxsysteme mussten die Anfangs-Synchronisationssequenz zur richtigen Bildpositionierung empfangen oder bestenfalls konnte nachträglich die Position manuell korrigiert werden. Beim W4100DSP ist über das Menüfeld "Phase" möglich, das gesamte Bild bei ständig laufendem Empfang durch Links-Rechts-Drehen der TrackBall-Kugel (Frontplatte [←] [→]) in die richtige Position zu bringen. Zusätzlich lässt sich im Menü "Options" unter "Fine Speed" die Richtung der vertikalen Linien mithilfe der TrackBall-Kugel justieren.

Über das Menüfeld "Zoom" kann das Bild vergrößert werden. Danach kann das empfangene Bild durch Bewegen des TrackBalls stufenlos verschoben werden. Die interne Speicherung des Bildes erfolgt in wesentlich höherer Auflösung, als dies mit der zur Verfügung stehenden VGA-Norm möglich ist.

Das Menüfeld Colors bietet ein Submenü mit den drei Feldern 16 grey levels, Black/White und User-defined. Im Menü "Userdefined" können Presse-Bilder eingefärbt werden. Ein Ausdruck, auch mit einem Farbdrucker, ist aber nicht möglich.

RUM-FEC

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	164,48 oder 218,3 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

RUM-FEC-Bedienungsmenü

RUM-FEC			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
164.48 Baud	218.30 Baud	96.0 Baud var	Code table 0
Normal Polar.	ECC is on	Force LTRS-FIGS	ITA-2

RUM-FEC arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 164,5 und 218,3 Baud.

Die Betriebsarten HNG-FEC und RUM-FEC sind sich technisch sehr ähnlich. RUM-FEC arbeitet mit einer Zeichenlänge von 16 Bits, jede der verwendeten 32 Bitkombinationen entspricht einem ITA-2-Zeichen.

Das RUM-FEC-Alphabet ist auf die höchstmögliche Hamming-Distanz ausgelegt, das eigentliche ITA-2-Alphabet ist in der Codetabelle nicht enthalten. Die Fehlerkorrektur geschieht wie beim HNG-FEC durch Auffinden des am ähnlichsten gefundenen Bitmusters (Zeichen).

RUM-FEC arbeitet mit einer Spreizung von 128 Bit, jedes neue Zeichen beginnt mit einer Distanz von 16 Bit. Die Software synchronisiert auf Traffic wie auch auf das IDLE-Bitmuster.

Für verschlüsselte Sendungen wird ein zweites Alphabet verwendet. Die Umschaltung geschieht mit dem Feld CODE TABLE 0 und CODE TABLE 1, über das Feld "ECC is on" kann die Fehlerkorrektur ausgeschaltet werden.

Die Polarität (Seitenband) kann bei diesem Verfahren über das Menüfeld NORMAL POLAR. / INVERSE POLAR. manuell umgeschaltet werden. Das Umschalten der Polarität während einer Sendung führt zu keinem Synchronitätsverlust.

SELCAL ANALOG

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	SELCAL analog
Modulation	INDIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 15 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

SELCAL-Bedienungsmenü

SELCAL ANALOG			
Signal Analysis	Demodulator	Options	ZVEI-1
ZVEI-2	CCIR	EEA	EIA
CCITT	VDEW	DTMF	More...

Das Selektivrufsystem ist eine sinnvolle Ergänzung des Sprechverkehrs. Ein früheres Verfahren war das sogenannte Einzeltonverfahren mit fünf unterschiedlichen Tonfrequenzen. Später folgten die Doppeltonverfahren, bei denen die Rufnummer durch Frequenzkombinationen gebildet wird. Das Doppeltonverfahren ist bis heute im Gebrauch.

Die Entwicklung führte dann zu den Fünftonfolgesystemen. Die fünf Stellen sind oft in zwei Gruppen aufgeteilt. Die ersten Ziffern dienen als Funknetzzeichen, die drei letzten Ziffern als Teilnehmerrufnummern.

Die gesamte Rufnummer wird durch unmittelbare Aneinanderreihung dieser Töne in dekadischer Reihenfolge ausgesendet. Bei zwei aufeinanderfolgenden gleichen Ziffern wird anstelle der jeweils nachfolgenden Tonfrequenz eine elfte Frequenz als "Wiederholfrequenz" benutzt. Bei mehreren gleichen Ziffern wird jeweils hinter der Wiederholfrequenz wieder die der Zahl zugeordneten Tonfrequenz verwendet. (z.B. wird die Zahl 22222 in der Reihenfolge f2 fw f2 fw f2 gesendet).

Bei den meisten Systemen muss die Genauigkeit der Einzelfrequenzen innerhalb 1 – 1,5 % des Sollwertes liegen. Die Dauer des Einzeltones darf bei den ZVEI-Verfahren bei einer Solltondauer von 70 ms um ± 15 ms variieren.

Die leichte Modifizierbarkeit der Tonzuordnung und Tondauer hat trotz vieler Normen zu einer großen Vielfalt von System geführt.

Die Erfassung der Selektivrufe wird durch Anklicken eines Systems gestartet. Wenn Aussendung und Systemvorwahl übereinstimmen, erscheint das Rufzeichen auf dem Bildschirm. In "Setup\Global Settings" kann eine "Timestamp"-Funktion aktiviert werden, zu jedem Ruf wird dann Zeit und Datum hinzugefügt.

Das System EURO (oder EuroSignal) arbeitet als einziges System mit sechs aufeinanderfolgenden Tönen. Das weltweit bekannte Tonrufverfahren DTMF sendet je zwei Töne gleichzeitig.

Tonzuordnung der verschiedenen Tonrufsysteme

ZIFFER	ZVEI-1	ZVEI-2	CCIR	EEA	EIA	VDEW	EURO	CCITT	NATEL	DTMF
0	2400	2200	1981	1981	600	2280	979,8	400	1633	941/1336
1	1060	970	1124	1124	741	370	903,1	697	631	697/1209
2	1160	1060	1197	1197	882	450	832,5	770	697	697/1336
3	1270	1160	1275	1275	1023	550	764,4	852	770	697/1477
4	1400	1270	1358	1358	1164	675	707,4	941	852	770/1209
5	1530	1400	1446	1446	1305	825	652,0	1209	941	770/1336
6	1670	1530	1540	1540	1446	1010	601,0	1335	1040	770/1477
7	1830	1670	1640	1640	1587	1240	554,0	1477	1209	852/1209
8	2000	1830	1747	1747	1728	1520	510,7	1633	1336	852/1336
9	2200	2000	1860	1860	1869	1860	470,8	1800	1477	852/1477
A	2799,9	2599,9	2400	1055	2151	2000	433,9	1900	1633	697/1633
B	810	2799,9	930	930	2432,9	2100	400,0	2000	600	770/1633
C	970	810	2246,9	2246,9	2010,1	2200	368,7	2100	1995	852/1633
D	886	886	991	991	2292,0	2300	1153,1	2200	2205	941/1633
E	2599,9	2400	2110	2110	459	2400	1062,9	2300	1805	941/1209
F							339,9			941/1477
TONDAUER	70 ms	70 ms	100 ms	40 ms	33 ms	100 ms	100 ms	100 ms	70 ms	70 ms

SI-ARQ

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	96 oder 200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SI-ARQ-Bedienungsmenü

SI-ARQ			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
96.0 Baud	192.0 Baud	200.0 Baud	96.0 Baud var
Force LTRS-FIGS			

SI-ARQ arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 96.0 oder 200.0 Baud.

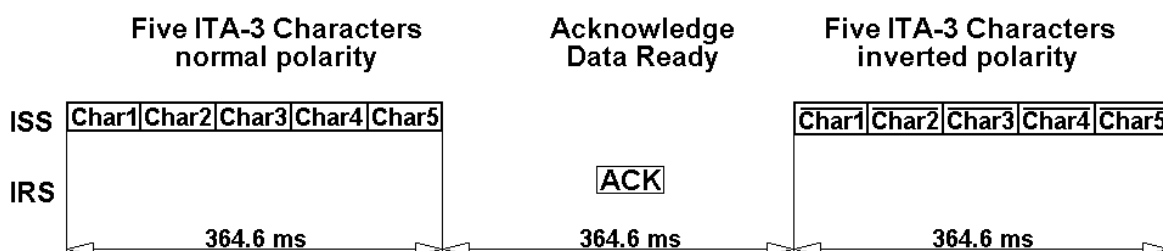
SI-ARQ ist ein Simplex-Verfahren wie beispielsweise SITOR. SI-ARQ klingt deshalb ähnlich wie das bekannte SITOR-Verfahren. Aufgrund längerer Zeichen- und Pausenblöcken entsteht jedoch der Eindruck einer niedrigeren Baudrate. SI-ARQ benutzt das ITA-3-Alphabet zur Datenübertragung und Fehlererkennung. Gearbeitet wird meist mit Blöcken von fünf oder sechs Zeichen.

Ein Übertragungszyklus ergibt sich aus der doppelten Länge des Zeichenblocks. Empfängt die Information sendende Station (ISS) das Bestätigungszeichen, wird der nächste Zeichenblock in invertierter Phasenlage gesendet. Fordert die Empfangsstation (IRS) eine Wiederholung an, wird der Wiederholungsblock mit unveränderter Polarität gesendet.

Kann die Information sendende Station die Empfangsbestätigung nicht aufnehmen, wird wie bei SITOR ein RQ-Block gesendet.

Die Software erkennt bei SI-ARQ die Blocklängen von vier, fünf oder sechs Zeichen automatisch und zeigt die Blocklänge nach der Einphasung an. Die Signalphasenlage wird ebenfalls automatisch erkannt und erfasst.

Übertragungsablauf von SI-ARQ mit 96 Baud und fünf Zeichen



SI-FEC

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	100 oder 200 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SI-FEC-Bedienungsmenü

SI-FEC			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
96.0 Baud	192.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS

SI-FEC arbeitet auf der Übertragungsstrecke mit 96 und 192 Baud.

Jede SI-ARQ Station kann auf einen FEC-Rundsendebetrieb umschalten. Dies entspricht der bekannten Umschaltung auf SITOR-ARQ (Mode A) und SITOR-FEC (Mode B).

SI-FEC hat einen ähnlichen Klang wie das bekannte SITOR-FEC. Die Betriebsart SI-FEC wird von den Stationen sehr selten benutzt, meist wird nur bei extrem schlechten Übertragungsbedingungen auf den FEC-Mode umgeschaltet.

Die Betriebsart SI-FEC benutzt das ITA-3-Alphabet zur Übertragungssicherung. Jedes Zeichen wird zeitversetzt zweimal gesendet. Das zweite Zeichen kommt invertiert zur Aussendung.

Das als fehlerfrei erkannte Zeichen wird ausgegeben. Sind beide Zeichen gestört, wird als Fehlerkennung das Sonderzeichen _ (Unterstrich) ausgegeben.

SI-AUTO

In dieser Betriebsart wird jeweils beim Einphasen erkannt, ob es sich um SI-ARQ oder SI-FEC handelt und es wird automatisch entsprechend der momentan ausgesendeten Betriebsart decodiert.

SITOR-ARQ

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	100 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SITOR-ARQ-Bedienungsmenü

SITOR-ARQ			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS	ITA-2

SITOR-Systeme arbeiten fast ausschließlich mit einer Baudrate von 100 Baud und einer Shift von 170 Hz. Nach richtiger Abstimmung des Empfängers kann die Betriebsart SITOR durch Selektierung von "100 Baud" gestartet werden. In der Systemzeile erscheint nun die Betriebsart SITOR, die Baudrate mit 100.00 Baud und der Status Phasing.

Eine vollautomatische Abstimmung des W4100DSP auf die Signalmittre und Shift kann durch Anklicken von "Auto" erreicht werden.

Besteht die Vermutung, dass ein SITOR-Signal mit einer unüblichen Baudrate vorliegt, kann mit dem Feld "96.0 Baud var" jede beliebige Baudrate eingestellt werden. Nach Antippen des Feldes erscheint ein Bedienungsfeld für die Baudrateneinstellung. Mit Druck auf die linke Taste wird die Betriebsart gestartet.

Die Funktion "Force LTRS-FIGS" dient der sofortigen Umschaltung der Zeichenebene. Wenn durch Störungen fälschlicherweise die Ziffernebene aktiv ist, schaltet "Force LTRS-FIGS" auf die Buchstabenebene und umgekehrt.

SITOR-ARQ ist ein Simplex-System, beide Stationen senden abwechselnd auf der gleichen Frequenz.

Die CCIR-Empfehlung 476-3 definiert eine Periode von 450 ms, die zwei Stationen werden genannt:
 ISS = Information sendende Station; IRS = Information empfangende Station.

Mit der WAVECOM-Software wird immer die Information sendende Station (ISS) empfangen. Das SITOR/AMTOR 7-Bit-Alphabet benutzt ein 3:4 Mark zu Space Verhältnis. Die ISS sendet Blöcke von 210 ms, jeder Block hat 21 Bits. Die IRS sendet dagegen Bestätigungspulse von 70 ms Länge. Empfängt die ISS keine Bestätigung, wird ein Block mit RQ-Zeichen gesendet. Bei fehlerhafter Datenübermittlung zur IRS wird der zuletzt gesendete Datenblock wiederholt.

SITOR-FEC

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	100 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SITOR-FEC-Bedienungsmenü

SITOR-FEC			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS	ITA-2

Die Betriebsart SITOR-FEC ist ein Rundsende-Betrieb ohne Rückantwort zur sendenden Station. Zu unterscheiden ist bei dieser Betriebsart der kollektive Mode zur Übermittlung an viele Stationen und die selektive Adressierung nur einer Station.

SITOR-FEC Aussendungen werden im Schiffsfunk für die allgemeine Bekanntgabe der "Traffic List" benutzt. Amateure suchen mit dem FEC-Mode Fernschreibpartner (CQ-Ruf). Der selektive FEC-MODE kommt dann zum Einsatz, wenn z.B. der Empfänger keine Emissionen aussenden darf (Radio Silent).

SITOR-FEC Aussendungen geschehen meist mit der genormten Shift von 170 Hz und einer Geschwindigkeit von 100 Baud, es ist ein ununterbrochener Datenstrom mit dem SITOR-Alphabet.

Jedes Zeichen wird mit einem Abstand von 35 Bit zweimal gesendet. Bei fehlerfreiem Empfang beider Fernschreibzeichen erfolgt die Ausgabe auf dem Bildschirm in normaler Schrift (weiß). Das als fehlerfrei erkannte Zeichen wird in roter Schrift ausgegeben, wenn das andere Zeichen fehlerhaft war. Sind beide Zeichen gestört, wird als Fehlerkennzeichnung der Unterstrich (_) ausgegeben.

SITOR-AUTO

In dieser Betriebsart wird jeweils beim Einphasen erkannt, ob es sich um SITOR-ARQ oder SITOR-FEC handelt und es wird automatisch entsprechend der momentan ausgesendeten Betriebsart decodiert.

SPREAD-11, SPREAD-21 und SPREAD-51

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FEC
Baudrate	102,63 oder 68,5 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SPREAD-51-Bedienungsmenü

SPREAD-51			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
62.3 Baud	68.5 Baud	102.63 Baud	137.0 Baud
96.0 Baud var	ECC is on	Force LTRS-FIGS	

Die Bedienungsmenüs von SPREAD-11 und SPREAD-21 sind mit dem SPREAD-51 Menü identisch und werden deshalb nicht separat abgebildet.

SPREAD-51 arbeiten auf der Funkstrecke meist mit 102,6 Baud, selten mit 218 Baud. SPREAD-11 und SPREAD-21 Systeme wurden nicht mehr beobachtet.

Die Betriebsarten SPREAD-51, SPREAD-11 und SPREAD-21 arbeiten wie AUTOSPEC mit dem 10-Bit-Bauer-Code. Für eine höhere Sicherheit gegen Bündel-Fehler wird jedes Zeichen der Übertragung über eine lange Zeit gespreizt (Interleaving).

Nach jedem Bit des 10-Bit-Bauer-Codes folgen 50 Datenbits (bzw. 10 oder 20) anderer Zeichen; neue Zeichen starten mit 10 Bit Distanz.

Die Spreizung der Übertragung mit 11, 21 oder 51 hat eine signifikante Verbesserung der Übertragungssicherheit zur Folge. Die Wahrscheinlichkeit, dass vom gleichen Zeichen zwei oder mehr Bits gestört sind, wird durch die Codespreizung deutlich vermindert.

Die Software synchronisiert auf Traffic- oder IDLE-Zeichen, die Polarität wird automatisch erkannt. Die Spread-Systeme sind so aufgebaut, dass sich für die Synchronisation das gleiche IDLE-Zeichen wie beim AUTOSPEC ergibt. Dadurch können bei IDLE-Aussendungen die Systeme nicht erkannt werden; es kann sich also um ein AUTOSPEC- oder SPREAD-Signal handeln. Erst bei beginnender Datenübertragung lassen sich die Systeme unterscheiden.

SSTV

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FAX-SSTV-HELL
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SSTV-Bedienungsmenü

SSTV			
Signal Analysis	Auto	Manual	Demodulator
Options	Traffic Mode	Color Menue	FREERUN

SSTV dient der Übertragung von Standbildern innerhalb eines Telefoniekanaals. Mithilfe eines SSB-Transceivers können weltweit Bilder übertragen werden. SSTV ist eine Fernsehnorm, die Bilder werden wie beim Fernsehen zeilenweise abgetastet und übertragen, nur geschieht dies viel langsamer (Slow Scan Television). SSTV wird bisher nur von Funkamateuren verwendet.

In der Grundnorm mit 120 × 120 Bildpunkten benötigt die Übertragung eines Bildes 8 Sekunden, in den höherauflösenden Normen bis zu 32 Sekunden.

Die Systemeigenschaften von SSTV wurden nie normiert. Dadurch ist ein großes Durcheinander verschiedener Verfahren entstanden. Zusätzlich zu den Standardverfahren integrieren die Hersteller von SSTV Geräten oft neue Modi, sodass die verschiedenen Verfahren nicht mehr überblickbar sind.

Zurzeit beschränkt sich WAVECOM auf die Einstellung der Auflösung. Im Menü "Traffic Mode" können die verschiedenen Zeilen-Pixelwerte voreingestellt werden. Dies erlaubt die Darstellung der meisten SSTV-Aussendungen, bedingt aber etwas Vertrautheit mit den Aussendungen. Später sollen die Systeme einzeln aufrufbar sein, eine gültige Liste ist aber nicht bekannt. Eine Zusammenstellung gibt Auskunft über die wichtigsten SSTV-Modi.

SSTV-Standards für die Synchronisation

Synch Tone	
Black Tone	1200 Hz
White Tone	
Picture Synch	
Line Synch	
	5 ms

Mode	Typ	Time	Resolution Line × Pixel	Note	
Robot	8	S/W	8 s	120 × 128	
	12	S/W	12 s	120 × 320	+ 120 × 128
	24	S/W	24 s	240 × 320	+ 240 × 256
	36	S/W	36 s	240 × 320	+ 240 × 256
	12	Color	12 s	120 × 128	
	24	Color	24 s	256 × 256	+ 120 × 128
	36	Color	36 s	256 × 256	+ 240 × 256
	72	Color	72 s	256 × 256	+ 240 × 256
Wraase	24	RGB	24 s	128 × 128	
	48	RGB	48 s	256 × 128	
	48Q	RGB	48 s	128 × 128	
	96	RGB	96 s	256 × 256	
	96Q	RGB	96 s	256 × 128	
Martin	M1	RGB	114 s	265 × 320	+ 256 × 256
	M2	RGB	58 s	256 × 320	+ 256 × 256
	M3	RGB	57 s	128 × 128	
	M4	RGB	29 s	128 × 128	
Scottie	S1	RGB	110 s	256 × 320	+ 128 × 128
	S2	RGB	71 s	256 × 320	+ 128 × 128
ScanMate	1	RGB	391 s	512 × 310	
	2	RGB	261 s	512 × 310	
	DX	RGB	269 s	256 × 256	
AVT	24	RGB	24 s	128 × 128	+ 120 × 128
	90	RGB	90 s	240 × 320	+ 240 × 256
	94	RGB	94 s	200 × 320	+ 200 × 320
	188	RGB	188 s	320 × 400	

Verschiedene Verfahren senden in den ersten 8 oder 16 Zeilen eine Graustufenskala. Diese Zeilen sind für die Übertragung des Bildinhaltes nicht verfügbar.

S/W bedeutet Schwarz-Weiß. Verfahren mit der Bezeichnung COLOR senden die Farbe als Luminanz und Chrominanz, während RGB-Verfahren die Farbe als Rot-, Grün- und Blauanteile aussenden.

Alle AVT-Modi arbeiten ohne Zeilensynchronisation, zu Beginn der Übertragung wird ein digitaler Header von fünf Sekunden ausgesendet.

SWED-ARQ

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	100 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

SWED-ARQ-Bedienungsmenü

SWED-ARQ			
Signal Analysis	Auto	Demodulator	Options
100.0 Baud	96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS	

SWED-ARQ ist ein adaptives Fernschreibsystem, auf der Übertragungsstrecke wird mit 100 Baud gearbeitet.

SWED-ARQ arbeitet mit drei verschiedenen Blocklängen. Der kurze Block mit drei Zeichen entspricht im Wesentlichen der Betriebsart SITOR-ARQ. Bei guter Übertragungsqualität schaltet das System die Blocklänge auf mittel (9 Zeichen) oder lang (22 Zeichen) um. Bei Störungen wird die Blocklänge automatisch reduziert. Die Länge der Blöcke wird in der Statuszeile mit short, middle oder long angezeigt. Die längeren Blöcke dienen der Erhöhung der Datenübertragungsrate. Diese entspricht umgerechnet bei mittlerer Blocklänge 75 Baud Baudot und bei längster Blocklänge 100 Baud Baudot.

3 char 210 ms	pause 240 ms	3 char 210 ms	pause 240 ms	3 char 210 ms	pause 240 ms	3 char 210 ms	pause 240 ms	short
9 char 630 ms		pause 270 ms	9 char 630 ms		pause 270 ms	middle		
22 character 1540 ms						pause 260 ms	long	

Die Darstellung zeigt die Übertragungsorganisation mit den Blöcken SHORT, MIDDLE und LONG.

SWED-ARQ benutzt zudem bei einigen RQ-Zyklen eine Umtastung in der Bitmitte und führt einen vom 3:4-Verhältnis abweichenden Requestzähler. SWED-ARQ kann mit dem Feld Auto oder durch Antippen des Feldes 100.0 Baud gestartet werden. Bei stark gestörtem Übertragungskanal kann die Umschaltung der Blocklänge verloren gehen. Durch Antippen des Feldes "100.0 Baud" wird eine Neusynchronisation erzwungen.

Die Software erkennt bei der Einphasung die Blocklänge sowie die Polarität automatisch.

TWINPLEX

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	SIMPLEX
Baudrate	100 Baud
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

TWINPLEX-Bedienungs Menü

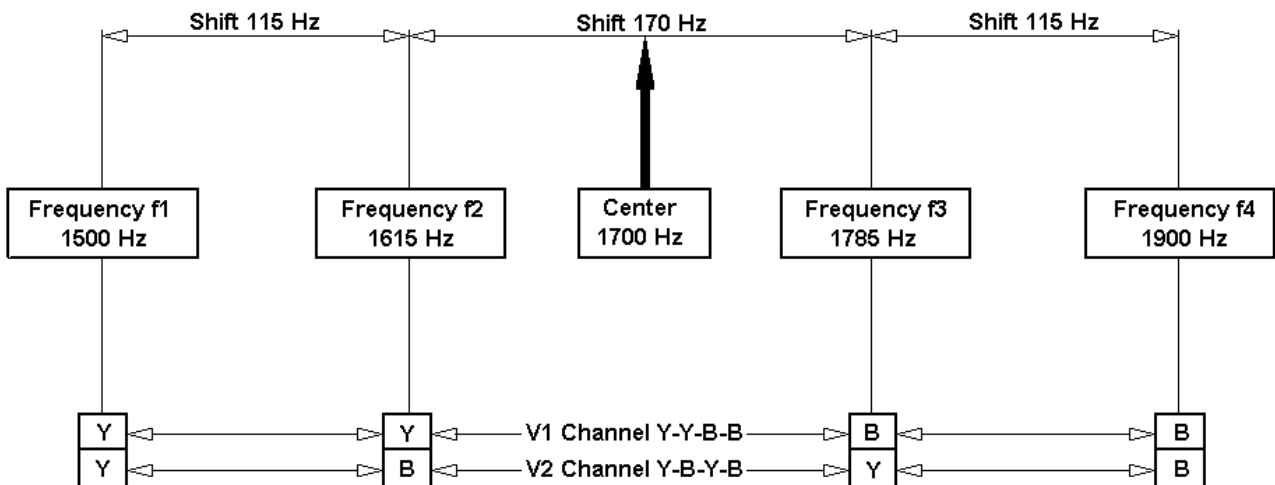
TWINPLEX			
Signal Analysis	Demodulator	Options	100.0 Baud
96.0 Baud var	Force LTRS-FIGS	Fixed Shift	Var. Shift
Y-BV1 Channel	Y-BV2 Channel	ITA-2	

TWINPLEX F7B ist ein FSK-Verfahren mit vier Modulationsfrequenzen (F7B). Aus der Zuordnung der Modulationsfrequenzen ergeben sich die zwei Übertragungskanäle V1 und V2.

SITOR-Twinplex-Systeme benutzen den zweiten Kanal V2 zur Verdoppelung der Datenübertragungsrate von umgerechnet 50 Baud auf 100 Baud Baudot. V1 und V2 Kanal enthalten je drei Fernschreibzeichen mit dem SITOR-Alphabet.

TWINPLEX-Aussendungen können sehr unterschiedliche Linienabstände (Shiften) aufweisen. Als Standardwerte sind im Menü Fixed Shift die sechs Vorgaben 100-100-100 Hz, 200-400-200 Hz, 170-170-170 Hz, 115-170-115 Hz, 200-200-200, 115-170-515 Hz und 65-170-65 Hz anwählbar. Zusätzlich kann im Menü Var. Shift jede beliebige Kombination eingestellt werden.

TWINPLEX (F7B) Funktionsprinzip



Zusätzlich zur Shift können TWINPLEX-Verfahren sehr unterschiedliche Tastzuordnungen im V1- und V2-Kanal aufweisen. Die Software erlaubt im Y-B V1-Channel-Menüfeld die Kombinationen Y-Y-B-B, Y-B-Y-B, B-Y-Y-B, B-Y-B-Y und Y-B-B-Y. Im Menüfeld Y-B V2 Channel sind vier Kombinationen anwählbar.

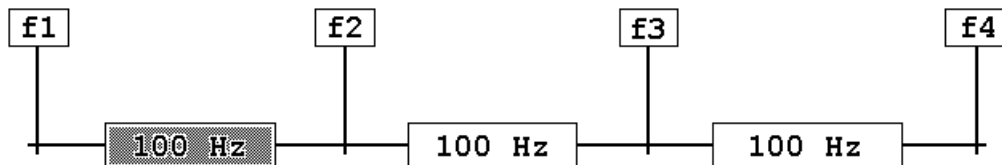
Die meisten TWINPLEX-Stationen arbeiten mit der V1-Kombination Y-Y-B-B und Y-B-Y-B (oder B-Y-B-Y) im V2-Kanal. Möglich sind aber auch Aussendungen mit einer B-Y-B-Y-Kombination im V1- und Y-B-B-Y im V2-Kanal.

Mit der "Signal Analysis" wird die richtige Abstimmung eingestellt. Dazu werden nach der Signalmessung mit der Funktion Hold / Cursor on die Linienabstände bestimmt. Der Demodulator lässt sich im Menüfeld Select Mode auf den DSP- oder DIRECT-Mode einzustellen.

Die effektive Mittenfrequenz (Center Frequenz) ist die Mitte der zwei inneren Töne f_2 und f_3 . Dies gilt auch bei unsymmetrischen Shiften wie z.B. bei 115-170-515 Hz.

Nach der Messung und Bestimmung der drei Linienabstände (Shiften) wird im Menüfeld "Fixed Shift" die entsprechende Kombination eingestellt. Wenn keine feste Vorgabe vorliegt, kann im Menüfeld "Var. Shift" jede beliebige Kombination eingestellt werden.

Grafikdarstellung im Menüfeld "Var. Shift"



Messung und Bestimmung der TWINPLEX-Linienabstände

Nach diesen Einstellungen wird die Betriebsart TWINPLEX mit 100.0 Baud oder mit einer variablen Baudrate gestartet. Als Demodulator ist der DSP-Mode geeignet. Ansonsten kann im Menüfeld Demodulator unter Select Mode auf den Direct Mode umgestellt werden. Danach muss die richtige Zuordnung der V1- und V2-Tastkombinationen in den Bedienungsfeldern Y-B V1-Channel und Y-B V2-Channel eingestellt werden.

Die meisten Stationen arbeiten im V1-Kanal mit der Einstellung Y-Y-B-B. Im zweiten Kanal sind die Kombinationen Y-B-Y-B oder B-Y-B-Y sehr verbreitet. Wenn nach dieser Einstellung keine Synchronisation erfolgt, muss durch variieren der V2- und V1-Vorgaben die richtige Kombination gefunden werden. Beispielsweise sind Aussendungen mit der V1-Einstellung B-Y-B-Y und V2 mit Y-B-B-Y möglich. Bei dieser Kombination werden die ersten drei Fernschreibzeichen auf dem V2-Kanal übertragen.

TWINPLEX-Stationen tasten im IDLE Status (kein Traffic) und bei fehlender Bestätigung der Gegenstation (RQ) nur die zwei inneren Töne f_2 und f_3 . SITOR- und TWINPLEX-Systeme können bei diesem Systemzustand nicht unterschieden werden.

WEATHER-FAX

Frequenzgruppe	HF-MODES
Systemgruppe	FAX-SSTV-HELL
Trommeldrehzahl	60, 90 oder 120 RPM
Auflösung	IOC 288 oder IOC 576
Modulation	SSB oder DIRECT-FSK
Empfängereinstellung	CW, LSB oder USB
Signalquellen	NF oder ZF

WEATHER-FAX-Bedienungs Menü

WEATHER FAX			
Signal Analysis	Auto	Manual	Demodulator
Options	Drum Speed	IOC Modul	Zoom
Phase			

Eine große Anzahl von Stationen sendet weltweit zu bestimmten Zeiten Wetterkarten aus. Wenn ein Bild ausgesendet wird, hört man ein typisches Geräusch, mit dem man bald vertraut ist. Dabei erfolgt eine bestimmte Auslenkung auf der Abstimmanzeige. Die meisten Sender arbeiten mit breiter Shift (± 400 Hz), wenige mit schmaler Shift (± 150 Hz). Entsprechend soll im Menü "Demodulator" die Empfangsbandbreite eingestellt werden.

Wird die Funktion "Auto" angewählt, wartet die Software auf die IOC-Kennung und die Synchronisationssequenz. Beide Sequenzen werden nur zu Beginn eines Bildes ausgestrahlt, sodass die Aufzeichnung erst beim nächsten Bild startet.

Durch Selektion von "Manual" startet die Software sofort. Die Trommelumdrehung und der IOC können manuell in den Feldern "Drum Speed" und "IOC Modul" vorgewählt werden. Die eingestellten Werte kommen in der System-Statuszeile zur Anzeige. Die Wetterkarten werden auf Kurzwelle fast ausschließlich mit 60, 90 oder 120 RPM ausgestrahlt. Bei 60 RPM dreht sich die Trommel einmal, bei 90 RPM eineinhalb mal und bei 120 zweimal pro Sekunde. Der Index of Cooperation (IOC) ist anhand von zu stark gespreizten Bildern recht schnell auf dem Videobild ersichtlich; auf Kurzwelle wird meist der IOC 576 verwendet.

Die Software erlaubt über das Menüfeld "Phase", dass das gesamte Bild bei ständig laufendem Empfang durch links-rechts Drehen der TrackBall-Kugel in die richtige Position gebracht werden kann. Zusätzlich lässt sich im Menü "Options" unter "Fine Speed" die Richtung der vertikalen Linien mithilfe der TrackBall-Kugel justieren.

Über das Menüfeld "Zoom" kann das Bild vergrößert werden. Danach kann das empfangene Bild durch Bewegen des TrackBalls stufenlos verschoben werden. Es ist zu beachten, dass die Zoomfunktion einen Abbruch der Aufzeichnung bewirkt.

Die Aufzeichnung der Bilder geschieht mit 16 Graustufen. WEATHER-FAX-Bilder sind normalerweise reine Schwarz-Weiß-Bilder. Die Darstellung mit Graustufen ergibt dennoch eine wesentlich bessere Bildqualität.

Im Menü "User-defined" können Wetter-Bilder eingefärbt werden. Dazu wird in jeder der sechzehn möglichen Helligkeitsstufen die Stärke der Farbzuordnung rot, grün und blau eingestellt. Ein Ausdruck dieser Bilder ist aber nicht möglich.

ZVEI-VDEW

Frequenzgruppe	VHF/UHF-MODES
Systemgruppe	SELECAL digital
Baudrate	1200 Bit/s
Modulation	INDIRECT FM
Empfängereinstellung	FM 12 kHz, narrow
Signalquelle	NF (nur)

ZVEI-VDEW-Bedienungsmenü

ZVEI-VDEW			
Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.0 Baud

Digitaler ZVEI-VDEW Selektivruf

ZVEI-VDEW	1200.00	Bd		SYNC		11-12-1996 08:52:36
-----------	---------	----	--	------	--	------------------------

11-12-1996 08:52:24 : BAK: 1, STAT: A, RAUTE: 1, Herst.: 23, Ruf#: 123

Zeit und Datum

Status

Hersteller

Rufnummer

Betriebsartenkennzeichen

Rautenkennzeichen

ZVEI-VDEW	Signal Analysis	Demodulator	Options	1200.00 Baud	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> -300 Hz <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%; height: 10px;"></div> 300 Hz </div>								
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; border: 1px solid black;">DSP</td> <td style="width: 30%; border: 1px solid black;">1500 Hz</td> <td style="width: 30%; border: 1px solid black;">Shift</td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;">600Hz</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">Intern</td> <td style="border: 1px solid black;">Trans.Frq.</td> <td style="border: 1px solid black;">0 Hz</td> <td style="border: 1px solid black;">AF</td> </tr> </table>		DSP	1500 Hz	Shift	600Hz	Intern	Trans.Frq.	0 Hz	AF
DSP	1500 Hz	Shift	600Hz										
Intern	Trans.Frq.	0 Hz	AF										

Die digitalen Rufsysteme ZVEI und VDEW wurden für den Bereich des nichtöffentlichen beweglichen Landfunks (nöbL) für Kennungs-, Selektivruf- und Datenübertragung definiert. Das ZVEI-System entspricht der Empfehlung AK SRDS 87-3D während das VDEW-Verfahren bis 1992 als DIN45013 bekannt war. Beide Verfahren sind technisch identisch.

Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 1200 Bit/s, die FFSK-Kennfrequenzen sind für logisch '1' 1200 Hz und logisch '0' 1800 Hz. Angewendet wird die indirekte Modulation, auch bekannt als Unterträgermodulation. Ein Datenpaket besteht aus 64 Bit. Nach dem Trägervorlauf folgt ein 8-Bit-Telegrammvorlauf und eine Blocksynchronisation mit einer 15-Bit-Barker-Sequenz. Die Telegrammsicherung geschieht durch eine Redundanz von 8 Bit.

Die Betriebsartenkennung (BAK:) mit 16 Möglichkeiten ist das Ausscheidungsmerkmal für verschiedene Telegrammformen:

0	Frei verfügbar
1	Ruf zum Fahrzeug
2	Ruf zur Leitstelle
3	Kennung
4	Quittung
5	Folgetelegramm
6	Trennruf
7	Reserve
8	Vorrangruf
9	Statusabfrage
10 – 14	Reserve
15	Notruf

Für den Status (STAT:) stehen 4 Bit zur Verfügung, deren Verwendung nicht festgelegt ist.

Das Rautenkennzeichen (RAUTE:) mit 4 Bit dient zur zusätzlichen Unterscheidung innerhalb einer Herstellerbezeichnung. Die Verwendung ist nicht festgelegt.

Das Herstellerkennzeichen (Herst:) ist zweistellig. Die Einteilung wird vom ZVEI festgelegt.

Die Rufnummer (Ruf#:) ist dreistellig. Zuerst wird die Hunderterstelle, zuletzt die Einerstelle übertragen.

Gruppenrufe werden als Pseudotetraden mit '1111' (16) ausgesendet. Bei einem 10er-Gruppenruf wird dabei die 1er-Stelle mit Einsen gefüllt. Bei 100er-Ruf die 1er- und 10er-Stelle und bei einem 1000er-Gruppenruf sind alle zwölf Bits mit Einsen gefüllt.

ZUSATZFUNKTIONEN

Analyseverfahren

Die WAVECOM-Analysesoftware ermöglicht:

- Spektrumdarstellung mit Real-Time-FFT,
- Spektrumdarstellung mit Real-Time-Wasserfall und Sonagramm,
- die Bestimmung der Linienabstände (Shift) von FSK, F7B, MFSK und GFSK Modulation (Signal Analysis),
- die genaue Bestimmung der Baudrate (Signal Analysis),
- die automatische Bestimmung einer Betriebsart (Code Analysis),
- die Bestimmung der Periodizität (Autocorrelation),
- die Analyse des Bitmusters und Festlegung des verwendeten Alphabetes (Bit Analyse),
- die Bestimmung der Code-Spreizung (Bit Analyse),
- die Bestimmung der Bitlängenverteilung (Bit Length),
- die zeitbezogene Darstellung des Bitmusters (Raw V1-Data).

Die Menüs "Analysis-HF" und "Analysis-VHF" enthalten alle im W4100DSP zur Verfügung stehenden Analyseverfahren.

Menü Analysen-HF

Analysis-HF			
FSK Analysis	Code Analysis	Real-Time-FFT	Waterfall
MFSK Analysis	Autocorrelation	Oscilloscope	Bit Analysis
Bit Analys. F7B	Bit Length	Raw FSK-Data	Twinplex Anal.

Menü Analysen-VHF

Analysis-VHF			
FSK Direct	FSK Indirect	Code-Check-DIR	Code-Check-IND
Real-Time-FFT	Waterfall	SELCAL Analysis	Autocorrelation
Oscilloscope	Bit Analysis		

Alle Analysen sind in die Bereiche HF (Kurzwele) und VHF-/UHF-Verfahren aufgeteilt. Die sehr unterschiedlichen Parameter wie Baudrate oder Shift werden in den verschiedenen Analysen berücksichtigt. Dies ermöglicht für alle Verfahren die bestmögliche Voreinstellung der Analysenparameter.

Zusätzlich von den Analyse-Menüs kann in allen Betriebsarten ein Menü für die Signal-Analysen aufgerufen werden. Die Selektierung nach HF- oder VHF-/UHF-Analysen erfolgt jeweils anhand der zuletzt aktiven Betriebsart.

Menü Signal-Analyse der HF-Verfahren

Signal Analysis			
FSK Analysis	Real-Time-FFT	Waterfall	MFSK Analysis
Oscilloscope	Code Analysis		

Menü Signal-Analyse der VHF/UHF-Verfahren

Signal Analysis			
FSK Direct	FSK Indirect	Real-Time-FFT	Waterfall
SELCAL Analysis	Oscilloscope		

FSK Analyse HF

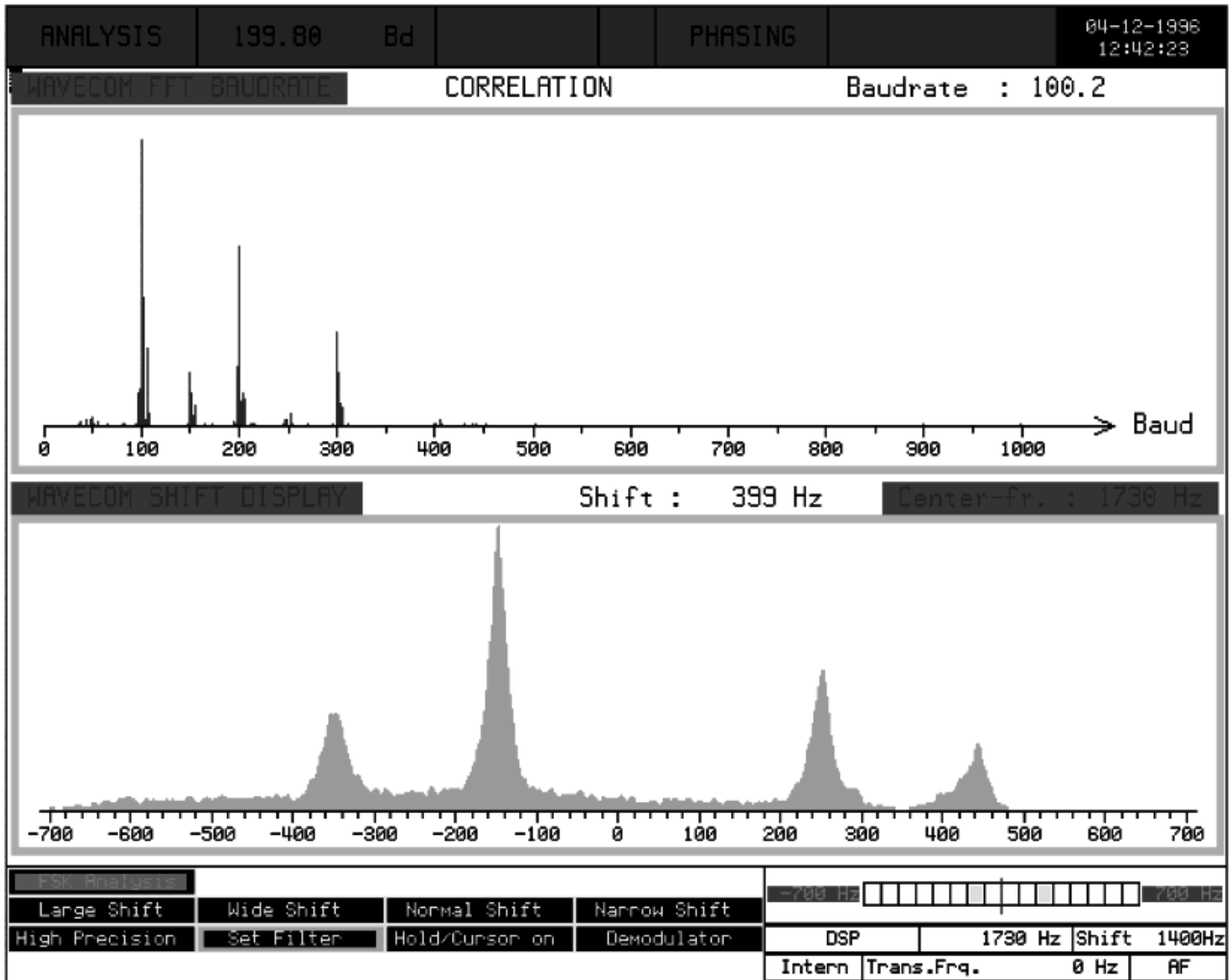
Betriebsartenmenü FSK Analysis

FSK Analysis			
Large Shift	Wide Shift	Normal Shift	Narrow Shift
High Precision	Set Filter	Hold/Cursor on	Demodulator

Die "FSK Analysis" dient der Erfassung der Baudrate und der Signalshift. Die Baudratenmessung basiert auf einer neuen Methode einer Autokorrelation und anschließender FFT-Berechnung. Mithilfe dieser Methode können die meisten HF-Verfahren mit hoher Präzision gemessen werden.

Bei asynchronen Start-Stop-Signalen kann der in jedem Zeichen auftretende halbe Stoppschritt eine Verdopplung der Baudrate bewirken. Die grafische Darstellung der Signalshift und des Baudratenspektrums dient der weitergehenden Kontrolle der Baudraten- und Shiftbestimmung.

TWINPLEX-Signal mit 200-400-200 Hz Shift und 100 Baud



Der Start der Signal Analyse erfolgt durch Antippen des "Large Shift"-, "Wide Shift"-, "Normal Shift"- oder "Narrow Shift"-Menüfeldes. Die Shift (Linienabstand) bei Large ist 3.500 Hz, Wide 1.400 Hz, Normal 600 Hz und Narrow 200 Hz.

Bei unbekannter Shift wird die Analyse mit der "Wide Shift" gestartet. Damit ist eine Erstmessung des Signals möglich. Bei Bedarf kann nun auf "Normal Shift" oder "Narrow Shift" umgeschaltet werden.

Nach Antippen des Menüfeldes "Hold/Cursor on" erscheint ein Untermenü mit den Feldern "Move Cursor #1" und "Move Cursor #2". Die Signalerfassung wird gestoppt. Mit dem TrackBall lassen sich im Feld "WAVECOM SHIFT DISPLAY" zwei Cursor bewegen. Die Software zeigt gleichzeitig die Differenz (Shift) und die absoluten Werte der Cursor-Position an.

Der "High Precision" Mode dient der genauen Bestimmung des Linienabstandes oder der MFSK-Shift. Dazu wird von vielen Einzelmessungen ein Mittelwert bestimmt und grafisch dargestellt (Averaging). Der "High Precision" Mode kann auch bei sehr schwachen Signalen zur Shiftbestimmung herangezogen werden.

Das Menü "Set Filter" dient der Vorwahl einer Baudrate. Die Vorwahl aktiviert im DSP-Demodulator ein Tiefpassfilter. Bei schlechter Signalqualität und bei Simplex-Verfahren sind die Verbesserungen beträchtlich.

Die Einstellung der "Center Freq." gilt für alle HF-Betriebsarten. Die Signalanalyse dient deshalb auch als Abstimmhilfe. Besonders wichtig ist dies bei TWINPLEX- (F7B) und MFSK-Verfahren.

DIRECT FSK-Analyse VHF/UHF

Menü Direct FSK-Analysis

FSK Direct			
Large Shift	Wide Shift	Normal Shift	Narrow Shift
Set Filter	Hold/Cursor on	Demodulator	

Die Signalanalysen im VHF/UHF-Bereich müssen aus technischen Gründen für DIRECT und INDIRECT Verfahren unterschiedlich ausgelegt sein. Die INDIRECT-Verfahren, auch bekannt als "Unterträger-Modulation" oder "Sub-Carrier Modulation", benötigen den im Empfänger enthaltenen FM- oder AM-Demodulator. Die Messung einer DIRECT-Modulation kann dagegen nur ab ZF-Signal geschehen. Zu der Kategorie DIRECT zählen POCSAG (FFSK), INFOCALL (FFSK), PACKET-9600 (GFSK), GOLAY (FFSK), ERMES (4FSK) und MODACOM (4FSK).

Die Baudratenmessung basiert auf einer neuen Methode einer Autokorrelation und anschließender FFT-Berechnung. Mithilfe dieser Methode können die meisten VHF-Verfahren mit hoher Präzision gemessen werden. Die grafische Darstellung dient der Kontrolle der gemessenen Werte.

Die Signalshift wird ebenfalls in einer Grafik dargestellt. Damit lassen sich FSK-, FFSK-, GFSK- und 4FSK-Modulationsverfahren einfach erkennen und analysieren.

Der Start der Signal Analyse erfolgt durch Antippen des "Large Shift"-, "Wide Shift"-, "Normal Shift"- oder "Narrow Shift"-Menüfeldes. Die Shift (Linienabstand) bei Large ist 22.000 Hz, Wide 10.000 Hz, Normal 4000 Hz und Narrow 1000 Hz.

Bei unbekannter Shift kann die Analyse mit der "Large Shift" gestartet werden. Damit ist eine Erstmessung des Signals möglich. Bei Bedarf kann nun auf "Wide Shift", "Normal Shift" oder "Narrow Shift" umgeschaltet werden.

Nach Antippen des Menüfeldes "Hold/Cursor on" erscheint ein Untermenü mit den Feldern "Move Cursor #1" und "Move Cursor #2". Die Signalerfassung wird immer angehalten.

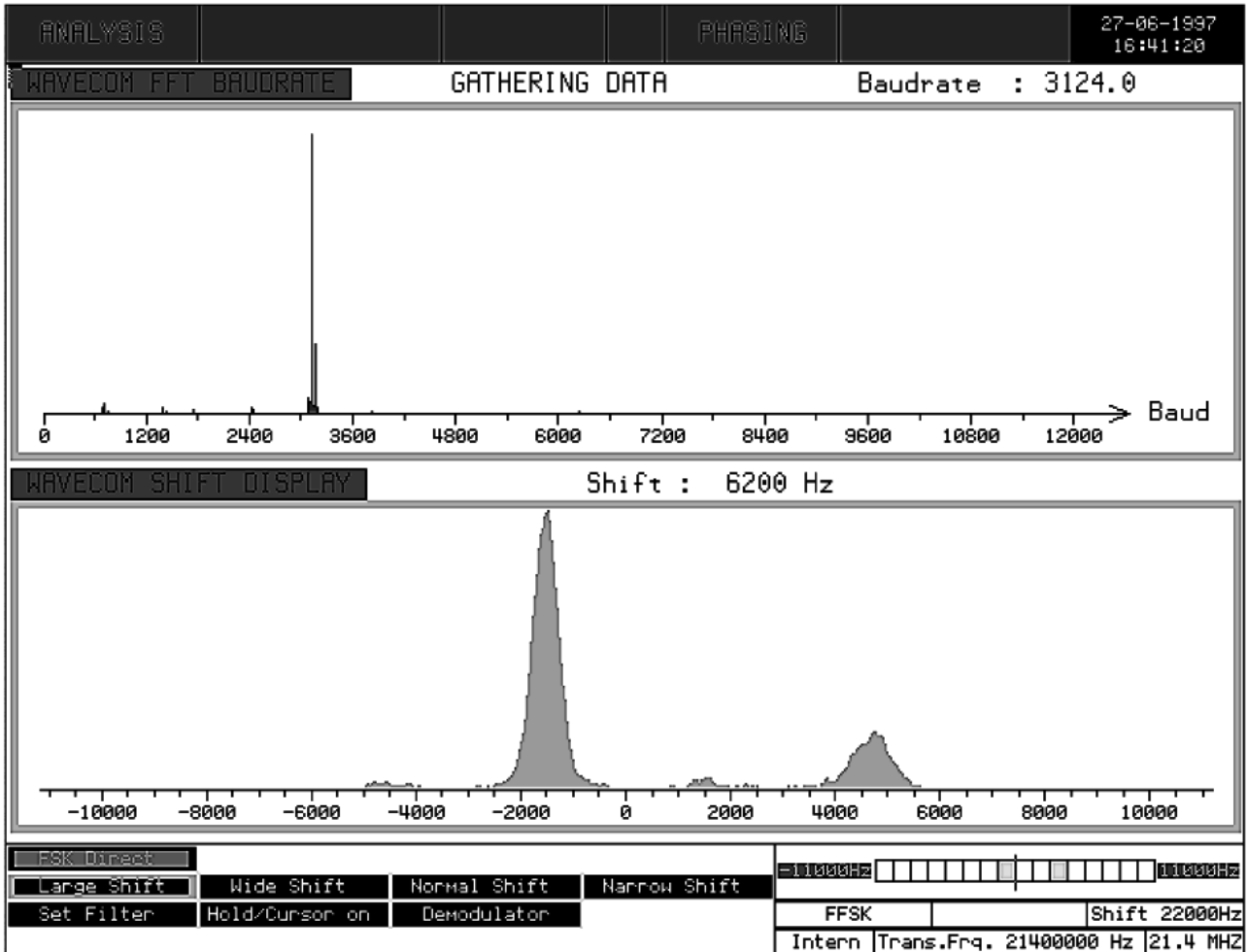
Mit dem TrackBall lassen sich nun im Feld "WAVECOM SHIFT DISPLAY" zwei Cursor bewegen. Die Software zeigt gleichzeitig die Differenz (Signalshift) und die relativen Werte der Cursor-Position zur Translation-Frequenz an. Diese Hilfsfunktion ermöglicht auf einfache Weise die Bestimmung der Linienabstände von FSK- und 4FSK-Aussendungen.

Die Mittenfrequenz der "Signal Analyse" kann im Menüfeld "Demodulator \ Translation Frq." vorgegeben werden. Die Einstellung der Translation Frequenz ist bei DIRECT-Verfahren immer identisch mit der Signalmitte.

Die Messung der Baudrate erreicht auch bei GFSK mit 9600 bit/s eine typische Genauigkeit von besser als 1 %. Mit mehreren Vergleichsmessungen kann die effektive Baudrate sehr genau bestimmt werden. Bei Signalmessungen von VHF/UHF-Verfahren ist eine genaue Einstellung auf die Signalmitte sehr wichtig. Abweichungen der Sender von über 1000 Hz sind keine Seltenheit und müssen beim Empfänger oder über die Translation-Frequenz korrigiert werden.

Bei Messungen der Signalshift muss bis 1200 Bit/s mit Abweichungen bis zu 5 % gerechnet werden. Alle FFSK-Verfahren arbeiten mit sehr schneller Umtastfrequenz (Bitrate). Die stabilen Tastzustände werden dabei sehr kurz und liegen bei FFSK oft bei nur zwei Sinusschwingungen pro Bit. Dadurch werden die Abweichungen der gemessenen Shift bei höheren Baudraten zunehmend größer. Die Bestimmung der effektiven Signalmitte erreicht dagegen gute Werte.

ERMES-Signal mit 4-PAM/FM, 3125 Bit/s und 9375 Hz Linienabstand



Oft ist das Modulationsverfahren einer Aussendung unbekannt. Die DIRECT-Analyse liefert bei frequenzmodulierten INDIRECT-Aussendungen meist eine Oberwelle (doppelter, dreifacher oder vierfacher Wert) der effektiven Baudrate. Bei MPT1327 sind z.B. 2400 und 3600 Baud Peaks im Baudratenspektrum gut zu erkennen. Eine INDIRECT-Vergleichsmessung erlaubt dann verlässliche Hinweise auf das benutzte Modulationsverfahren.

INDIRECT FSK-Analyse VHF/UHF

Menü Indirect FSK-Analysis

FSK Indirect			
Large Shift	Wide Shift	Normal Shift	Narrow Shift
Set Filter	Hold/Cursor on	Demodulator	

Die INDIRECT-Verfahren, auch bekannt als "Unterträger-Modulation" oder "Sub-carrier Modulation", benötigen den im Empfänger enthaltenen FM- oder AM-Demodulator. Die INDIRECT-Signalanalyse arbeitet deshalb nur ab NF-Signal korrekt. Zu der Kategorie INDIRECT zählen ACARS, PACKET-1200, MPT1327/1343 und alle bisher bekannten digitalen Selektivrufverfahren.

Die Baudratenmessung basiert auf einer neuen Methode einer Autokorrelation und anschließender FFT-Berechnung. Mithilfe dieser Methode können die meisten VHF-Verfahren mit hoher Präzision gemessen werden. Die grafische Darstellung dient der Kontrolle der gemessenen Werte. Die Signalshift wird ebenfalls in einer Grafik dargestellt.

Der Start der Signal-Analyse erfolgt durch Antippen des "Large Shift"-, "Wide Shift"-, "Normal Shift"- oder "Narrow Shift"-Menüfeldes. Die Shift (Linienabstand) bei Large ist 3500 Hz, Wide 1400, Normal 600 Hz und Narrow 200 Hz.

Bei unbekannter Shift kann die Analyse mit der "Large Shift" gestartet werden. Damit ist eine Erstmessung des Signals möglich. Bei Bedarf kann nun auf "Wide Shift", "Normal Shift" oder "Narrow Shift" umgeschaltet werden.

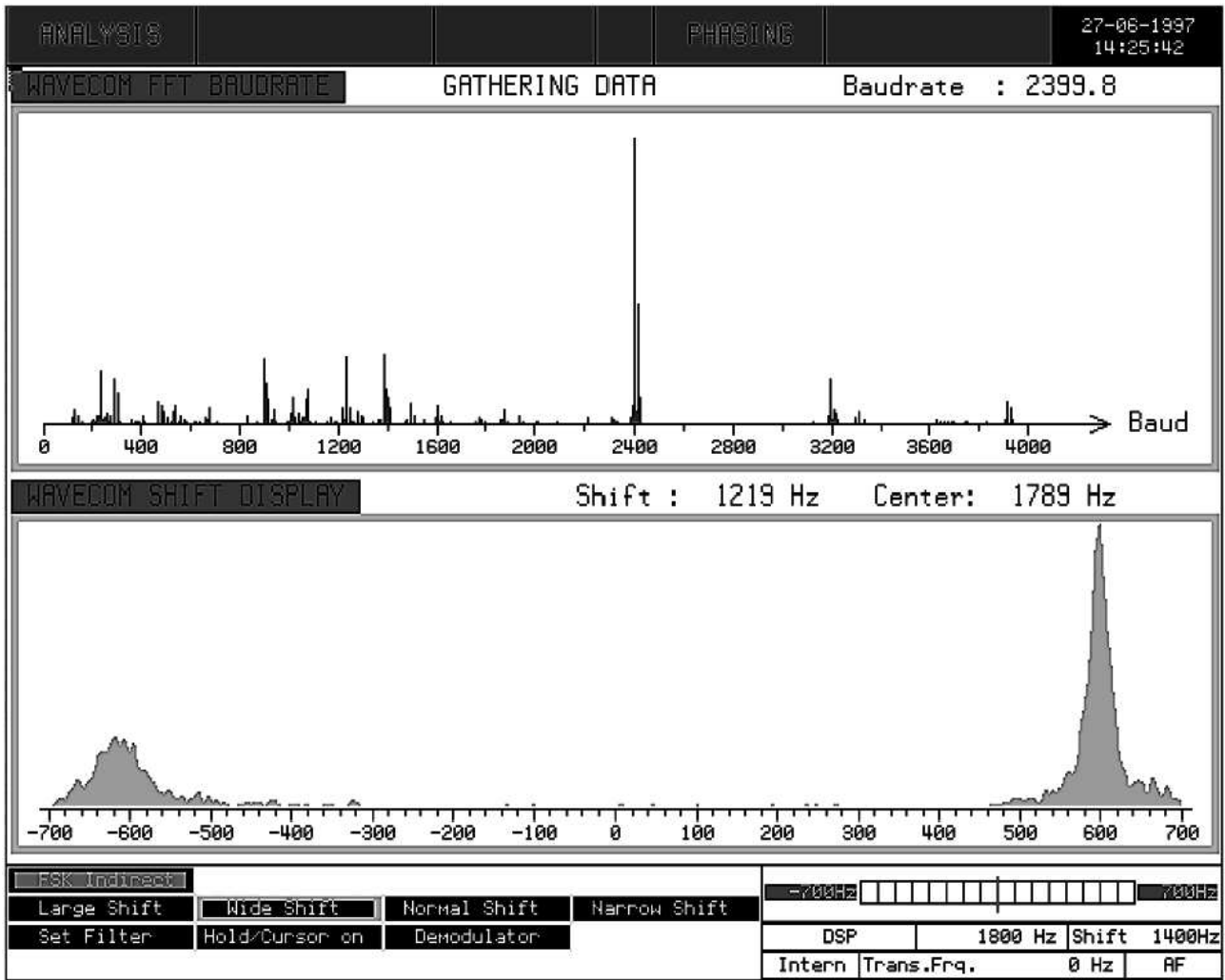
Nach Antippen des Menüfeldes "Hold/Cursor on" erscheint ein Untermenü mit den Feldern "Move Cursor #1" und "Move Cursor #2". Die Signalerfassung wird immer gestoppt.

Mit dem TrackBall lassen sich nun im Feld "WAVECOM SHIFT DISPLAY" zwei Cursor bewegen. Die Software zeigt gleichzeitig die Differenz (Signalshift) und die absoluten Werte der Cursor-Position zur Mittenfrequenz an. Diese Hilfsfunktion ermöglicht auf einfache Weise die Bestimmung der Linienabstände von Indirect-FSK- und 4FSK-Aussendungen.

Die Mittenfrequenz der "Signal Analyse" kann im Menüfeld "Demodulator \ Center Frq." vorgegeben werden.

Die Messung der Baudrate erreicht auch bei 2400 Bit/s eine typische Genauigkeit von besser als 1 %. Mit mehreren Vergleichsmessungen kann die effektive Baudrate sehr genau bestimmt werden. Bei Signalmessungen von VHF/UHF-Verfahren ist eine genaue Einstellung der Centerfrequenz auf die Signalmitte sehr wichtig.

ACARS-Signal mit 2400.0 Baud und 1200 Hz Shift



Bei Messungen der Signalshift muss bis 1200 Bit/s mit Abweichungen bis zu 5 % gerechnet werden. Viele INDIRECT-Verfahren arbeiten mit sehr schneller Umtastfrequenz (Baudrate). Die stabilen Tastzustände werden dabei sehr kurz und liegen oft bei nur zwei Sinusschwingungen pro Bit. Dadurch werden die Abweichungen der gemessenen Shift bei höheren Baudraten zunehmend größer.

Die Bestimmung der effektiven Signalmitte erreicht dagegen gute Werte.

Codeanalyse HF

Bedienungsmenü Codeanalyse

Code Check			
Signal Analysis	Full Auto Mode	Manual Baudrate	Full Scan
IAS is on	Demodulator		

Die Codeanalyse dient der automatischen Bestimmung der Betriebsart, Baudrate, Shift und Centerfrequenz. Die Software ermöglicht die vollautomatische Betriebsartenerkennung. Die WAVECOM-Software umfasst derzeit über fünfzig Verfahren. Die schnelle Identifizierung einer Betriebsart wird deshalb auch für den geschulten Anwender immer schwieriger. Oft wechseln bekannte Systeme ohne ersichtlichen Grund die Baudrate wie z.B. ARQ-E3 von 48 auf 50 Baud oder ARQ-E auf 75 Baud. Deshalb kann auch die Baudrate nur noch bedingt Hinweise auf die jeweilige Betriebsart geben.

Der vollautomatische Start der Codeanalyse geschieht durch Anklicken des Feldes "Auto Mode". Bei FEC- und DUPLEX-Systemen werden Baudrate, Shift und Mittenfrequenz meist sehr sicher erfasst. Bei SIMPLEX-Systemen kann das Rauschen in den Blockpausen zu Fehlmessungen führen.

Die Codeanalyse bietet deshalb die Möglichkeit des manuellen Starts mit dem Feld "Manual Baudrate". Mit dem TrackBall oder der Tastatur lässt sich die Baudrate voreinstellen. Nach Abschluss der Eingabe startet der Codecheck mit den im Menü "Demodulator" vorgegebenen Werten. Der manuelle Start ist dann vorteilhaft, wenn eine Messung wiederholt werden muss oder die Baudrate bereits bekannt ist.

Zusätzlich stehen die Funktionen "Fast Scan" oder "Full Scan" zur Verfügung. Die sehr schnelle Erkennung in "Fast Scan" beruht auf einer zusätzlichen Auswertung der gemessenen Baudrate. Mit "Fast Scan" werden nur die Systeme geprüft, bei denen die gemessene Baudrate im jeweiligen Fernschreibsystem bekannt ist. Mit "Full Scan" werden unabhängig von der Baudrate alle Betriebsarten geprüft.

Wenn die Code-Analyse keine Betriebsart erkennt, sollte der Code-Check zusätzlich mit "Full Scan" wiederholt werden. Bei starkem Signalschwund oder Störungen kann die Messung über das Menüfeld "Manual Baudrate" ohne vorherige Messung der Baudrate und Shift neu gestartet werden.

Wird ein Übertragungsverfahren eindeutig erkannt, wechselt die Software in die jeweilige Betriebsart und startet mit den in der "Code Analysis" gemessenen Werten wie Betriebsart, Baudrate, Shift und Centerfrequenz die Decodierung. Werden zwei oder mehrere verschiedene Fernschreibsysteme erkannt oder zu viele Übertragungsfehler auftreten, erfolgt keine automatische Umschaltung.

HF Code Analysis Videobild

The screenshot shows the HF Code Analysis software interface. At the top, there are four callout boxes with arrows pointing to specific data fields:

- detektierte Betriebsart** points to the 'Detected system' field showing 'ALIS'.
- Betriebsart in Prüfung** points to the 'System in evaluation' field showing 'ARQ6-98'.
- Signalwerte Shift, Baudrate und Mittenfrequenz** points to three fields: 'Shift evaluation : 176 [Hz]', 'Center frequency evaluation : 1763 [Hz]', and 'FFT Baudrate evaluation : 228.7 [Baud]'.
- Textausgabe BU-ZI Ebene** points to the 'Traffic data' field showing decoded text.

The main interface displays the following information:

CODE CHECK	228.7	Bd		AUTO	05-12-1996 10:39:19
Shift evaluation :		176 [Hz]		Center frequency evaluation : 1763 [Hz]	
FFT Baudrate evaluation :		228.7 [Baud]			
System in evaluation :		ARQ6-98			
Detected system			Traffic data		
ALIS			LTRS AVEUR PUISQUE LIAISON IOC _R		
			FIGS --374 078'173 >8-8'9, 89:R		

At the bottom, there is a control panel with the following options:

Signal Analysis	Auto Mode	Manual Baudrate	Full Scan
IAS is off	Demodulator		

Below the control panel, there is a frequency display showing a range from -105 Hz to 105 Hz, and a table with the following values:

DSP	1763 Hz	Shift	176Hz
Intern	Trans.Frq.	0 Hz	AF

Nach Anklicken des Menüfeldes "Full Auto Mode" erscheint eine Vollbilddarstellung mit den Feldern "Shift evaluation", "Center frequency evaluation", "FFT Baudrate evaluation", "System in evaluation" und einem geteilten Feld mit "Detected system" und "Traffic Data".

Die WAVECOM-Software bestimmt nun als Erstes die Shift (Linienabstand), die Mittenfrequenz und die Baudrate. Die Werte werden nach der Messung in die entsprechenden Felder eingetragen.

Danach beginnt die Software mit der Code- oder Systemanalyse. Die Software prüft nun den Bitstrom auf die bekannten Fernschreibverfahren. Für einige Code wie z.B. RUM-FEC werden aufgrund der Codespreizung größere Datenmengen benötigt. Diese Verfahren benötigen deshalb eine längere Erfassungszeit und werden zu Schluss geprüft.

Jedes erkannte System wird im Feld "System detected" angezeigt. Zugleich wird im Feld "Traffic Data" der decodierte Text in der Buchstaben- und Ziffernebene angezeigt.

Etliche Fernschreibverfahren sind kaum zu unterscheiden, speziell, wenn sich das System im IDLE-Zustand befindet. Der decodierte Text bietet zusammen mit den ablesbaren Sonderzeichen IDLE a, IDLE b und RQ eine zusätzliche wichtige Erkennungshilfe für das richtige Fernschreibverfahren.

Angezeigt werden bei ITA-2 die zwei Ebenen LTRS (Buchstaben) und FIGS (Ziffern). LTRS und FIGS Umschaltzeichen werden als Sonderzeichen dargestellt aber ansonsten von der Software ignoriert.

Bei Systemen mit ITA-5- (ASCII-) Zeichen wird nur eine Datenzeile dargestellt. Das ITA-5-Alphabet kennt keine LTRS-FIGS-Umschaltung.

Erkannte Übertragungsfehler werden mit roter Schrift angezeigt. Werden im erkannten System typische Parameter einer anderen Betriebsart gemessen, werden alle Zeichen rot dargestellt. Damit lassen sich zusätzlich einige Betriebsarten wie beispielsweise SITOR-FEC und POL-ARQ trennen und automatisch aufzeichnen.

Die Prüfung auf asynchrone Baudot-Verfahren mit möglichen halben Stoppschritten erfolgt mit einem speziellen Verfahren. Die Software prüft die decodierten Binärdaten auf gültige Start-Stop-Bitmuster.

Die Erfassung der Fernschreibdaten und die kontinuierliche Prüfung auf bekannte Systeme erfolgen gleichzeitig (Multitasking). Ausnahme stellt einzig die Prüfung auf ein gültiges BAUDOT-Start-Stoppmuster dar, die Daten werden nur während der laufenden Messung erfasst.

Die Codeanalyse arbeitet sequenziell. Treten bei der Erfassung der Bitdaten starke Störungen auf, so kann das Fernschreibverfahren nicht erkannt werden. Durch erneutes Starten der "Code Analyse" erhöht sich auch bei Signalstörungen die Erkennungssicherheit.

Der "Code Check" lässt sich über die serielle Schnittstelle fernsteuern (Remote-Control). Damit ist eine vollautomatische Fernschreibaufzeichnung möglich geworden.

Codeanalys VHF/UHF DIRECT

Bedienungsmenü DIRECT Codeanalyse

Code-Check-Dir			
Signal Analysis	Auto Mode	Manual Baudrate	Demodulator

Die Signalanalysen im VHF-/UHF-Bereich müssen aus technischen Gründen für DIRECT- und INDIRECT-Verfahren unterschiedlich ausgelegt sein. Die INDIRECT-Verfahren, auch bekannt als "Unterträger-Modulation" oder "Sub-Carrier Modulation", benötigen den im Empfänger enthaltenen FM- oder AM-Demodulator. Die Messung einer DIRECT-Modulation kann dagegen nur ab ZF-Signal geschehen.

Zu der Kategorie DIRECT zählen: POCSAG, INFOCALL, PACKET-9600, GOLAY, ERMES.

Die Codeanalyse dient der automatischen Bestimmung der Baudrate, Shift und Betriebsart. Die Software ermöglicht die vollautomatische Betriebsartenerkennung. Die W4100DSP-Software umfasst derzeit über fünf Verfahren.

Der vollautomatische Start der Codeanalyse geschieht durch Anklicken des Feldes "Auto Mode". Die Codeanalyse bietet zudem die Möglichkeit des manuellen Starts mit dem Feld "Manual Baudrate". Mit dem Track-Ball oder der Tastatur lässt sich die Baudrate voreinstellen. Nach Abschluss der Eingabe startet der Codecheck mit den im Menü "Demodulator" vorgegebenen Werten. Der manuelle Start ist dann vorteilhaft, wenn eine Messung wiederholt werden muss oder die Baudrate bereits bekannt ist.

Wird ein Übertragungsverfahren eindeutig erkannt, wechselt die Software in die jeweilige Betriebsart und startet mit den in der "Code Analysis" gemessenen Werten wie Betriebsart, Baudrate und Shift die Decodierung.

Die Betriebsart POCSAG wird mit AUTO SPEED gestartet. Dies hat den Vorteil, dass nach der Erkennung einer Baudrate auch Funknetze mit dauernd wechselnden Baudraten erfasst werden.

Funktionsprinzip der Code-Analyse

Nach dem Start der DIRECT-Codeanalyse werden als Erstes SHIFT und BAUDRATE aus dem Funksignal gewonnen. Da es sich bei den VHF/UHF-Verfahren meist um burstartige Signale handelt, muss ein Noisegate dafür sorgen, dass die Signalanalysetools diese Parameter nur aus einem gültigen vorhandenen Signal berechnen. Sonst würden die Parameter je nach Rauschen völlig falsche Werte annehmen.

Sind SHIFT und BAUDRATE bestimmt wird der Demodulator mit diesen Parametern gesetzt. Jetzt muss noch die aktive Betriebsart evaluiert werden. Dazu wird ein Interrupt mit einer Rate von 5 Mal der Baudrate gestartet und so der Bitstrom erfasst. Jeder dieser fünf Abtaster wird in ein separates Schieberegister geschoben und mit der Sync-Sequenz aller Betriebsarten verglichen.

Falls nun eine Sync-Sequenz erscheint, so müssten im Idealfall eigentlich alle fünf eingetakteten Bitsequenzen mit dem Sync-Codewort übereinstimmen. Als Maßstab müssen drei aufeinanderfolgende Vergleiche übereinstimmen, damit ein Verfahren als erkannt gilt.

Videodarstellung der DIRECT Codeanalyse

CODE CHECK				AUTO		22-05-1997 10:27:25
Shift evaluation	:	9220 [Hz]				
FFT Baudrate evaluation	:	1200.00 [Baud]				
Searching for	:	ERMES GOLAY INFOCALL PACKET-9600 POCSAG				
Detected system	:	POCSAG				
<hr/>						
Signal Analysis				Auto Mode	Manual Baudrate	Demodulator
				FFSK		Shift 9220Hz
				Intern	Trans.Frq. 455000 Hz	455KHZ

Korrelation des Spektrums

Bei dieser Methode wird ein direkter Spektrumsvergleich zwischen dem aktuellen Spektrum und einer Referenz durchgeführt. Das Referenzspektrum entspricht der eines vorhandenen typischen Signals.

Aus Rechenaufwandsgründen kann ein Spektrum nicht mit allen möglichen Spektren in Realtime verglichen werden. Deshalb muss erst eine Referenz aus dem gerade anliegenden Signal gebildet werden. Ein sehr hartes Noisegate bestimmt hier, welche Spektren zur Referenz gehören: Es wird nach stabilen Frequenzen gesucht. Man kann davon ausgehen, dass ein gültiges Signal anliegt, wenn eine Frequenz über einen bestimmten Zeitraum hinweg stabil anliegt, wie es ja bei FSK der Fall ist. Mit diesen gültigen Spektren wird nur das Referenzspektrum durch Mittelung aufgebaut.

Es braucht rund fünfzig gültige Spektren, bis das Referenzspektrum brauchbar wird. Ist dies der Fall, so wird der direkte Spektrumsvergleich aktiv und bestimmt dann, ob das Signal gültig ist oder nicht. Diese Vergleichsdaten werden noch gemittelt und mit einer kleinen Hysterese versehen. Dieses resultierende Flag beeinflusst dann direkt die Frequenzdaten, die in den Analysebuffer geschrieben werden.

Diese Methode hat bei folgenden getesteten Funkempfängern gute Resultate geliefert: IC R-9000, IC R-8500, IC R-7000, AEG E-1900/3.

Das Noisegate braucht eine gewisse Zeit, um wirken zu können. Auch in voller Funktion stellt sich eine konstante Verzögerung von 80 – 100 ms ein. Die entstehende Verzögerung wird nicht kompensiert (Vorlauf).

Codeanalyse VHF/UHF INDIRECT

Bedienungsmenü INDIRECT Codeanalyse

Code-Check-Dir			
Signal Analysis	Auto Mode	Manual Baudrate	Demodulator

Die Signalanalysen im VHF/UHF-Bereich müssen aus technischen Gründen für DIRECT- und INDIRECT-Verfahren unterschiedlich ausgelegt sein. Die INDIRECT-Verfahren, auch bekannt als "Unterträger-Modulation" oder "Sub-Carrier Modulation", benötigen den im Empfänger enthaltenen FM- oder AM-Demodulator. Die Messung einer INDIRECT-Modulation kann dagegen nur ab NF-Signal geschehen.

Zu der Kategorie INDIRECT zählen zurzeit: ACARS, ATIS, FMS/BOS, MPT1327/1343, PACKET-1200, ZVEI-VDEW.

Die Codeanalyse dient der automatischen Bestimmung der Baudrate, Shift und Betriebsart. Die Software ermöglicht die vollautomatische Betriebsartenerkennung. Die W4100DSP-Software umfasst derzeit über sechs Verfahren.

Der vollautomatische Start der Codeanalyse geschieht durch Anklicken des Feldes "Auto Mode". Die Codeanalyse bietet zudem die Möglichkeit des manuellen Starts mit dem Feld "Manual Baudrate". Mit dem Track-Ball oder der Tastatur lässt sich die Baudrate voreinstellen. Nach Abschluss der Eingabe startet der Codecheck mit den im Menü "Demodulator" vorgegebenen Werten. Der manuelle Start ist dann vorteilhaft, wenn eine Messung wiederholt werden muss oder die Baudrate bereits bekannt ist.

Wird ein Übertragungsverfahren eindeutig erkannt, wechselt die Software in die jeweilige Betriebsart und startet mit den in der "Code Analysis" gemessenen Werten wie Betriebsart, Baudrate und Shift die Decodierung.

Funktionsprinzip der Code-Analyse

Nach dem Start der INDIRECT-Codeanalyse werden als erstes SHIFT und BAUDRATE aus dem Funksignal gewonnen. Da es sich bei den VHF/UHF-Verfahren meist um burstartige Signale handelt, muss ein Noise-gate dafür sorgen, dass die Signalanalysetools diese Parameter nur aus einem gültigen vorhandenen Signal berechnen. Sonst würden die Parameter je nach Rauschen völlig falsche Werte annehmen.

Sind SHIFT und BAUDRATE bestimmt wird der Demodulator mit diesen Parametern gesetzt. Jetzt muss noch die aktive Betriebsart evaluiert werden. Dazu wird ein Interrupt mit einer Rate von 5 Mal der Baudrate gestartet und so der Bitstrom erfasst. Jeder dieser fünf Abtaster wird in ein separates Schieberegister geschoben und mit der Sync-Sequenz aller Betriebsarten verglichen. Falls nun eine Sync-Sequenz erscheint, so müssten im Idealfall eigentlich alle fünf eingetakteten Bitsequenzen mit dem Sync-Codewort übereinstimmen. Als Maßstab müssen drei aufeinanderfolgende Vergleiche übereinstimmen, damit ein Verfahren als erkannt gilt.

Verzerrungen dargestellt werden. Die Einstellung sollte etwa $1,6 \times$ die Baudrate betragen. Die Berechnung ergibt sich aus:

$$t_{\text{filter}} [\text{ms}] = (2 \times 1000) / (\text{Baudrate} \times 1,6)$$

Der Filterbereich ist von 1 bis 100 ms einstellbar.

Im Menü "Span" kann die Auflösung der Frequenzachse erhöht werden. Es sind Weiten von 3000 Hz (analoge Selektivrufsysteme), 1500, 600 und 300 Hz vorwählbar.

Im Menü "Center Frq." wird die Mittenfrequenz verändert. Diese Einstellung ist vor allem bei erhöhter Auflösung der Frequenzachse (SPAN) wichtig.

Die Ausmessung der erfassten Daten geschieht mit "Cursor #1" oder "Cursor #2". Beide Funktionen haben einen X- und Y-Cursor für Frequenz- und Zeitachse. Die Einstellung beider Werte wird unter dem Analysefeld kontinuierlich angezeigt.

Durch Anklicken von "Cursor #1 & #2" werden beide Zeiger symmetrisch zueinander verändert. Diese Funktion ist dann vorteilhaft, wenn ein Vergleich mehrerer Frequenzabständen erwünscht wird.

Durch Anklicken des Menüfeldes "Auto Analyze" wird der SELCAL-Analysemodus gestartet. Die Analyse durchsucht dabei den erfassten Speicher nach gültigen Tonrufdaten. Die Prüfung erfolgt sequenziell, das gerade in Prüfung befindliche System wird z.B. dabei mit "System in evaluation: ZVEI-2" angezeigt. Alle erkannten Systeme werden unter dem Grafikfeld signalisiert.

Bei der Prüfung von analogen Tonrufsystemen ist zu beachten, dass einige Systeme technisch sehr ähnlich aufgebaut sind oder nur unterschiedliche Tonzuordnungen haben (z.B. ZVEI-1 und ZVEI-2). Auch müssen analoge Tonrufsysteme mit einer gewissen Toleranz geprüft werden. Doppel- oder Mehrfacherkennungen sind deshalb nicht auszuschließen.

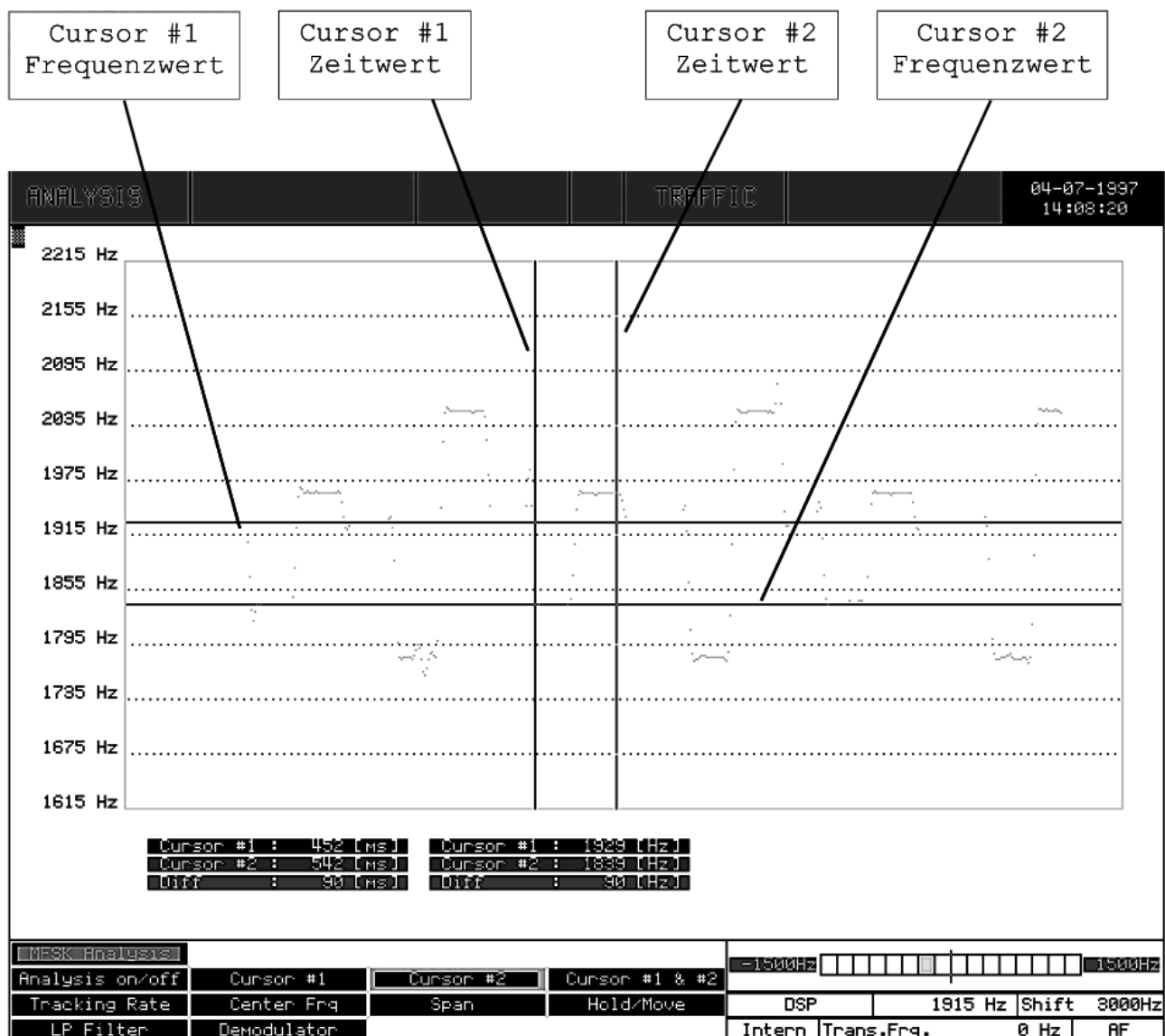
MFSK Analyse HF

Die MFSK-Analyse für den Kurzwellenbereich beruht auf einer Darstellung von Frequenz (y-Achse) und Zeit (x-Achse). Beide Werte sind vorwählbar. Die Software wurde ursprünglich für die Analyse von analogen Tonrufsystemen entwickelt, eignet sich aber auch sehr gut für das Ausmessen von FSK- und MFSK-Systemen. Gut bestimmbar sind dabei die Frequenzen der Töne und die Tondauer.

Nach Anklicken von "MFSK Analysis" wird die Analyse gestartet. Die erfassten Frequenzwerte werden als Punkte dargestellt.

Eine MFSK-Aussendung ist an den stabilen Tönen deutlich erkennbar. Danach kann durch Anklicken von "Hold/Move" das Durchschieben der Anzeige gestoppt werden. Mit dem TrackBall kann anschließend die Erfassung um maximal 2750 Messwerte zurückgesucht werden.

COQUELET-13 MFSK-Analyse



Mit "Analysis on/off" wird die Erfassung wieder gestartet.

Im Menü "Tracking Rate" wird die Abtastrate festgelegt. Möglich sind Werte von 1 ms bis 15 ms, die Vorgabe ist 2 ms.

Durch Anklicken von "LP Filter" kann zusätzlich ein Tiefpassfilter zugeschaltet werden. Das Filter bewirkt eine bessere Filterung der Töne. Dazu wird der Wert so gesetzt, dass die Töne ohne große Verzerrungen dargestellt werden. Die Einstellung sollte etwa $1,6 \times$ die Baudrate betragen. Die Berechnung ergibt sich aus:

$$t_{(\text{filter})} [\text{ms}] = (2 \times 1000) / (\text{Baudrate} \times 1,6)$$

Der Filterbereich ist von 1 bis 100 ms einstellbar.

Im Menü "Span" kann für ein schmalbandiges MFSK-System die Auflösung erhöht werden. Es sind Weiten von 3000 Hz, 1500, 600 und 300 Hz vorwählbar.

Im Menü "Center Frq." wird die Mittenfrequenz verändert. Diese Einstellung ist vor allem bei erhöhter Auflösung der Frequenzachse (SPAN) wichtig.

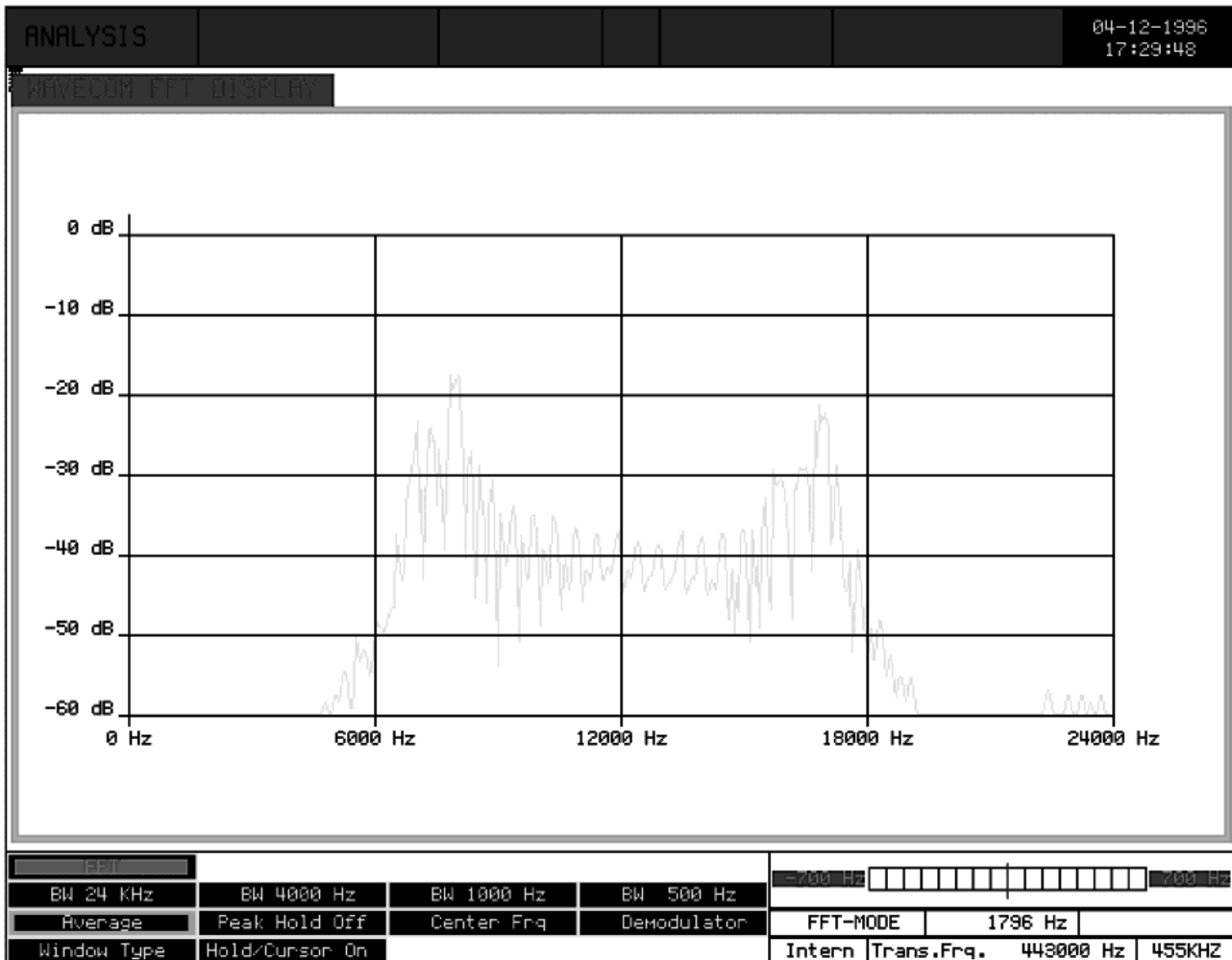
Die Ausmessung der erfassten Daten geschieht mit "Cursor #1" oder "Cursor #2". Beide Funktionen haben einen X- und Y-Cursor für Frequenz- und Zeitachse. Die Einstellung beider Werte wird unter dem Analysefeld kontinuierlich angezeigt.

Durch Anklicken von "Cursor #1 & #2" werden beide Zeiger symmetrisch zueinander verändert. Diese Funktion ist dann vorteilhaft, wenn ein Vergleich mehrerer MFSK-Frequenzabstände auf eine Symmetrie nötig ist.

Nach Anwahl von "Average" (Durchschnittsbildung) können bis zu 64 Messungen als Durchschnittswert dargestellt werden. Der Wert '1' gilt als "Average aus". Die gemittelte Darstellung von mehreren Messungen ist bei FDM-Aussendungen oder starkem Fading sehr hilfreich.

Die "Peak Hold On/Off" Funktion erfasst immer die größten Werte (*peaks*) aller erfassten Messungen. Die erfassten Spitzenwerte werden blau dargestellt. Die kontinuierliche Darstellung der erfassten Signalspitzen ermöglicht bei schnellen Signalpaketen (*bursts*) genauere Messungen.

POCSAG-Aussendung mit ZF-Eingang und 8000 Hz Shift



Nach Anklicken von "Center Frq" wird die voreingestellte Mittenfrequenz als grüne Linie dargestellt. Jede Veränderung der Mittenfrequenz wird in der Anzeige kontinuierlich nachgeführt.

Im Menüfeld "Window Type" sind die vier Fensterfunktionen "Rectangle", "Hamming", "Hanning" und "Blackman" vorwählbar. Die unterschiedlichen Window-Typen beeinflussen die Darstellung und Genauigkeit des Signalspektrums. Eine gute Amplitudenauflösung ergibt sich z.B. mit dem Rechteck-Window (Rectangle), bewirkt aber in der Darstellung auch stark ausgeprägte Störspitzen. Jeder Fenstertyp hat spezielle Eigenschaften, die abhängig vom erfassten Signal erwünscht sind.

Bei jeder Spektrumdarstellung mit einer FFT muss beachtet werden, dass eine Signalveränderung während der Datenerfassung abhängig von der Umtastfrequenz Spektrallinien oder Aliasingfrequenzen erzeugt. Je nach Geschwindigkeit der Umtastung und Größe der Shift kann die Amplitude der Aliasingfrequenzen das Nutzsignal sogar übersteigen.

Einstellung der Translation-Frequenz

Eine FFT-Spektrumsberechnung erfolgt immer von 0 Hz bis zum voreingestellten Endbereich.

Die Einstellung der Translation-Frequenz zur Decodierung von DIRECT-FSK-Aussendungen wie z.B. POCSAG oder ERMES muss dagegen auf die effektive Signalmitte des Signals erfolgen, beispielsweise auf 455 kHz.

Der Messbereich der FFT reicht dann einer Bandbreiten-Einstellung von 24 kHz von 455 kHz bis 479 kHz. Deshalb muss die Translation Frequenz um die Hälfte der Bandbreite verschoben werden. Die Translation-Einstellung berechnet sich aus ZF-Eingang von (455 kHz) – Hälfte der eingestellten FFT-Bandbreite (12 kHz) = Translation (443 kHz).

Der Bereich der Messung reicht dann von 443 kHz bis 467 kHz. Im Betrieb mit dem 455-kHz-ZF-Ausgang von einem Kurzwellenempfänger (z.B. HF-1000) wird die Translation Frequenz vorgängig auf 453,3 kHz eingestellt. Es ergibt sich damit die genormte Mittenfrequenz (Center) von 1700 Hz. Die Umstellung der Translation-Frequenz für die FFT-Messung entfällt damit.

Ebenso ist beim Betrieb mit einem NF-Signal (INDIRECT-FSK) keine Umstellung notwendig.

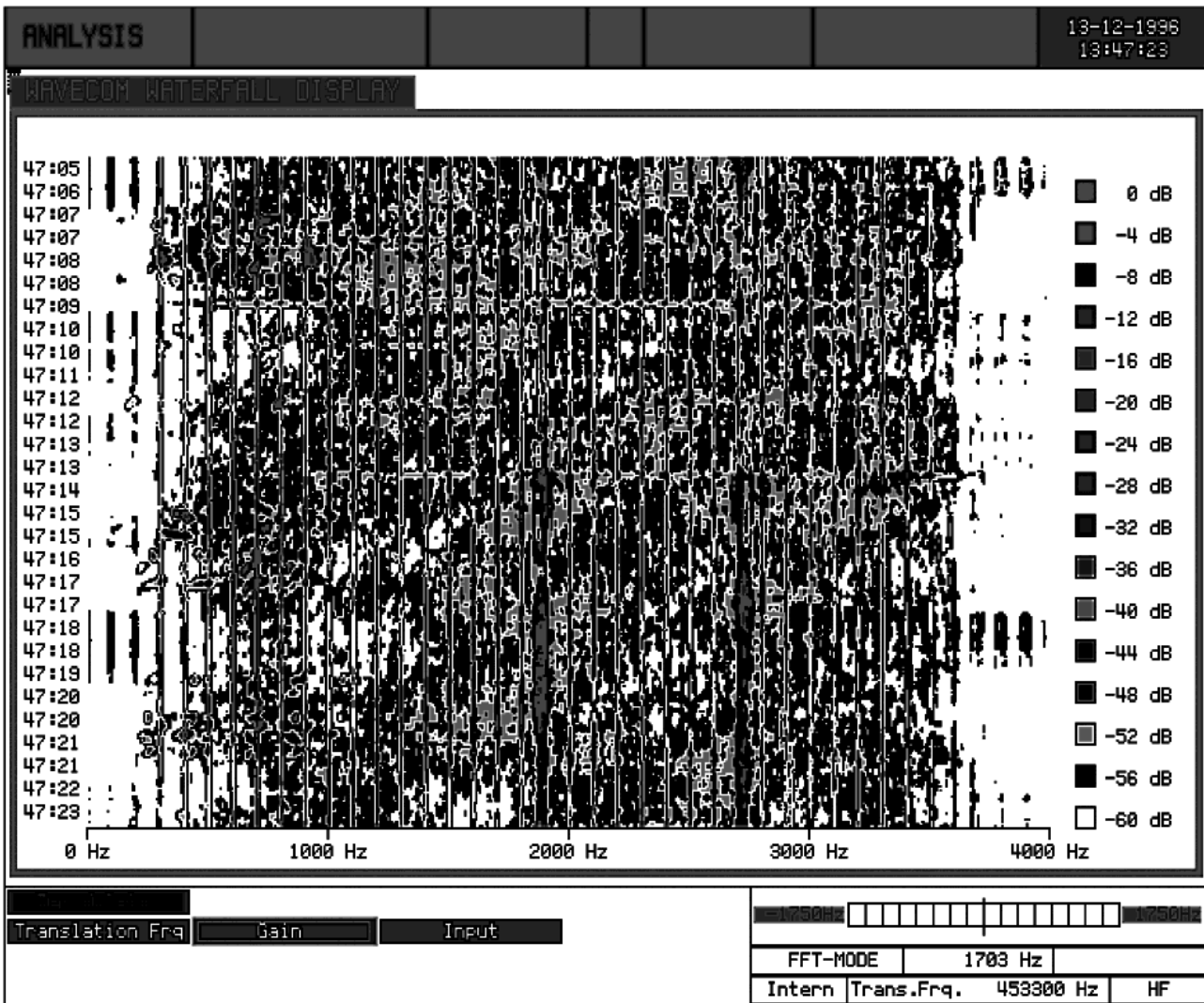
SONAGRAMM

Eine zweite weit verbreitete Methode der FFT-Darstellung ist das SONAGRAMM mit Darstellung der Frequenz, Amplitude und Zeit. Der Begriff Sonagramm gilt für die grafische Darstellung einer akustischen Struktur. Im Sonagramm wird die Signalamplitude in Schritten zu 4,0 dB farbig angezeigt.

Diese auf die Amplitude bezogene Spektrumanzeige gibt viele Hinweise über die Verteilung eines Signalspektrums.

Der Start der Sonagramm-Analyse erfolgt bei laufender Real-Time-FFT durch Anklicken des Menüfeldes "Sonagramm". Die Bedienung ist ansonsten identisch mit der Wasserfall-Analyse.

Sonagramm von einer FDM-Aussendung auf HF



Autokorrelation

Bedienungsmenü der Autokorrelation

Autocorrelation			
Signal Analysis	96.0 Baud var	Stop Tracking	Stop Autocorr.
Zoom	Demodulator		

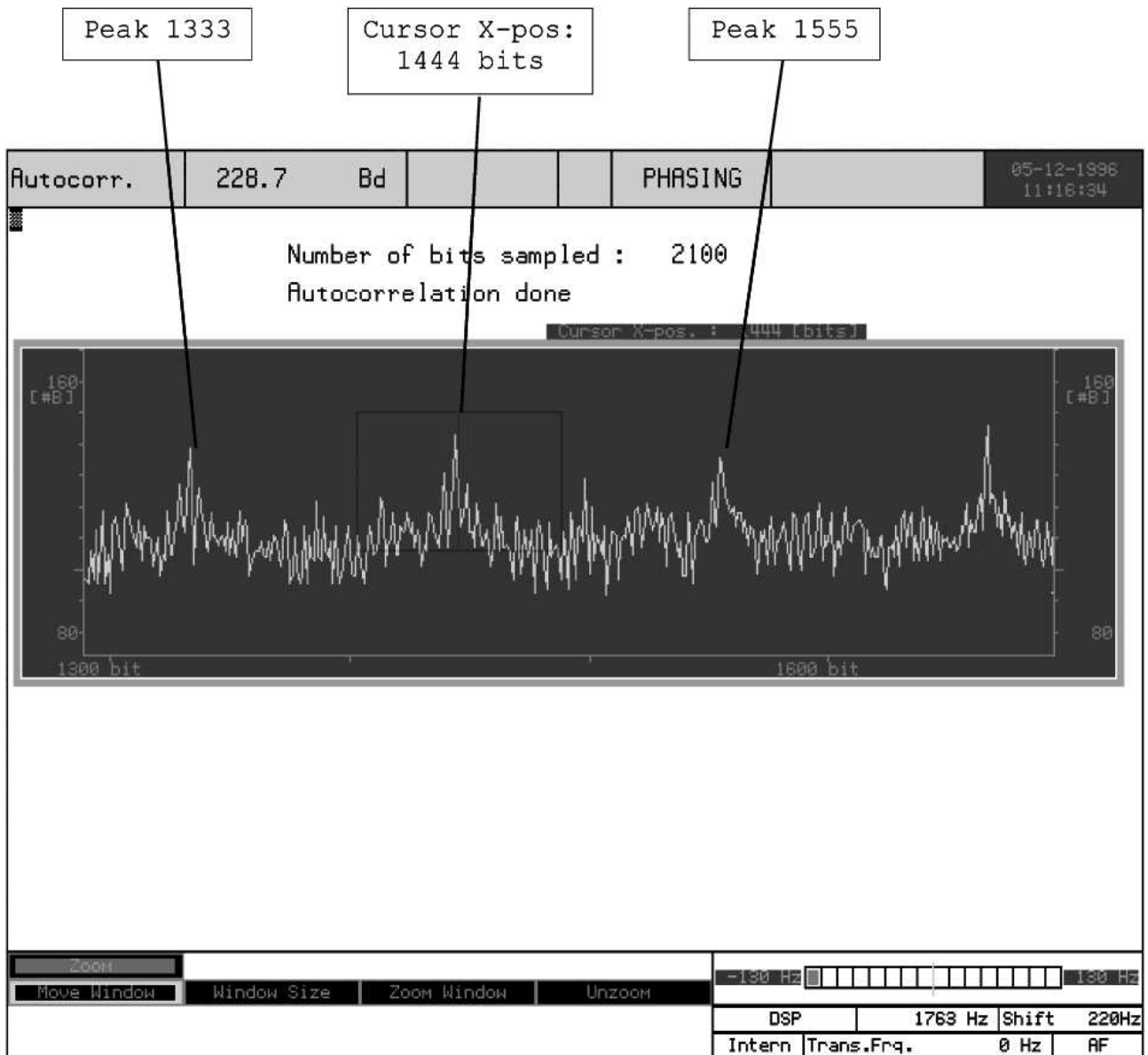
Mit der Autokorrelation kann die Periodizität eines Bitmusters bestimmt werden. Die Periodizität ist die Wiederholung eines bestimmten Bitmusters. Sendet eine Station beispielsweise das IDLE-Bitmuster 0010011011 0010011011 etc., beträgt die Periodizität 10 Bit. HNG-FEC hat eine Periodizität von 15 Bit und RUMFEC 16 Bit. Die Periodizität kann beispielsweise auch 11.250 Bit sein, nach 11.250 Bit folgt ein sich ständig wiederholendes, gleichbleibendes Bitmuster. Die Periodizität kann sehr wichtig sein in der Zuordnung von unbekanntem Aussendungen und der Analyse einer unbekanntem Betriebsart.

Als Erstes muss mit der Signalanalyse die genaue Baudrate und der Linienabstand (Shift) bestimmt werden. Ist die genaue Baudrate nicht bekannt, kann diese mit der IAS-Messung auf 0,001 Baud genau bestimmt werden. Dazu wird im Menüfeld "Demodulator" die IAS mit "IAS is on" aktiviert. Danach wird die Autokorrelation durch Antippen und Einstellen der Baudrate gestartet. Im oberen Systemfeld neben der Betriebsartenanzeige "Autocorr." kann nach einer bestimmten Zeit die sehr genaue Baudrate abgelesen werden. Bei Abweichung der Baudrate von mehr als 0,5 Baud kann ein Bitschlupf auftreten. Deshalb muss die Autokorrelation mit der nachgeführten, genaueren Baudrate neu gestartet werden.

Der Start (Tracking) der Erfassung erfolgt danach durch Antippen des hier mit "96.0 Baud var" abgebildeten Feldes. Danach wird ein Feld mit der manuellen Baudrateneinstellung eröffnet. Nach Abschluss dieser Funktion durch Betätigen der linken TrackBall-Taste (oder **[ENTER]** auf Tastatur) wird der Bitstrom erfasst. Die Anzahl der bereits erfassten Bits wird dauernd angezeigt, zurzeit kann die Autokorrelation 200.000 Bit berechnen. Die Software verlangt nach mindestens 2000 erfassten Datenschriften.

Durch Antippen des Menüfeldes "Stop Tracking" wird nun die Berechnung der Korrelation gestartet. Auf dem Bildschirm werden die Ergebnisse grafisch angezeigt. Wurde eine große Anzahl Bits erfasst und lässt die Grafik auf eine niedrige Periodizität schließen, kann mit dem Menüfeld "Stop Autocorr." die Berechnung gestoppt werden.

Simplex-System mit einer Korrelation von 111 Bit



Eine Periodizität wird dadurch ersichtlich, dass von der Mittellinie her einzelne vertikale Striche (Peaks) erscheinen.

Die grafische Darstellung kann verschiedene Merkmale aufweisen:

- viele sehr nahe beieinander gelegene vertikale Striche deuten auf eine sehr kleine Periodizität hin (7 bis 15 Bits)
- kleine und unsymmetrische Peaks zeigen, dass keine eindeutige Periodizität vorliegt. Das Vorhandensein solcher kleinen Spitzen kann aber ein Hinweis auf eine sehr große Periodizität sein.
- bei sehr viel "Rauschen" lässt sich ohne Zoom-Funktion keine Wiederholung erkennen. Die Messung deutet darauf hin, dass das System Daten (TRAFFIC) überträgt. Demnach muss bis zu einem IDLE-Zustand oder bis zu einigen Rückfrage-Zyklen (RQ) abgewartet werden.
- die Darstellung zeigt nur ungenaue Wellenlinien. Diese Eigenart ist oft bei Simplex Stationen zu sehen, meist kann aber eine grobe Bestimmung vorgenommen werden.
- es ist nur ein horizontaler Strich ohne Peaks oder Auslenkungen sichtbar. Bei dieser Messung lässt sich die Periodizität nicht bestimmen oder sie ist sehr viel größer als die Anzahl erfasster Datenbits.

Menü Zoom

Zoom			
Move Window	Window Size	Zoom Window	Unzoom

Jede Betriebsart und jedes Signal können sehr unterschiedliche Darstellungen ergeben. Oft lässt sich über die Zoom-Funktion (Vergrößerung) oft doch eine Periodizität bestimmen. Die später erklärte Funktion "Bit Analyse" erlaubt eine Kontrolle oder Feinbestimmung der Periodizität.

Nach Antippen des Feldes "Window Size" erscheint ein violett unterlegtes Feld. Durch Drehen des TrackBalls (oder durch [↑][↓][←][→]-Tasten) lässt sich dieses Feld in der X- und Y-Ebene (horizontal und vertikal) Vergrößern oder Verkleinern.

Das Feld ist nun so einzurichten, dass die Auslenkungen (Peaks) das Zoom-Feld optimal ausfüllen. Mit der Funktion "Move Window" kann das Feld in jede Richtung verschoben werden.

Nach dem Einrichten des Zoom-Feldes wird nun die Zoom-Funktion aktiviert. Es erscheint nun der vergrößerte Abschnitt des vorher eingerichteten Feldes. Danach wird die Funktion "Move Window" aufgerufen. Im oberen rechten Teil wird nun die Mittenposition des Zoom-Feldes mit "Cursor X-pos: xx (Bits)" angezeigt.

Durch Drehen der TrackBall-Kugel verschiebt sich das Feld und damit verändert sich dieser Wert. Die Bestimmung der Differenz zwei nacheinander folgender Striche (Peaks) ergeben die Periodizität. Mit der Funktion "Unzoom" wird wieder das Gesamtbild aufgerufen.

Bitanalysen HF

Bedienungsmenü der Bitanalyse

Bit Analysis			
Signal Analysis	96.0 Baud var	56 Bit Block	Start/Stop
Extract Bits	Demodulator	Nor. Parity	

Bedienungsmenü der Bitanalyse F7B

Bit Analys. F7B			
Signal Analysis	100.0 Baud	96.0 Baud var	90 Bit Block
Start/Stop	F7B Fixed Shift	F7B Var. Shift	Extract Bits
Demodulator			

Die Bitanalyse dient der Bestimmung des Bitmusters eines Fernschreibsystems (IDLE, TRAFFIC und REQUEST Bitmuster) und der Bestimmung des verwendeten Alphabetes.

Dazu wird vorgängig die Shift und die genaue Baudrate bestimmt. Danach wird die gewünschte Anzahl horizontaler Bits mit dem Feld "56 Bit Block" eingestellt. Der Wert wird mit der Autokorrelation bestimmt, die Anzahl Bits pro Zeile sollte mit der Periodizität übereinstimmen (oder ein Mehrfaches davon sein). Die Einstellung soll bei Simplex-Systemen den gesamten Systemzyklus umfassen. Bei der Betriebsart SITOR-ARQ beispielsweise wären dies 210 ms Traffic und 240 Pause, zusammen ergibt dies ein "45 Bit block".

Durch Antippen des Feldes "96.0 Baud var" und nachfolgendem Einstellen der genauen Baudrate wird die Bit-Analyse gestartet. Im oberen Bildschirm Drittel werden nun horizontale Linien gezeichnet. Die Farbe BLAU entspricht dem Y V1-Data und GELB dem B V1-Data. Bei Übereinstimmung der Periodizität mit der Blocklänge ist nun ein Bitmuster mit periodischer Wiederholung sichtbar. Sich wiederholende Bitmuster oder Datenblöcke werden bei richtiger Einstellung der Blocklänge symmetrisch untereinander dargestellt. Mit der Einstellung der Blocklänge kann die vorgehend bestimmte Periodizität überprüft werden.

Phasenfehler, also Flankenwechsel innerhalb eines Datenbits, werden ROT dargestellt. Phasenfehler ergeben sich bei ungenügendem Empfang oder in den Sendepausen bei Simplex-Stationen.

Mit dem Feld "Nor. Polarity" kann die Darstellung der Aufzeichnungspolarität geändert werden. Damit besteht die Möglichkeit, verschiedene Aufzeichnungen mit unterschiedlicher Polarität gleich darzustellen. Von Vorteil ist diese Korrektur für Datenvergleiche mit der Funktion "Extract Bits".

Mit dem Menüfeld "Start/Stop" kann die Erfassung der Daten angehalten und eine Sequenz mit der Funktion "Extract Bits" näher betrachtet werden.

Die F7B Bitanalyse "Bit Analys. F7B" ist mit der beschriebenen Bitanalyse in der Bedienung identisch. Die richtige Einstellung des Demodulators kann im Abschnitt "Betriebsarten" bei TWINPLEX nachgelesen werden. Die grafische Darstellung erfolgt in zwei Zeilen, diese entsprechen dem V1- und V2-Kanal.

Zusatzmenü "Extract Bits" der Bitanalyse

Extract Bits			
Frame Size 5	ITA-2 5 Bits	Move by Frame	Move by Bit
Move by Block	Block Size 5	Bit Spread 0	Normal Spread
Norm. Bit Order	Show Frames	Restore Screen	Printer is off

Zusatzmenü "Extract Bits" der Bitanalyse F7B

Extract Bits			
Frame Size 5	Block Size 45	ITA-2 5 Bits	Move by Block
Move by Field	Move by Bit	Bit Spread 0	Norm. Bit Order
Y-BV1 Channel	Y-BV2 Channel		

Die Bit-Analyse ist eine Darstellung eines synchronen Bitstromes. Die Daten werden im Videofeld grafisch mit farbigen Linien dargestellt.

Verwendung finden die Farben blau, gelb, rot, grün und grau. Blau und gelb stellen B und Y (Mark und Space) dar, rot bedeutet eine Störung im Signalstrom. Mit der Funktion "Move by Bit" oder "Move by Frame" kann ein Cursor frei im Grafikfeld bewegt werden. Der Cursor bekommt die Farbe grün, wenn der Daten-Farbbalken vorher gelb war und braun bei vorheriger roter oder blauer Farbe.

Wichtiger ist aber die Darstellung des Bitstromes mit den binären Werten Null (0) und Eins (1). Der Bitstrom entspricht den Daten der Cursorlinie im Grafikfeld.

Funktion der binären Bitdarstellung

Zuordnung der "Bits" Leiste
zu den graphischen Daten

ITA-3
Textdarstellung
BU-ZI

Text mit
invertierter
Polarität

Bit Analysis	96.0	Bd	N	PHASING	08-12-1996 09:38:17																								
Bits	110100010100100110010101000100110101010100001011110100101111110111001																												
Nor-Let	H	U	M	A	N	H																							
Nor-Fig	7 . - ,																												
Inv-Let						0																							
Inv-Fig						9																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Frame Size 7</td> <td>ITA-3 7 Bits</td> <td>Move by Frame</td> <td>Move by Bit</td> </tr> <tr> <td>Move by Block</td> <td>Block Size 5</td> <td>Bit Spread 0</td> <td>Normal Spread</td> </tr> <tr> <td>Norm. Bit Order</td> <td>Show Frames</td> <td>Restore Screen</td> <td>Printer is off</td> </tr> </table>				Frame Size 7	ITA-3 7 Bits	Move by Frame	Move by Bit	Move by Block	Block Size 5	Bit Spread 0	Normal Spread	Norm. Bit Order	Show Frames	Restore Screen	Printer is off	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">-130 Hz</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">130 Hz</td> </tr> <tr> <td>DSP</td> <td>1763 Hz</td> <td>Shift 220Hz</td> </tr> <tr> <td>Intern</td> <td>Trans.Frq.</td> <td>0 Hz</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>AF</td> </tr> </table>		-130 Hz		130 Hz	DSP	1763 Hz	Shift 220Hz	Intern	Trans.Frq.	0 Hz			AF
Frame Size 7	ITA-3 7 Bits	Move by Frame	Move by Bit																										
Move by Block	Block Size 5	Bit Spread 0	Normal Spread																										
Norm. Bit Order	Show Frames	Restore Screen	Printer is off																										
-130 Hz		130 Hz																											
DSP	1763 Hz	Shift 220Hz																											
Intern	Trans.Frq.	0 Hz																											
		AF																											

Die Voreinstellung in diesem Beispiel das "ITA-7 7 Bits" Alphabet. Im Feld "Bits" werden abwechselnd 7 Bits weiß und 7 Bits rot dargestellt. Wird das Alphabet z.B. auf "ITA-3 7 Bits" eingestellt, wird der Bitstrom in Teilen zu sieben Bit dargestellt.

In den darunter liegenden Feldern werden Fernschreibzeichen dargestellt. Im Feld "Nor-Let" ist dies die Buchstabenebene mit normaler Polarität, "Nor-Fig" die Zifferenebene mit normaler Polarität, "Inv-Let" die Buchstabenebene mit invertierte Polarität und "Inv-Fig" die invertierte Zifferenebene.

Je nach System kann die Übertragung die niederwertigen Bits im Wort zuerst (LSB zuerst) oder spiegelverkehrt erfolgen (MSB zuerst). Die Umkehrung wird im Menüfeld "Norm. Bit Order" oder "Rev. Bit Order" eingestellt. Die meisten bisher bekannten Fernschreibsysteme verwenden die "Norm. Bit Order", das MSB Bit wird zuerst gesendet.

Mit diesen Anzeigen kann nun der Bitstrom nach verwertbarer Information abgesucht werden. Alle Felder werden beim Bewegen der Linie durch Drehen des TrackBalls dauernd aktualisiert.

Beispiel für die Funktion "Frame Size"

Bit Analysis	68.5	Bd	N
Bits	010100101010101010100010100101010		
Nor-Let R	Y	R	Y
Nor-Fig 4	6	4	6
Inv-Let Y	R	Y	R
Inv-Fig 6	4	6	4

Verschiedene Verfahren sichern die Datenübertragungen mit Parity- oder Sicherungsbits, die an den Datenblock angehängt werden. Das Beispiel zeigt die Einstellung "ITA-2 5 Bits" und "Frame Size 10". Die fünf Parity-Bits werden ignoriert, jedes Fernschreibzeichen wird mit 10 Bit Abstand dargestellt. Das Bauer-Alphabet in der Betriebsart AUTOSPEC verwendet 10 Bit Zeichen. Die ersten fünf Bits stellen das ITA-2 Zeichen dar, die folgenden fünf Bits werden je nach Parität normal oder invertiert übertragen.

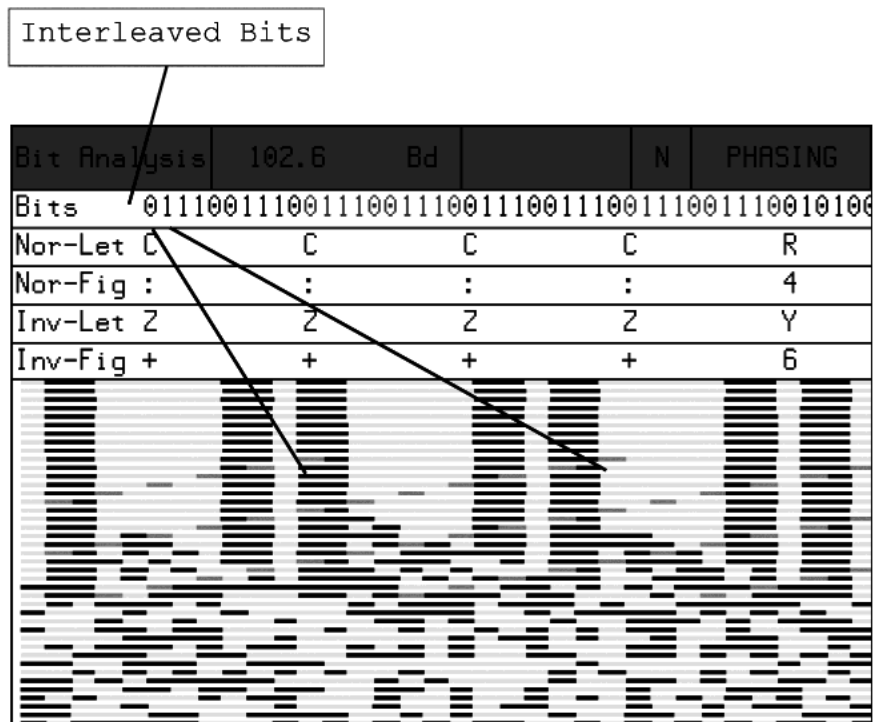
Als erstes muss immer die richtige Bitsynchronität gefunden werden. Dies geschieht durch Verschieben des Cursors mit der Funktion "Move by Bit". Danach ist es sinnvoll, den Cursor mit der im Menüfeld "Frame Size" vorgewählten Schrittweite bewegen zu können. Dies geschieht durch Anklicken des Menüfeldes "Move by Frame".

Beispiel für die Funktion "Move by Block"

<----- Gesamtlänge (Korrelation) 70 Bit ----->	
Simplex Datenblock SI-ARQ mit 5 Zeichen × 7 Bit = 35 Bit	Rückfragepause 35 Bit
Simplex Datenblock SI-ARQ mit 5 Zeichen × 7 Bit = 35 Bit	Rückfragepause 35 Bit
Simplex Datenblock SI-ARQ mit 5 Zeichen × 7 Bit = 35 Bit	Rückfragepause 35 Bit

Die Funktionen "Block Size x" und "Move by Block" sind ein Hilfsmittel für die Cursorbewegung. Das Beispiel zeigt einen SI-ARQ-Übertragungsrahmen. Ist nun mit der Funktion "Move by Bit" der Blockbeginn gefunden, ist ein Verschieben von Blockbeginn zu Blockbeginn sinnvoll. Dies geschieht durch Vorwahl "Block Size 70 Bit" und Bewegen des Cursors mit der Funktion "Move by Block". Damit springt der Cursor durch Drehen der TrackBall-Kugl von Datenblockbeginn zu Datenblockbeginn. Gut anwendbar ist diese Funktion auch, wenn verschiedene Funktionsbits analysiert werden sollen. Die Einstellung "Block Size x" hat keinen verändernden Einfluss auf die Bitdarstellung und ist eine reine Cursor-Hilfsfunktion.

Beispiel für die Funktion "Bit Spread"



Moderne FEC Verfahren arbeiten oft mit Codespreizung (Interleaving). Die einzelnen Bits eines Zeichens werden dazu mit anderen Bits verschachtelt. Damit wird erreicht, dass die Übertragung gegenüber Bündelstörungen sicherer wird. Typische Verfahren mit Codespreizung sind Spread51, HNG-FEC oder RUM-FEC.

Das einfache Beispiel zeigt eine Codespreizung von 1. Das ITA-2-Alphabet wird aus jedem zweiten Bit gelesen, das dazwischenliegende Bit wird ignoriert. Die Einstellung erfolgt im Feld "Bit Spread 1" und dem Feld "Normal Spread". Diese Spreizung ist symmetrisch, d. h., die Software zeigt immer das nächste Bit vom eingestellten Spreadwert an.

Bekannt sind auch komplexere Codespreizung wie z.B. bei der Betriebsart GOLAY. Diese Spreizungen sind asymmetrisch. Dazu stehen im Menüfeld "Normal Spread" die Funktionen "Spread by Frame" und "Spread by Block" zur Verfügung. Die Spreizung bezieht sich dann auf die voreingestellte Werte in den Feldern "Frame Size x" und "Block Size x".

Als Hilfsfunktion stellt die Software die Zählung der verschiedenen anerkannten Datenblöcke zur Verfügung. Mit bekannter Datenblocklänge (z.B. bei RUM-FEC 16 Bit) und Länge der Spreizung kann damit die Zeichensynchronität gefunden werden. Die Anzahl der gefundenen Frames soll kleiner sein als die Kombinationen des Alphabets (ITA-2 32 Kombinationen).

Durch Anklicken des Menüfeldes "Show Frames" werden alle festgestellten Bitkombinationen mit Hex-Zahlen angezeigt. Durch Anklicken des Feldes "Restore Screen" wird wieder der ursprüngliche Bildinhalt angezeigt.

Bitlängenanalyse HF

Bedienungsmenü Bitlängenanalyse

Bit Length			
Signal Analysis	Start Tracking	Stop Tracking	Demodulator
Analyze Data			

Die Bitlängenanalyse dient der Bestimmung einer Baudratenverteilung, einer Tondauer oder einer Bitlängenverteilung.

Die Auflösung beträgt mit der Option SAMPLER 10 μ s (100.000 Abtastungen pro Sekunde). Nach korrekter Einstellung des Demodulators wird mit dem Menüfeld "Start Tracking" die Erfassung gestartet. Mit dem Menüfeld "Stop Tracking" wird die Erfassung beendet. Danach lassen sich die Daten im Untermenü "Analyze Data" näher betrachten.

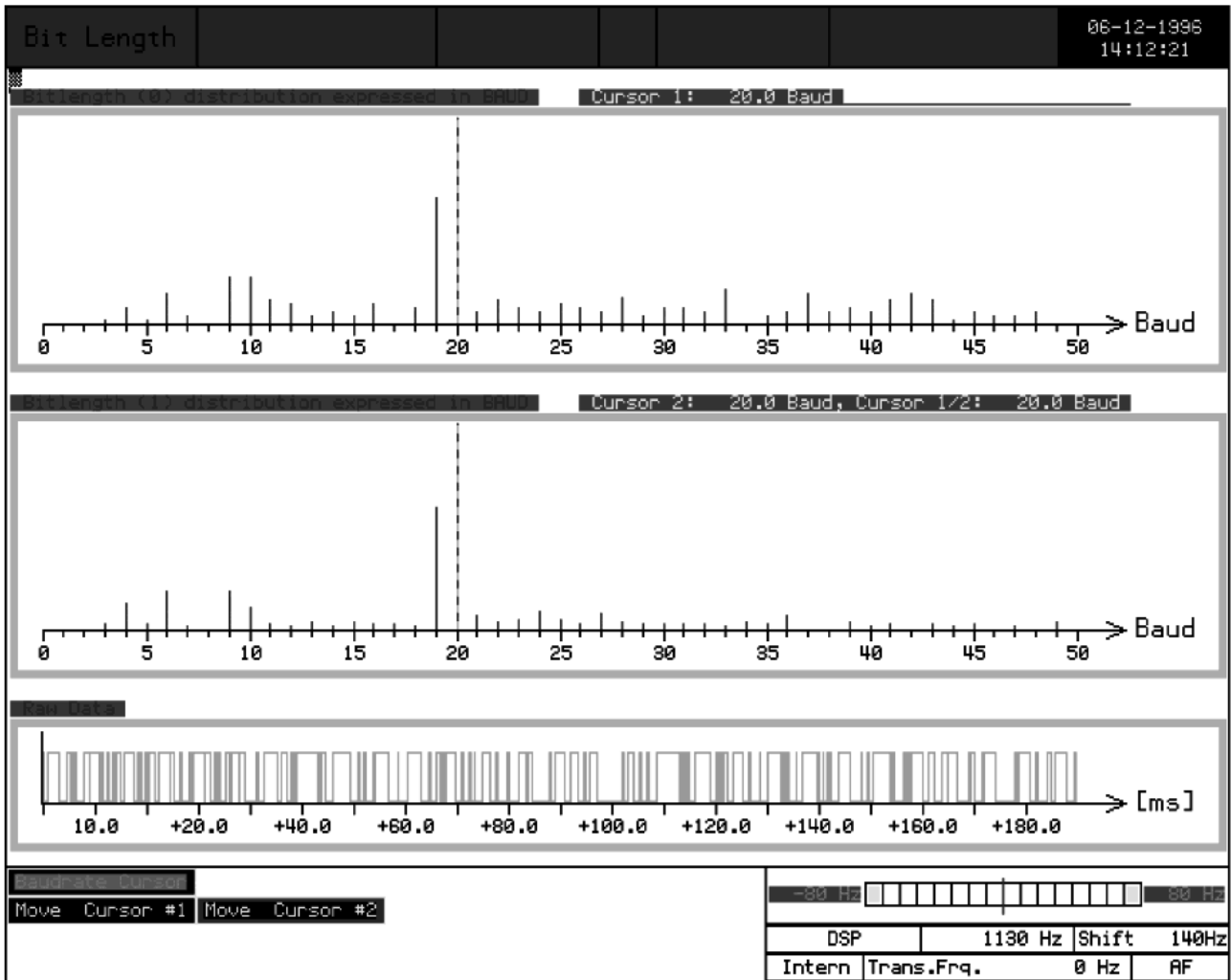
Menü "Analyze Date"

Analyze Data			
Range 3-50 Bd.	Range 3-250 Bd.	Range 3-650 Bd.	Range 3-1250 Bd.
Cursor for Baud	Raw Data Resol.	Shift Raw Data	Raw Data Cursor

Nach dem Wechsel in das Menü "Analyze Data" muss die Auswertung durch Anklicken einer der drei Baudratenbereiche "Range 3-250 Bd.", "Range 3-650 Bd" oder "Range 3-1250 Bd." gestartet werden. Die Auflösung der grafischen Darstellung richtet sich nach dem eingestellten Bereich.

Die Berechnung dauert je nach Länge der erfassten Messdaten 1 – 10 Sekunden. Danach wird ein Bild mit drei Grafiken aufgebaut. Das nachfolgende Beispiel zeigt eine typisches "Bit length"-Grafikdarstellung.

Darstellung der Bitlängenverteilung (PICCOLO-MK6)



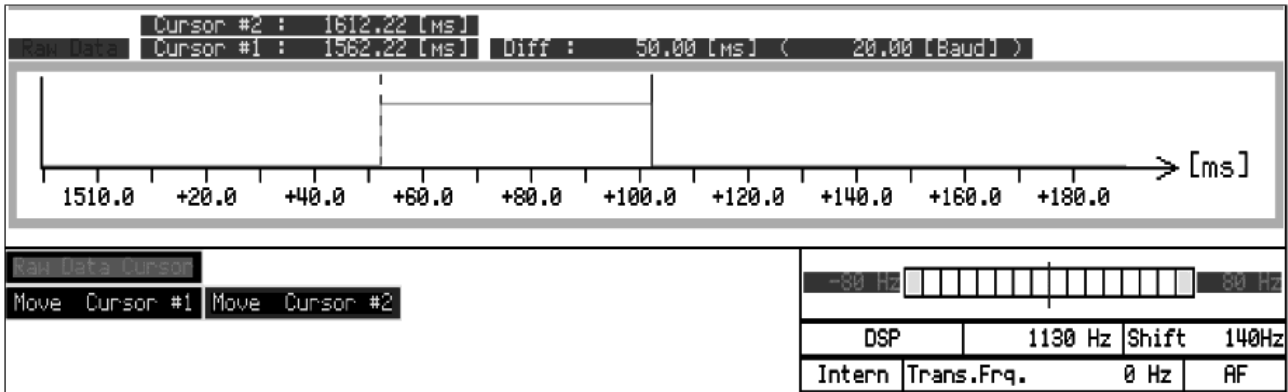
Die Bitlängenanalyse besteht aus den zwei Funktionen Bitlängenverteilung binäre 0 "Bitlength (0) distribution expressed in BAUD", Bitlängenverteilung binär 1 "Bitlength (1) distribution expressed in BAUD" und einer grafischen Darstellung des binären Bitmusters "Raw Data".

Die zwei Felder "Bitlength (0)" und "Bitlength (1)" zeigen die aus den Abtastern berechnete Verteilung der Bitlängen in BAUD. Das nachfolgende Beispiel zeigt die Bitlängenverteilung eines PICCOLO-MK6 Signals. Deutlich sind die Messwerte bei 20 Baud (50 ms), 10 (100 ms) und 5 Baud (200 ms) zu sehen. Dies entspricht den Datenschriften 1, 2 und 3. Mit dieser Darstellung lassen sich jede Art von Aussendungen auf die Baudrate oder Tonlängen untersuchen.

Nach Anklicken des Menüfeldes "Cursor for Baud" lässt sich ein grafischer Cursor auf die Messwerte schieben. Das Feld "Cursor: 19.9 Baud" zeigt den aktuellen Wert der Cursor-Position in Baud an.

Es ist zu beachten, dass der Empfang auf Kurzwelle zu Verzerrungen führen kann. Die Verteilung der "0"- und "1"-Werte muss dann gemittelt werden.

Darstellung des binären Bitmusters (PICCOLO-MK6)



Im Feld "Raw Data" erfolgt die grafische Darstellung der binären Daten "0" und "1". Im Feld "Raw Data Resol." lässt sich die Auflösung von 10 μ s (0,00001 s) bis 100.000 μ s (0,1 s) einstellen. Sinnvoll sind Werte von 1000 μ s bis 10.000 μ s. Generell richtet sich die Einstellung der Auflösung auf den zu messenden kleinsten Wert. Bei den MFSK Verfahren ist dies ein Tonwechsel, bei RTTY ein Datenschnitt (Bit).

Über das Menüfeld "Shift Raw Data" kann das binäre Bitmuster stufenlos nach links oder rechts durchgeschoben werden. Damit lassen sich die zu messenden Bit- oder Tonlängen finden.

Das Beispiel zeigt den unteren Teil des Videobildes nach Anklicken des Feldes "Raw Data Cursor". Mit den Feldern "Move Cursor #1" und "Move Cursor #2" können die zwei Cursor auf das Bitmuster geschoben werden. Gleichzeitig wird von Cursor #1 und #2 die Position und die Differenz der zwei Cursor in ms angezeigt. Dazu steht eine direkte Umrechnung in Baud zur Verfügung.

Bei den Messungen von binär 0 oder 1 (Mark - Space) ist zu beachten, dass die zwei Tastzustände abhängig von der Empfangsqualität starke Verzerrungen aufweisen können. Der Mittelwert mehrerer Messwerte ergibt genauere Resultate. Bekannt sind auch Aussendungen, bei denen Mark oder Space in der Bitlänge moduliert sind.

Raw V1-Data Analyse HF

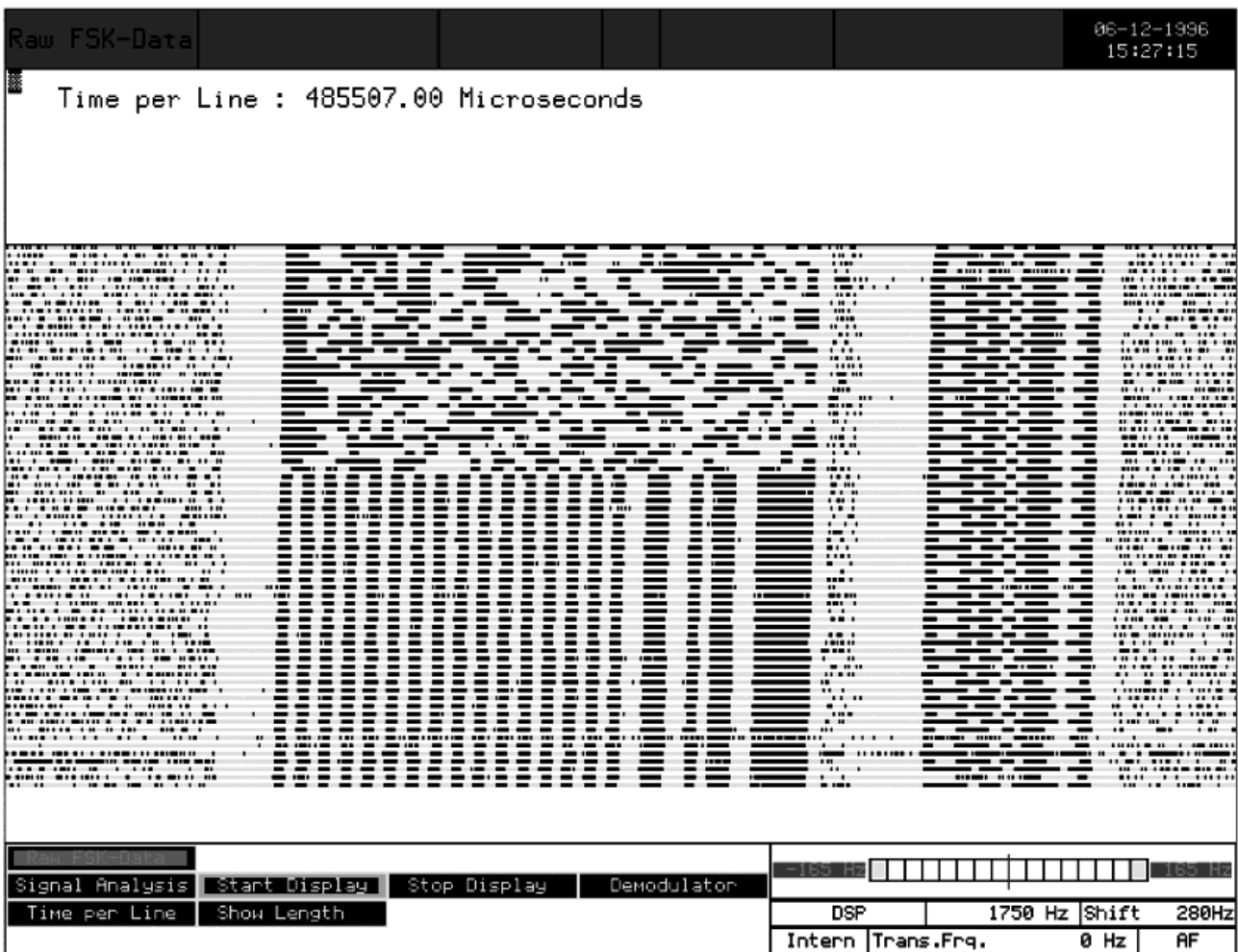
Bedienungsmenü Raw V1-Data

Raw V1-Data			
Signal Analysis	Start Display	Stop Display	Demodulator
Time per Line	Show Length		

Die Analysen "Raw V1-Data" und die "Bit Length" dienen der Messung von Schrittlängen. Die "Bit Length"-Analyse beruht auf einer statistischen Auswertung von vielen Einzelmessungen, während die Funktion "Raw V1-Data" die V1-Daten grafisch darstellt.

Die Daten in der "Raw V1-Data" Analyse werden rein zeitbezogen erfasst und angezeigt. Damit lassen sich Puls- und Tondauerlängen sowie Schrittverzerrungen messen. Die "Raw V1-Data"-Analyse erlaubt auch die präzise Bestimmung der Baudrate bei asynchronen Systemen mit Schrittverfälschungen und ausbreitungsbedingten Verzerrungen.

Raw V1-DATA mit 22.66 Baud und 111 Bit Korrelation



Im Feld "Time per Line" wird die Zeit pro Videolinie und damit die Auflösung der Darstellung eingestellt. Der Wert reicht von 20.000 μ s (0,02 s) bis 650.000 μ s (0,65 s) pro Grafiklinie, die Abtastung erfolgt in Schritten zu 10 μ s. Eine Grafiklinie auf dem Bildschirm entspricht der voreingestellten Zeit.

Durch Anklicken der Menüfelder "Start Display" und "Stop Display" wird die effektive Datenerfassung gesteuert. Nach Anklicken des Menüfeldes "Show Length" erscheint ein roter Zeiger. Mit der TrackBall-Kugel kann die Position des Zeigers frei in alle Richtungen bewegt werden.

Zusammen mit dem grafischen Zeiger wird der Wert des positionierten Segmentes in der Zeiteinheit "ms" und Baudrate "Bd" kontinuierlich angezeigt. Die grafische Darstellung der V1-Polarität (Mark oder Space) entspricht dem Wert der angezeigten Zeit und der umgerechneten Baudrate.

Mit der Analyse "Raw V1-Data" kann auch die Korrelation festgelegt werden. Die Einstellung der Zeiteinheit pro Linie "Time per Line" ist zusammen mit der Baudrate der Vorgabewert für die Korrelation.

Das Beispiel auf der vorhergehenden Seite zeigt eine Korrelation von 111 Bits. Die Baudrate beträgt 228,66 Baud. Die Berechnung der Gesamtsystemlänge beträgt demnach $= (1/228,66) \times 111 = 0,4854369$ s.

CODE STATISTIC HF

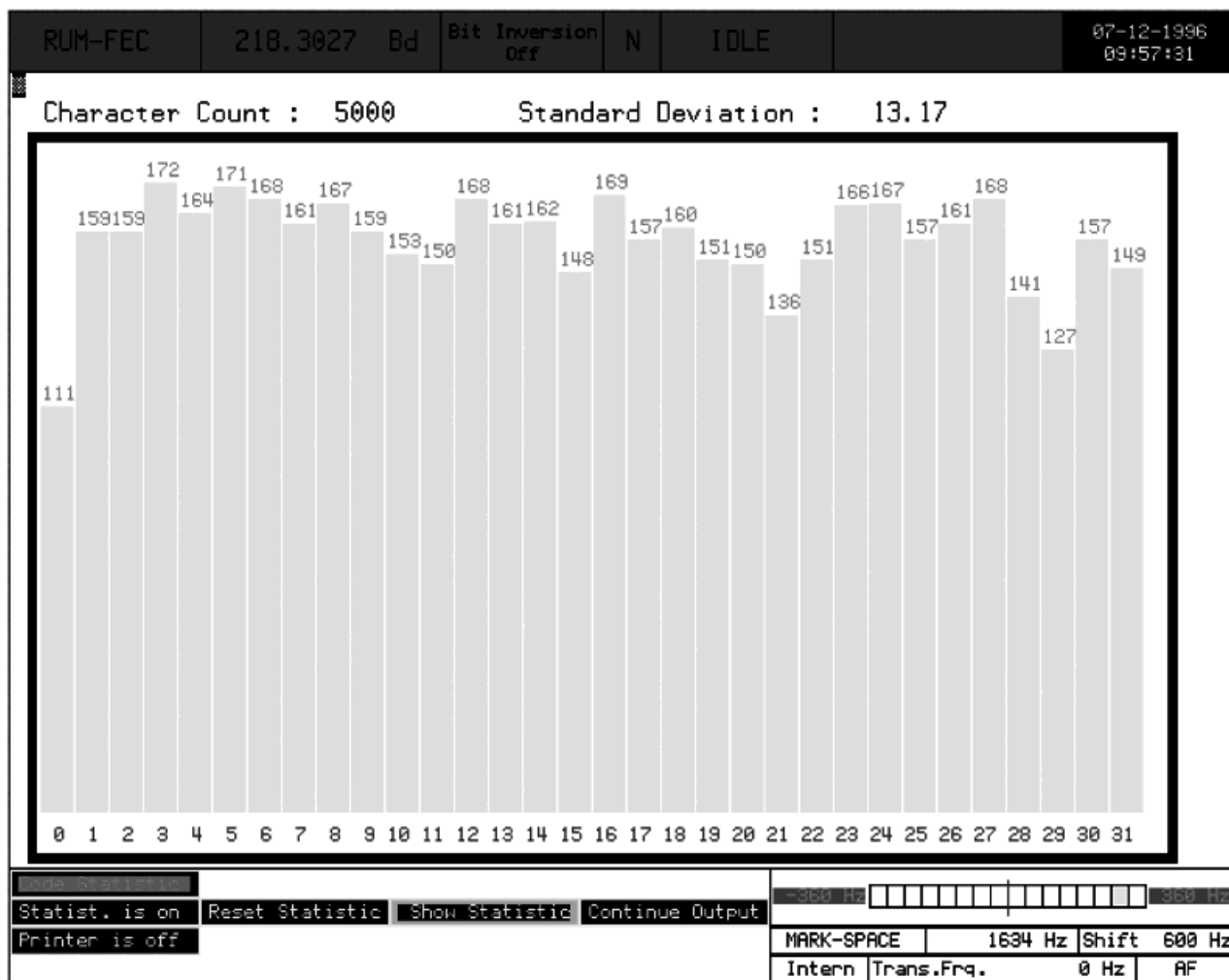
Menü Codestatistik

Code Statistic			
Statist. is on	Reset statistic	Show statistc	Continue output
Printer is off			

Die Darstellung der "Code Analysis" ermöglicht eine recht verlässliche Aussage, ob die Sendung verschlüsselt oder klar ausgestrahlt wird. Verschlüsselte Sendungen sollen bekanntlich keine Rückschlüsse auf das System oder die verwendete Sprache erlauben. In der Darstellung sind deshalb bei verschlüsselten Aussendungen alle 32 Zeichenkombinationen praktisch gleich oft vertreten.

Bei unverschlüsselten Sendungen treten abhängig von der Landessprache oder Art der Aussendung einzelne Kombinationen sehr oft und andere sehr selten auf. Die Häufigkeit der gefundenen Zeichenkombinationen lässt Rückschlüsse auf die verwendete Landessprache zu.

Code Statistik mit verschlüsselten Daten



Im Menüfeld Options kann bei einigen Betriebsarten die Code Statistik Analyse aufgerufen werden.

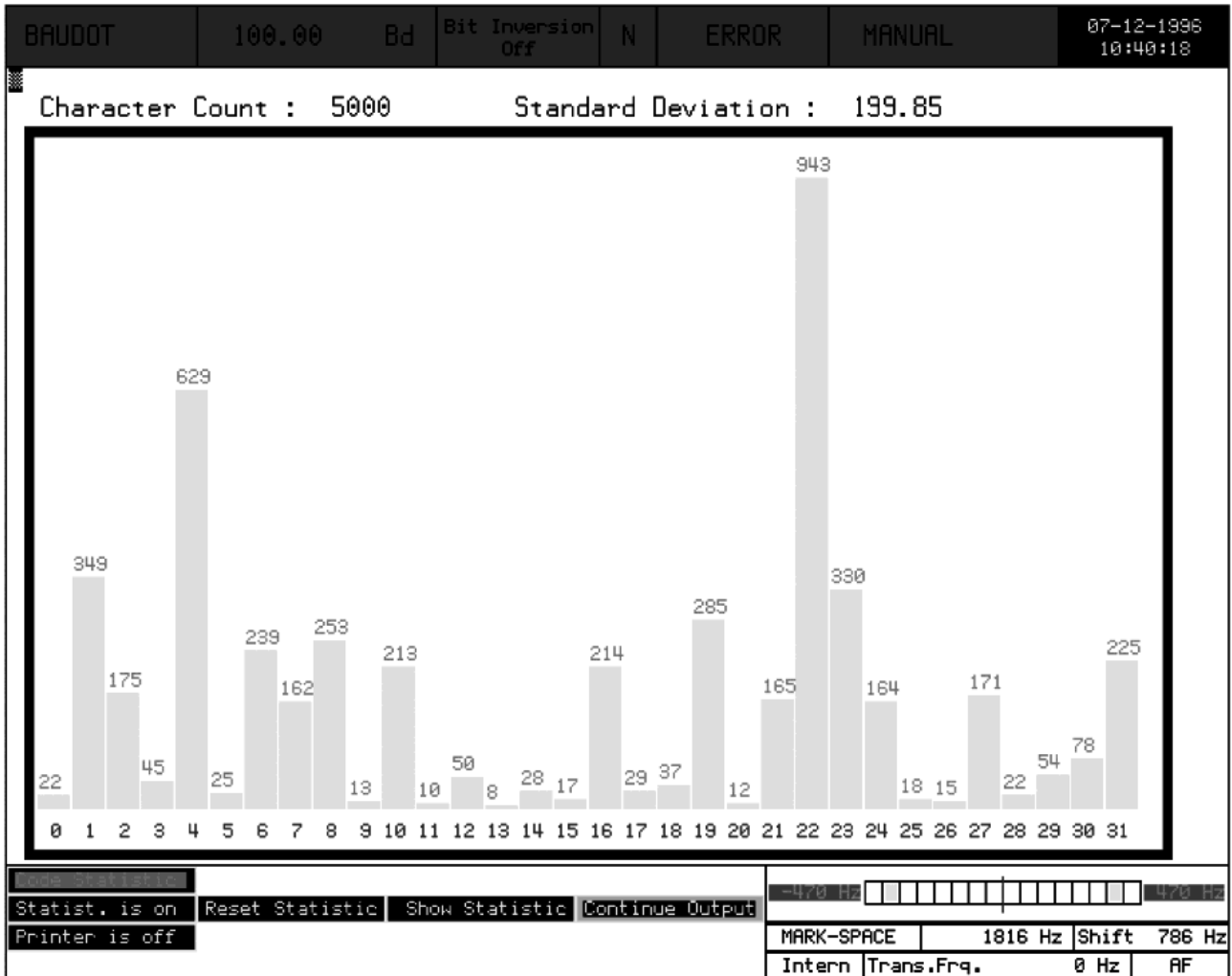
Über das Menüfeld "Statistik is off" wird die Code Statistik gestartet, die Textausgabe wird dadurch nicht unterbrochen.

Die Software führt nun im Hintergrund zu jeder der 32 Alphabetkombinationen einen Ereigniszähler. Nach Antippen des Feldes "Show Statistik" wird eine Balken-Grafik ausgegeben. Horizontal sind die Kombinationen 0 bis 31 aufgeführt, vertikal die Anzahl gefundener Zeichen dargestellt.

Durch Antippen des Feldes "Reset Statistik" können alle Zähler auf Null zurückgeschaltet werden.

Mit dem Menüfeld "Continue Output" wird wieder auf die normale Textausgabe umgeschaltet.

Code Statistik mit Wetter-Nachrichten



SETUP-FUNKTIONEN

Setup Functions Bedienungsmenü

Setup Functions			
Set Time + Date	Gain Control	Test Screen	Printer
Serial #1	Remote Control	Test Ser. Ports	Global Settings
Test DIG Inp.			

Alle Parameter der "Setup Functions" werden in einem batteriegepufferten Speicher abgelegt und bleiben auch ohne Netzanschluss erhalten.

HINWEIS: Beim erstmaligen Aufladen einer neuen Softwareversion werden unter Umständen alle Einstellungen auf einen festen Vorgabewert zurückgesetzt. Alle Einstellungen sind dann vom Anwender neu vorzunehmen.

Die Funktion "Set Time + Data" dient der Einstellung der eingebauten Uhr (Real time clock). Die Programmierung der Uhr geschieht über einen gut verständlichen Dialog.

Das Menüfeld "Gain Control" erlaubt für jeden Eingang unabhängig die Einstellung der Verstärkung zwischen 0 und 100 (lineare Skala).

Die Funktion "Test Screen" bringt gleichzeitig einen Kreis mit 16 verschiedenen Farben und einen Balken mit 16 Graustufen zur Anzeige. Diese Funktion dient der Kontrolle und Einstellung des Monitors.

Im Menü "Printer" sind die Funktionen "Printer on/off" und "Printer Type" zu finden. Die Printeraktivierung geschieht durch einfaches Antippen des Menüfeldes. Diese Funktion ist identisch mit der der Taste **[PRINT ON-OFF]** auf der Frontplatte.

Im Menü "Printer Type" werden alle unterstützten Drucker angezeigt. Durch Drehen der TrackBall-Kugel wird der Drucker angewählt und mit der linken Taste aktiviert. Nach Bestätigung der Einstellung durch Anklicken von "Save Settings" wird der vorgewählte Druckertreiber installiert.

Der Bildschirmausdruck (**[PRINT SCREEN]**, nur auf der Frontplatte) ist mit den Farbdruckern HP Paintjet, HP Deskjet 500C, HP Deskjet 550C, HP Deskjet 560C, HP 660C und HP850C möglich. Neuere Druckermodelle von HP können meist mit einem vorhandenen Druckertreiber betrieben werden.

Die zwei Menüs "Serial #1" und "Remote Control" dienen der Konfiguration der seriellen RS232-Schnittstellen #1 und #2.

Die serielle Schnittstelle 2 ist für die Fernsteuerung (Remote Control) des W4100DSP reserviert. Auf der ersten Schnittstelle Serial #1 werden die Fernschreibdaten ausgegeben. Diese Daten sind weitgehend identisch mit denen der parallelen CENTRONICS-Schnittstelle. Die Ausgabe auf der seriellen Schnittstelle #1 ist immer aktiv.

Die Programmierung der Schnittstellen-Konfiguration geschieht über ein gut verständliches Menü.

Es können die Parameter "Baud Rate", "Data Length", "Parity Bit" und "Stop Bit" eingestellt werden.

Baudrate: 300 | 600 | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19.200 Baud
 Data Length: 7 Bits | 8 Bits
 Parity Bit: No Parity | Even Parity | Odd Parity
 Stopp Bit: 1 Stopp-Bit | 2 Stopp-Bits

Die REMOTE SCHNITTSTELLE kann nur bis 9600 Baud betrieben werden.

Die Einstellungen der seriellen Schnittstelle müssen immer mit der Konfiguration des Steuercomputers (z.B. PC, ein Terminalprogramm) identisch sein.

Die Funktion "Test Ser. Ports" wird für die normalerweise firmeninterne Prüfung der seriellen Schnittstellen benötigt. Dazu ist ein 9-poliger D-SUB-Stecker mit den Verbindungen PIN 2 (TXD) zu PIN 3 (RXD), PIN 4 (DTR) zu PIN 6 (DSR) und PIN 7 (RTS) zu PIN 8 (CTS) anzufertigen! Die Software überprüft nach Aktivieren eines Menüs alle Verbindungen und meldet das Resultat im unteren Videoteil.

Im Menü "Global Settings" werden allgemeingültige Vorgaben wie "Preload Center Frequency", "Timestamp" und "Trackball Type" eingestellt.

Die eingestellte Mittenfrequenz in "Preload Center Frequency" ist der Vorgabewert für den AUTO MODE einer Kurzwellen-Betriebsart.

Mit aktiver Funktion "Timestamp" wird bei allen VHF-/UHF-Betriebsarten vor jedem Datenblock DATUM und ZEIT eingefügt. Die Daten stammen aus der W4100DSP-internen Uhr (Real-Time-Clock).

Mit der Voreinstellung "Print Screen" = BMP (Remote) gibt die "Print Screen" Funktion ein BMP (bit map file) auf die REMOTE CONTROL- (Serial #2) Schnittstelle aus. Die Ausgabe erfolgt im HEX0-Code und kann von jedem Terminal-Programm gelesen werden (z. B . "Terminal.exe" von WINDOWS). Danach muss das File mit dem DOS-Konvertierungsprogramm "h2b.exe" in das binäre BMP-Format umgewandelt werden (Befehl h2b test.txt text.bmp). Das .bmp-File kann anschließend von jedem Grafikprogramm eingelesen werden (z.B. Corel Photo-Paint). Ab der Version 2.0.01 befindet sich das Umformerprogramm h2b.exe auf jeder Programmdiskette.

Die Funktion "Preset BATTERY MEMORY" bewirkt ein komplettes Überschreiben des eingebauten Parameterspeichers. Alle Werte wie TrackBall, Drucker etc. werden auf einen Vorgabewert zurückgesetzt. Diese Funktion sollte nur nach einem Batteriewechsel oder bei schwerwiegenden Störungen aktiviert werden.

Die Funktion "Test DIG Inp." ist für die firmeninterne Prüfung des digitalen Einganges vorgesehen.

REMOTE CONTROL W4100DSP

Allgemeine Erläuterungen

REMOTE SCHNITTSTELLE

Der W4100DSP lässt sich über die serielle REMOTE CONTROL (RS232#2) in den meisten Funktionen fernsteuern.

Die Konfiguration der seriellen Schnittstelle und die Vorwahl der Geräteadresse kann im Menü \ SETUP \ REMOTE CONTROL vorgenommen werden.

Die Datenkommunikation geschieht grundsätzlich mit darstellbaren Zeichen; es werden keine Binär-Daten verwendet. Der Datenfluss kann weder mit Hardware-Handshake noch mit XON-XOFF-Protokoll gesteuert werden. Das XON-XOFF-Protokoll musste wegen kompletter Transparenz der seriellen Schnittstellen weggelassen werden. Für die Datensteuerung empfiehlt sich immer das Abschlusszeichen ">" vor dem Senden des nächsten Befehles abzuwarten, ein Überlauf des Befehlsspeichers wird dadurch ausgeschlossen.

BEFEHLSÜBERMITTLUNG

Die Software des W4100DSP gibt keine Echozeichen an den Host zurück. Bei Betrieb mit einem Terminal oder mit einem Terminal-Emulator (z.B. in einem PC unter WINDOWS) sollte das Terminal auf AUTO-ECHO konfiguriert werden. Zusätzlich ist eine automatische Erzeugung von CR - > CR + LF (bei Zeilenrücklauf automatischer Vorschub) von Vorteil.

Wenn man mit der Korrekturtaste (Backspace " <-") einen Tippfehler korrigiert, werden die falschen Zeichen und das Korrekturzeichen mitübertragen. Der Bildschirm des Terminals zeigt zwar den korrigierten, richtigen Text, der Befehl kann aber wegen der Korrektur nicht erkannt werden.

Der W4100DSP wechselt nach Empfang des Strings REMOTExx=ON«CR»" oder nach Drücken der Taste [REMOTE ON-OFF] in die Betriebsart Remote. Der Ausdruck "xx" steht für die Geräteadresse von "00" bis "99".

TASTATUR UND ANZEIGE

Mit Ausnahme der Tasten [REMOTE ON-OFF] und [LOAD-RESET] sind alle anderen Tasten wie auch der TrackBall ohne Funktion. Die Software löscht nun das Menüfeld und bringt die Mitteilung "Remote messages at local address #xx". Der gesamte Datenverkehr zwischen Host und dem W4100DSP wird im Menüfeld angezeigt.

Die LED REMOTE ON signalisiert den Betriebszustand des W4100DSP, bei REMOTE-Betrieb leuchtet sie und bei LOCAL-Betrieb ist sie inaktiv.

REMOTE UND NORMALBETRIEB

Nach dem Befehl "REMOTExx=OFF" kehrt die Software in das Menü der zuletzt aktiven Betriebsart zurück. Die zuletzt gewählte Betriebsart bleibt nach dem Ausschalten von Remote weiterhin aktiv und kann über TrackBall oder Tastatur normal bedient werden. Nach dem Wechsel mit "REMOTExx=ON" oder durch Drücken der Taste [REMOTE ON-OFF] in den REMOTE-Mode bleibt die jeweilige Betriebsart aktiv und kann sofort über REMOTE CONTROL gesteuert werden.

BEFEHLE

Alle global gültigen Befehle sind im Abschnitt "Allgemeingültige Befehle" aufgeführt. Die einer Betriebsart zugeordneten Befehle sind nachfolgend einzeln aufgelistet.

Das Kommando PORTxx=OFF«CR» bewirkt, dass der W4100DSP von der seriellen Schnittstelle keine weiteren Befehle übernimmt; der Betriebszustand REMOTE bleibt aber aktiv. Erst nach Senden des Befehls

PORTxx=ON«CR» übernimmt die Software wieder Kommandos. Damit ist es möglich, mehrere Geräte an der gleichen RS232-Schnittstelle zu betreiben oder eine Host-Schnittstelle mehrfach zu nutzen.

Jeder Kommando-String vom Host zum W4100DSP muss mit einem 'Carriage Return' (dargestellt mit "CR") abgeschlossen werden. Der W4100DSP bearbeitet den Zeichen-String, führt die erforderlichen Aktionen aus und meldet sich beim Host mit einem ">" als Abschlusszeichen zurück (die Apostrophen werden nicht übertragen).

Ist der Befehl nicht definiert oder fehlerhaft sendet der W4100DSP das Zeichen "?" und das Abschlusszeichen ">". Die Software verarbeitet Groß- und Kleinschreibung.

Durch Anfügen eines Fragezeichens am Ende des Befehlswortes kann der Host alle Einstellungen des W4100DSP abfragen. Der W4100DSP sendet nach Abfrage die entsprechende Einstellung an den Host, jeweils abgeschlossen mit einem "CR" und dem Abschlusszeichen ">".

Als Antwort auf eine noch nicht definierte Einstellungsabfrage sendet die Software die Mitteilung "UNDEF "CR" ">". Ein nicht definierter Zustand wird dann gemeldet, wenn nach dem Einschalten des W4100DSP noch kein Mode aktiviert wurde.

Wird an den Befehl "MODE=xxxx" der Parameter "/AUTO" angefügt wird die entsprechende Betriebsart im AUTO-MODE mit automatischer Bestimmung des Linienabstandes, der Mittenfrequenz und der Baudrate gestartet. Werden während der automatischen Messung Werte abgefragt, erfolgt die Antwort "AUTO" "CR" ">". Nach Abschluss aller Auto-Mode Funktionen wird bei Abfrage von STATUS nicht mehr mit AUTO geantwortet.

DATENSCHNITTSTELLEN

Die Ausgabe der Fernschreibdaten kann zusätzlich zur seriellen Schnittstelle SERIAL #1 und der CENTRONICS-Schnittstelle auf der seriellen REMOTE CONTROL-Schnittstelle mit DATA=ON oder DATA=OFF ein- und ausgeschaltet werden. Für eine korrekte Unterscheidung der Remote-Antworten und der Fernschreibdaten auf der Remote-Schnittstelle muss das Protokoll des Host-Rechners sorgen. Eine Lösung ist, dass der Host generell vor jedem neuen Remote-Vorgang die Datenausgabe ausschaltet.

BEFEHL "DATA"

Das Kommando "DATA=ON" ermöglicht die Ausgabe der decodierten Daten auf der Remote-Control-Schnittstelle. Es muss dabei folgendes beachtet werden:

- Beim Übergang des Systems in den Zustand "REMOTE" und beim Verlassen des Zustandes "REMOTE" wird intern "DATA auf OFF" geschaltet.
- Nach Senden des Befehls "PORTxx=OFF" wird auch die Ausgabe der Daten gestoppt.
- Beim Übergang von "PORTxx=OFF" auf "PORTxx=ON" wird die Ausgabe der Daten fortgesetzt, wenn vorher "DATA=ON" gesetzt war.

TRANSPARENTE DATEN

Die Ausgabe der transparenten Daten erfolgt immer über die serielle Schnittstelle #1 und über den Remote-Port (wenn der Remote-Port mit DATA=ON aktiv gesetzt ist). Auf der CENTRONICS-Schnittstelle erfolgt keine Ausgabe.

Beispiele mit REMOTE-CONTROL

Jedes Kommando und jede Abfrage wird mit dem "CR" abgeschlossen. Der W4100DSP bestätigt alle Befehle, Abfragen und Datenausgaben mit dem Abschlusszeichen ">".

Abfragen erfolgen mit dem Befehl und einem nachfolgenden Fragezeichen "?" und "CR". Als Antwort folgt der "Wert/Zustand", "CR" und dem Abschlusszeichen ">".

Alle ungültigen Befehle oder Abfragen werden mit einem Fragezeichen "?" und ">" quittiert.

Bei einem undefinierten Zustand erfolgt die Antwort "UNDEF" "CR" und ">".

Ist ein AUTO-MODE aktiv, wird die Antwort "AUTO" "CR" und ">" zurückgesendet.

Unten stehende Beispiele sind immer mit aktiver Generierung "CR" -> "CR" "LF" beim Senden und Empfangen dargestellt.

PC/Master sendet	W4100DSP antwortet	Anmerkung
Remote00=on Mode?	> UNDEF >	kein Mode aktiv
Mode=POCSAG Mode?	> POCSAG >	Mode aktiv
Status?	> PHASING >	
Shift?	> 9000 >	Shift
Translation?	> 455000 >	Mittenfrequenz
Mess-type-o	> auto >	Pocsag Messagetyp
Mode=ARQ-E/AUTO Mode?	> ARQ-E/AUTO >	Auto Mode selektiert
Shift?	> AUTO >	Auto Mode aktiv
Center?	> AUTO >	Auto Mode aktiv
Status?	> AUTO >	Auto Mode aktiv
Status?	> IDLE >	Auto Mode beendet
Shift?	> 170 >	Auto Mode Messung
Baudrate?	> 96.00 >	Auto Mode Messung
Signal-Source=HF Signal-Source?	> HF >	aktiver Eingang
Translation=12500 Translation?	> 12500 >	Translation bezieht sich auf aktiven Eingang
Gain=65 Gain?	> 65 >	Gain bezieht sich auf aktiven Eingang

Signal-Source	455 kHz	aktiver Eingang
	>	
Signal-Source?	455 kHz	
	>	
Translation=455000	>	Translation bezieht sich auf akti-
Translation?	455000	ven Eingang
	>	
Alphabet=BAGDAD-80	>	
Alphabet?	BAGDAD-80	
	>	
Date=15-06-96	>	00 ergibt 2000
Date?	15-06-96	
	>	
Mode=Twinplex	>	
Mode?	TWINPLEX	Mode aktiv
	>	
Baudrate=100.0	>	
Baudrate?	100.00	
	>	
Shift	200-400-200	Linienabstand
	>	
Shift?	200-400-200	
	>	
Twinplex-V1	Y-Y-B-B	Kombination V1 Kanal
	>	
Twinplex-V2	B-Y-B-Y	Kombination V2 Kanal
	>	
Mode=Analysis-dir	>	VHF/UHF direct FSK
Data=ON	>	
	SHIFT = 8950	
	BAUDRATE = 1199.5	
	>	
	SHIFT = 102	keine Baudrate messbar
	>	
Mode=CODECHECK-HF/AUTO	>	
Data=ON	>	
	SHIFT = 452	
	CENTER = 1705	
	BAUDRATE = 99.8	
	MODE = SITOR-ARQ	Ergebnis Code
	CODECHECK-FINISHED	
	>	

Globale Remote-Befehle

Die nachfolgenden REMOTE-CONTROL-Befehle sind allgemein (global) steuer- oder abfragbar. Voraussetzung dazu ist, dass ein beliebiger HF- oder VHF-/UHF-Mode aktiv ist.

Die globalen gültigen Befehle sind in der Befehlsauflistung der einzelnen Betriebsarten nicht aufgeführt.

Remote-Befehl	Befehl-Grenzwert	Anmerkung
REMOTExx=	ON OFF	xx ist Geräte-Adresse von 00 - 99
PORTxx=	ON OFF	xx ist Geräte-Adresse von 00 - 99
PRINT	ON OFF	CENTRONICS Druckerschnittstelle
STATUS?	UNDEF AUTO SYNC PHASING TRAFFIC IDLE RQ ERROR	nur Abfrage ?
DATA	ON OFF	REMOTE CONTROL Serial RS232
SIGNAL-SOURCE	AF HF 455KHZ 10.7MHZ 21.4MHZ DIG-3791 PCM	keine Translation möglich keine Translation möglich
TRANSLATION	0 - 16000 16000 - 1500000 440000 - 470000 10685000 - 10715000 21385000 - 21415000	aktiver Eingang AF aktiver Eingang HF aktiver Eingang 455kHz aktiver Eingang 10.7MHz aktiver Eingang 21.4MHz
GAIN	0 - 100	gültig für aktiven Eingang
LEVEL?	-65 bis +10	nur Abfrage ?
DATE	18-06-96	Tag, Monat, Jahr
TIME	11:05:00	Stunden, Minuten, Sekunden
TIMESTAMP	ON / OFF	Zeiteinblendung aus RTC ein/aus
VIDEO	ON / OFF	Bildschirmausgabe ein/aus
MSI	ON / OFF	Mehrfachvorschub ein/aus
ECC	ON / OFF	Fehlerkorrektur ein/aus

TRIGGER	INTERN EXTERN STROBE	V1/V2 Dateneingang
LTRS-FIGS	NORMAL LTRS-ONLY FIGS-ONLY UOS	BU-ZI Mode
COM1BAUD	300 600 1200 2400 4800 9600 19200	SERIAL#1 Baudrate
COM1LENGTH	7 8	SERIAL#1 Zeichenlänge
COM1PARITY	NO ODD EVEN	SERIAL#1 Parität
COM1STOP	1 2	SERIAL#1 Stoppbits
VERSION?	VERSION : 2.0.00	nur Abfrage Softwareversion

Kurzkommandos

Die ersten zwei Zeichen der Remote-Control Kommandos sind auch als Kurzbefehl gültig. Für einige Befehle wurden spezielle Sequenzen implementiert.

Baudrate	BA	MSI	MS	Status	ST
Center	CE	Mess-Type-O	ME	Trigger	TG
Data	DA	Mode	MO	Time	TI
Date	DT	Polarity	PO	Timestamp	TS
Demodulator	DE	Print	PR	Tone-Duration	TO
ECC	EC	Repetition	RE	Translation	TR
Gain	GA	RPM	RP	Twinplex-Shift	TW
IOC	IO	Signal-Source	SI	Twinplex-V1	V1
Language	LA	Shift	SH	Twinplex-V2	V2
Level	LE	Slength	SL	Version	VE
LTRS-FIGS	LT	Span	SP	Video	VI

Remote-Befehle Betriebsarten

MODE	Remote-Befehl	Befehl-Grenzwert
ANALYSIS-HF MODE	SPAN CENTER	ANALYSIS-HF NARROW NORMAL WIDE LARGE 600 - 3500
ANALYSIS-DIR	MODE SPAN	ANALYSIS-DIR NARROW NORMAL WIDE
ANALYSIS-IND	MODE SPAN	ANALYSIS-IND NARROW NORMAL WIDE LARGE
CODECHECK-HF	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE	CODECHECK-HF/AUTO CODECHECK-HF 50 - 3500 600 - 3500 30.0 - 1200.0
CODECHECK-DIR	MODE SHIFT BAUDRATE	CODECHECK-DIR/AUTO CODECHECK-DIR 50 - 16000 30.0 - 9600.0
CODECHECK-IND	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE	CODECHECK-IND/AUTO CODECHECK-IND 50 - 3500 600 - 3500 30.0 - 3000

ACARS	MODE SHIFT CENTER FRAMES	ACARS 50-3500 600-3500 ALL ERROR-FREE
ALIS	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE	ALIS ALIS/AUTO 50-3500 600 - 3500 30.0-1200.0 DSP MARK-SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80
ARQ-E	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE	ARQ-E ARQ-E/AUTO 50 - 3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80
ARQ-E3	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE	ARQ-E3 ARQ-E3/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80

ARQ-N	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>REPETITION</p>	<p>ARQ-N ARQ-N/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE FOUR EIGHT</p>
ARQ-M2-242	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>ARQ-M2-242 ARQ-M2-242/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
ARQ-M2-342	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>ARQ-M2-342 ARQ-M2-342/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
ARQ-M4-242	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>ARQ-M4-242 ARQ-M4-242/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
ARQ-M4-342	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>ARQ-M4-342 ARQ-M4-342/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
ARQ6-90	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>ARQ6-90 ARQ6-90/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
ARQ6-98	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>ARQ6-98 ARQ6-98/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>

ASCII	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>LANGUAGE</p>	<p>ASCII ASCII/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE US-ASCII GERMAN TRANSPARENT</p>
ATIS	<p>MODE SHIFT CENTER</p>	<p>ATIS 50-3500 600-3500</p>
AUTOSPEC	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>AUTOSPEC AUTOSPEC/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
BAUDOT	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>LANGUAGE</p>	<p>BAUDOT BAUDOT/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80 ITA-1 ITA-2-BULGARIAN</p>
CCIR	<p>MODE</p>	<p>CCIR</p>
CCITT	<p>MODE</p>	<p>CCITT</p>
CTCSS	<p>MODE</p>	<p>CTCSS</p>

CIS-11	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>LANGUAGE</p>	<p>CIS-11 CIS-11/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80</p>
CIS-14	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>CIS-14 CIS-14/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
COQUELET-8	<p>MODE CENTER TONE-DURATION (ms) DEMODULATOR</p>	<p>COQUELET-8 600-3500 37.5, 75 DSP MFSK</p>
COQUELET-13	<p>MODE CENTER TONE-DURATION (ms) DEMODULATOR</p>	<p>COQUELET-13 600-3500 75.0 DSP MFSK</p>
DTMF	<p>MODE</p>	<p>DTMF</p>
CW-MORSE	<p>MODE</p> <p>BANDWIDTH CENTER SPEED (BpM)</p>	<p>CW-MORSE CW-MORSE/AUTO (nur SPEED) 50-1200 800-2000 20-400</p>
DUP-ARQ	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>POLARITY</p>	<p>DUP-ARQ DUP-ARQ/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE NOR INV</p>

DUP-ARQ-2	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	DUP-ARQ-2 DUP-ARQ-2/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
DUP-FEC-2	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR POLARITY LANGUAGE	DUP-FEC-2 DUP-FEC-2/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE NOR INV US-ASCII TRANSPARENT SWEDISH DANISH
EEA	MODE	EEA
EIA	MODE	EIA
ERMES	MODE SHIFT BAUDRATE	ERMES 50-16000 3125
EURO	MODE	EURO
FEC-A	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE SLENGTH	FEC-A FEC-A/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80 SREG72 SREG128
FELDHELL	NICHT STEUERBAR	
FMS-BOS	MODE SHIFT CENTER	FMS-BOS 50-3500 600-3500
GOLAY	MODE SHIFT	GOLAY 50-16000

G-TOR	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER DEMODULATOR</p> <p>LANGUAGE</p>	<p>G-TOR G-TOR/AUTO 50-3500 600-3500 DSP MARK/SPACE US-ASCII TRANSPARENT</p>
HC-ARQ	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p>	<p>HC-ARQ HC-ARQ/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE</p>
HNG-FEC	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>POLARITY</p>	<p>HNG-FEC HNG-FEC/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE NOR INV</p>
INFOCALL	<p>NICHT STEUERBAR</p>	
METEOSAT	<p>NICHT STEUERBAR</p>	
MPT	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER STATION</p> <p>DCW-DATA</p>	<p>MPT 50-3500 600-3500 FIXED MOBILE ASCII BINARY</p>
NATEL	<p>MODE</p>	<p>NATEL</p>
NOAA-GEOSAT	<p>NICHT STEUERBAR</p>	
PACTOR	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER DEMODULATOR</p>	<p>PACTOR PACTOR/AUTO 50-3500 600-3500 DSP MARK/SPACE</p>
PACKET-300	<p>MODE</p> <p>SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR</p> <p>FRAMES</p>	<p>PACKET-300 PACKET-300/AUTO 50-3500 600-3500 300, 600 DSP MARK/SPACE ALL I-FRAMES</p>

PACKET-1200	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE FRAMES	PACKET-1200 50-3500 600-3500 1200, 600 ALL I-FRAMES
PACKET-9600	MODE SHIFT BAUDRATE FRAMES	PACKET-9600 50-16000 9600, 2400, 4800 ALL I-FRAMES
PCM-30	NICHT STEUERBAR	
PICCOLO-MK6	MODE CENTER TONE-DURATION (ms) DEMODULATOR	PICCOLO-MK6 600-3500 25, 50 DSP MFSK
PICCOLO-MK12	MODE CENTER TONE-DURATION (ms) DEMODULATOR	PICCOLO-MK12 600-3500 25, 50 DSP MFSK
POCSAG	MODE SHIFT BAUDRATE MESS-TYPE-O LANGUAGE	POCSAG 50-16000 512.0, 1200.0, 2400.0 BIN ASCII AUTO TYPE3 US-ASCII GERMAN
POL-ARQ	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	POL-ARQ POL-ARQ/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
PRESS-FAX	NICHT STEUERBAR	
RUM-FEC	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE POLARITY	RUM-FEC RUM-FEC/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT NATIONAL NOR INV

SI-AUTO	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SI-AUTO SI-AUTO/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
SI-ARQ	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SI-ARQ SI-ARQ/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
SI-FEC	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SI-FEC SI-FEC/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
SITOR-AUTO	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE	SITOR-AUTO SITOR-AUTO/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80
SITOR-ARQ	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE	SITOR-ARQ SITOR-ARQ/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80

SITOR-FEC	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE	SITOR-FEC SITOR-FEC/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80
SPREAD-11	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SPREAD-11 SPREAD-11/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
SPREAD-21	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SPREAD-21 SPREAD-21/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
SPREAD-51	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SPREAD-51 SPREAD-51/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE
SSTV	NICHT STEUERBAR	
SWED-ARQ	MODE SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR	SWED-ARQ SWED-ARQ/AUTO 50-3500 600-3500 30.0-1200.0 DSP MARK/SPACE

TWINPLEX	MODE TWINPLEX-SHIFT CENTER BAUDRATE DEMODULATOR LANGUAGE TWINPLEX-V1 TWINPLEX-V2	TWINPLEX 50-50-50 bis 800-800-800 600-3500 30.0-1200.0 DSP MFSK ITA-2 TRANSPARENT TASS-CYRILLIC ITA-2-CYRILLIC 3-SHIFT-CYRILLIC BAGDAD-70 3-SHIFT-GREEK BAGDAD-80 Y-Y-B-B Y-B-Y-B B-Y-Y-B B-Y-B-Y Y-B-B-Y Y-B-Y-B B-Y-Y-B B-Y-B-Y Y-B-B-Y
VDEW	MODE	VDEW
WEATHER-FAX	MODE SHIFT CENTER IOC RPM	WEATHER-FAX WEATHER-FAX/AUTO (nur Syn- chronisation) 50-3500 600-3500 288 352 576 60 90 120 180 240
ZVEI-VDEW	MODE SHIFT CENTER	ZVEI-VDEW 50-3500 600-3500
ZVEI-1	MODE	ZVEI-1
ZVEI-2	MODE	ZVEI-2

Aufladen der Betriebssoftware über REMOTE-CONTROL

Die neue W4100DSP BOOT-Software V4.2 bietet nun zusätzlich den Software-Download über die serielle REMOTE-CONTROL (Serial #2) Schnittstelle. Der W4100DSP kann somit von einem Host-Rechner aus zentral oder dezentral an jeder beliebigen Außenstelle mit der neuesten Software betrieben werden. Voraussetzung dazu ist ein unterbrechungsfreier Betrieb des W4100DSP.

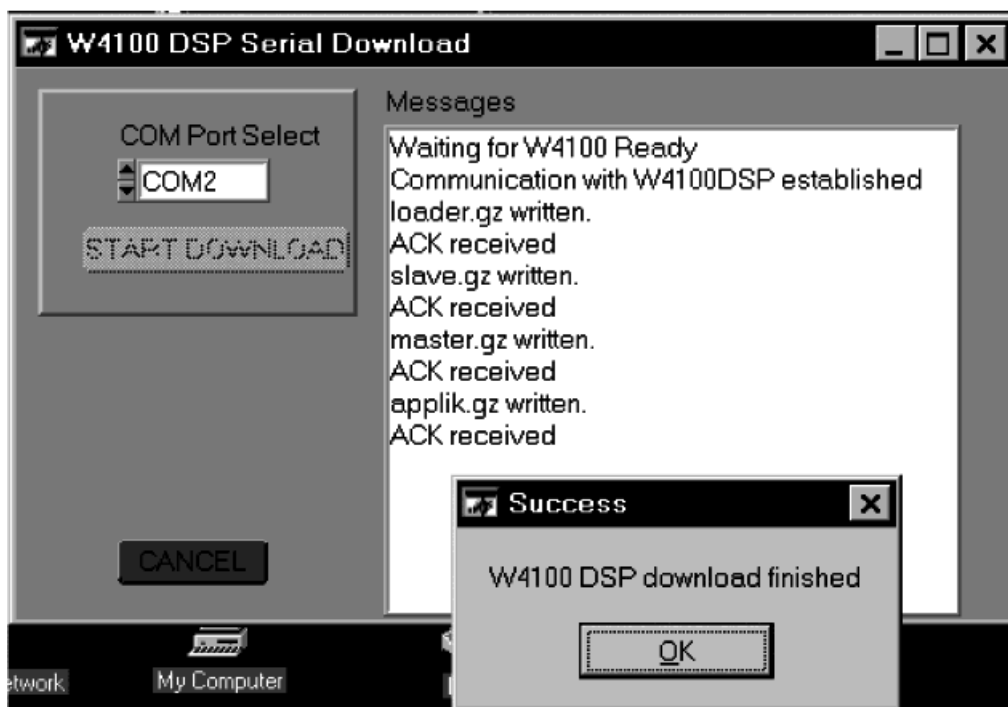
Für interessierte Anwender steht eine komplette WINDOWS95-Applikation sowie Source-Code des Treibers zur Verfügung. Das Laden der gesamten Software geschieht komprimiert mit 9600 Bit/s.

Die Prüfsumme der komprimierten Daten bietet eine sehr hohe Sicherheit gegen Übertragungsfehler. Fehlerhafte Datenblöcke werden über die Schnittstelle zurückgemeldet und können beliebig oft wiederholt werden. Die Übermittlung aller Programmdateien und das Entpacken der komprimierten Programme dauert insgesamt neun Minuten.

W4100DSP Programmfiles BOOT V4.2

- loader.gz DSP loader File im GZ-Format
- slave.gz DSP slave programm im GZ-Format
- master.gz DSP master Programm im GZ-Format
- applik.gz TMS34010 Programm File im GZ-Format

Software-Download unter Windows95



Programmablauf
W4100DSP Programm Floppy-Disk aus Schacht entfernen
HOST schaltet W4100DSP aus HOST schaltet W4100DSP ein
HOST Schnittstelle (COM) programmieren auf: - 9600 Baud - 8 Datenbits - 1 Stopbit - No Parity - Handshake: keines
HOST sendet ENQ und wartet auf Antwort Timeout 2 s
W4100DSP sucht nach Diskette Timeout nach 25 Sekunden
HOST sendet File Filelänge ist binäres 32 Bit Langwort (4 Bytes)
HOST wartet auf Bestätigung oder Fehlermeldung
HOST sendet File Filelänge ist binäres 32 Bit Langwort (4 Bytes)
HOST wartet auf Bestätigung oder Fehlermeldung
HOST wiederholt Filetransfer
HOST wartet auf Bestätigung HOST sendet File
HOST wartet auf Bestätigung oder Fehlermeldung
HOST sendet File
HOST wartet auf Bestätigung oder Fehlermeldung
HOST sendet Startkommando HOST wartet 25 Sekunden und sendet
Remote-EIN Bestätigung W4100DSP

Kommunikation
ENQ ENQ
ACK
@loader.gz: 32 bit longword of file length in bytes packet file data
> 'error message>
@slave.gz: 32 bit longword of file length in bytes packet file data
> 'error message>
@slave.gz: 32 bit longword of file length in bytes packet file data
> @master.gz: 32 bit longword of file length in bytes packet file data
> 'error message>
@applik.gz: 32 bit longword of file length in bytes packet file data
> 'error message>
@start REMOTE00=ON >

Fehlermeldungen

run out of input data	Fehler in Übermittlung
incomplete literal tree	Fehler in ZIP Format
incomplete distance tree	Fehler in ZIP Format
bad gzip magic numbers	Fehler in ZIP File
internal error, invalid method	Fehlerhafte Komprimierung
Input is encrypted	Unzulässige Verschlüsselung
Multi part input	Fehler in Übermittlung
Input has invalid flags	Fehler in Übermittlung
invalid compressed format	Fehler in ZIP File
out of memory	Zu wenig Arbeitsspeicher
invalid compressed format	Fehlerhafte Komprimierung
crc error	Fehler in Prüfsumme
length error	Fehler in Expandierung

ANHANG

Technische Daten "Hardware"

Gehäuse

- ♦ geschirmte 19-Zoll-Einschubkassette
- ♦ Stahlblech verzinkt
- ♦ Höhe 3 HE, Breite 53 TE, Tiefe 370 mm
- ♦ Gewicht 8,5 kg

Frontplatte

- ♦ LED für Traffic, Synch, Phasing, Error, IDLE und RQ
- ♦ LED für V1-B, V1-Y, V2-B und V2-Y
- ♦ LED für Print ON und Remote ON
- ♦ Tasten Cursor up, down, left und right
- ♦ Tasten Enter und Escape
- ♦ Tasten Reset, Print ON/OFF, Print Screen, Remote ON/OFF
- ♦ Tuning LED-Bargraph 16 Elemente
- ♦ Level LED-Bargraph 10 Elemente
- ♦ Floppy-Laufwerk 3½ Zoll, 1,44 MByte, File-Format PC-DOS kompatibel

Rückplatte

- ♦ Euro-Gerätebuchse mit Sicherungsschublade
- ♦ 15-pol HD D-Sub Buchse für VGA-Monitor
- ♦ 9-pol D-Sub Stecker für Trackman Mouse
- ♦ 9-pol D-Sub Stecker für serielle RS232 #1 Schnittstelle
- ♦ 9-pol D-Sub Stecker für serielle RS232 #2 Schnittstelle
- ♦ 25-pol D-Sub Buchse für CENTRONICS Druckerschnittstelle
- ♦ 9-pol D-Sub Stecker für externen Demodulator
- ♦ 9-pol D-Sub Buchse für digitale Empfängerdaten
- ♦ 9-pol D-Sub Buchse für 2.048 MBit/s PCM Schnittstelle
- ♦ BNC Buchse für AF Eingang
- ♦ BNC Buchse für HF Eingang
- ♦ BNC Buchse für 455 kHz ZF-Eingang
- ♦ BNC Buchse für 10,7 MHz ZF-Eingang
- ♦ BNC Buchse für 21,4 MHz ZF-Eingang

Prozessorteil

- ♦ TMS34010 Grafics System Prozessor
- ♦ 32-Bit CMOS Prozessor mit Host-Schnittstelle
- ♦ Systemtakt 50 MHz, Ausführungszeit 166 ns
- ♦ 8 MByte System-DRAM
- ♦ 0,5 MByte Video-DRAM
- ♦ 16 KByte SRAM mit Batterie-Backup
- ♦ 256 kByte BOOT-EPROM
- ♦ Floppy Controller WD37C65C, UART 16C452
- ♦ HDLC-UART VL85C30, RTC 72421

Video | Demodulator | Schnittstellen

Video

- ♦ Text 80 Zeichen × 26 Zeilen
- ♦ VGA-Grafik 640 × 480
- ♦ 16 Farben und/oder Graustufen
- ♦ VGA-PC kompatibel
- ♦ H-Sync, V-Sync oder C-Sync mit umschaltbarer Polarität

Demodulator

Signalprozessor I	DSP56002-66 MHz	Signalprozessor II	DSP56002-66 MHz
Programmspeicher I	192 kByte SRAM 20 ns	Programmspeicher II	192 kByte SRAM 20 ns
Datenspeicher I	192 kByte SRAM 20 ns	Datenspeicher II	192 kByte SRAM 20 ns

16-Bit Analog-Digitalkonverter ADC16071CIN
 Frequenzaufbereitung mit direct digital Synthesis (DDS) HSP45102
 PCM-30 Encoder PCM PLL-MV1442 2.048 MBit/s Encoder
 NF-Ausgang 12-Bit D/A Converter DAC AD667
 Digital Receiver Eingang SSI DSP56001/2 Standardformat

Schnittstellen

AF Eingang

Frequenzbereich 0,6 kHz bis 16,0 kHz
 Bandbreite ± 12 kHz
 Auflösung 1,0 Hz
 Signalpegel > 10 mV bis 5 Volt
 Eingangsimpedanz $> 2,0$ kOhm

HF Eingang

Frequenzbereich 16,0 kHz bis 1,5 MHz
 Bandbreite $+ 15$ kHz
 Auflösung 1,0 Hz
 Signalpegel > 10 mV bis 5 Volt
 Eingangsimpedanz $> 2,0$ kOhm

ZF-Eingang I

Frequenzbereich 440,0 kHz – 470,0 kHz
 Bandbreite ± 15 kHz
 Auflösung 1,0 Hz
 Signalpegel > 10 mV bis 5 Volt
 Eingangsimpedanz 50 Ohm

ZF-Eingang II

Frequenzbereich 10,685 MHz – 10,715 MHz
 Bandbreite ± 15 kHz
 Auflösung 1,0 Hz
 Signalpegel > 10 mV bis 5 Volt
 Eingangsimpedanz 50 Ohm

ZF-Eingang III

Frequenzbereich 21,385 MHz – 21,415 MHz
 Bandbreite ± 15 kHz
 Auflösung 1,0 Hz
 Signalpegel > 10 mV bis 5 Volt
 Eingangsimpedanz 50 Ohm

PCM-Eingang

Norm CCITT G.703
 Bittakt 2048 kBit/s ± 50 ppm
 Code HDB3
 Max. Jitter 0,25 UI (122 ns)
 Eingang symmetrisch
 Impedanz 120 Ohm
 Level Mark 3 Volt
 Level Space $0 \pm 0,3$ Volt
 Pulsweite 244 ns

Digital Receiver Eingang

Format SSI-RACAL RA3790/1
 Eingänge Frame-Sync, Clock und Data
 Digitaltakt 1,536 MHz
 Frame-Synch 64 kHz (4 \times 16 kHz Subframes)
 Synchronisierung abfallende Flanke

Extern Demodulator

Eingangsspegel TTL- oder RS-232-Pegel
 Max. Hub $\leq \pm 15$ Volt
 Eingänge V1-Data, V2-Data
 Synchronisierung intern

Extern Data und Clock/Strobe

Eingangsspegel TTL- oder CMOS-Pegel
 Max. Hub $\leq \pm 5$ Volt
 Leitungen Data, Strobe
 Synchronisierung extern, positiv oder negativ

NF-Ausgang

Frequenzbereich 400 – 4000 Hz
 Wandlerrauflösung 12 Bit
 Ausgangsspannung maximal 2 Vss
 Ausgangsimpedanz < 100 Ohm

DSP-Demodulator

DSP FSK F1B Demodulator

Centerfrequenz 0,6 kHz – 16,0 kHz
Linienabstand 10 – 3500 Hz
Schrittgeschwindigkeit 10 – 3000 Baud

DSP MARK-SPACE Demodulator

Centerfrequenz 0,6 kHz – 16,0 kHz
Linienabstand 10 – 3500 Hz
Schrittgeschwindigkeit 10 – 300 Baud

DSP 4FSK F7B Demodulator

Centerfrequenz 0,6 kHz – 16,0 kHz
Linienabstand 50 – 3500 Hz
Schrittgeschwindigkeit 10 – 1200 Baud

DSP MFSK Demodulator

Centerfrequenz 0,6 kHz – 16,0 kHz
Schrittgeschwindigkeit 4 ms – 1000 ms
Linienabstand 10 Hz – 3500 Hz
Anzahl Töne bis 64 gleichzeitig

DSP FFSK Demodulator

Centerfrequenz 0,8 kHz – 16,0 kHz
Linienabstand 10 – 16.000 Hz
Schrittgeschwindigkeit 10 – 9600 Baud

DSP GFSK Demodulator

Centerfrequenz 0,8 kHz – 16,0 kHz
Linienabstand 50 – 16000 Hz
Schrittgeschwindigkeit 10 – 9600 Baud

DSP CW Demodulator

Centerfrequenz 0,6 kHz – 16,0 kHz
Bandbreite 50 Hz – 1200 Hz
Tastgeschwindigkeit 5 WPM – 80 WPM

DSP AM-FAX Demodulator

Standard AM-Trägerfrequenz 2400 Hz
Übertragungsbandbreite 1800 Hz

PCM Eingang

Normierung CCITT G.704
Bitrate 2,048 MBit/s
Anzahl Bits pro Time Slot 8, nummeriert von 1 bis 8
Abtastrate Time Slot 8000 Hz
Anzahl Time Slots pro Frame CEPT, 32 Slots
Kontrollframes 0 und 16
Time Slot 0 Frame alignment (FAS)
Time Slot 16 Multiframe alignment (MAS)
Anzahl Frames pro Multiframe 16, nummeriert von 0 bis 15

PCM Modulation

Normierung CCITT G.711
Modulationsart Puls Code Modulation (PCM)
Abtastrate 8000 Hz \pm 50 ppm
Anzahl Bits per Time Slot 8
Encoding Verfahren A-law oder U-law
Zeichenübertragung Bit 1 (MSB) zuerst

Audio Ausgang

Frequenzbereich 50 – 3000 Hz
D/A Konverter 12-Bit
Ausgangsspannung max. 2 V_{ss}

Digitaler Receiver Eingang

Datenformat: RACAL
Mode 1- 23-bit filtered IF I-component
Mode 2- 23-bit filtered IF Q-component
Mode 3- 8 bit signal strength and 15 bit audio
Mode 4- 8 bit signal strength and 15 bit audio

Software HF-Verfahren

- ♦ automatische Einstellung des Demodulators auf FSK-Fernschreibsignale
- ♦ automatische Betriebsartenanalyse
- ♦ automatisches Decodieren der erkannten Betriebsart
- ♦ automatisches Erkennen der FSK-Shift
- ♦ automatisches Erkennen der Mittenfrequenz
- ♦ automatisches Erkennen der Baudrate
- ♦ automatisches Erkennen der Signalpolarität
- ♦ automatisches Erkennen des Repetition-Cycle
- ♦ automatisches Einphasen
- ♦ integrierte Fehlerkorrektur in allen FEC-Betriebsarten und Blockcodierungen
- ♦ kontinuierliche Messung der Baudrate und Tastgeschwindigkeit
- ♦ automatische Erkennung der Trommeldrehzahl bei Fax-Betriebsarten
- ♦ automatische Erkennung des IOC bei Fax-Betriebsarten
- ♦ ZOOM- und PHASE-Funktion bei Fax-Betriebsarten
- ♦ Split-Screen Darstellung aller Teilkanäle bei TDM-Systemen
- ♦ automatische Erkennung aller fünf PACTOR-Systeme
- ♦ automatische Einphasung auf alle Blocklängen bei SWED-ARQ und SI-ARQ
- ♦ automatische Einphasung auf alle Baudraten bei PACTOR und G-TOR
- ♦ PRINT SCREEN Funktion ohne Unterbrechung der Datenerfassung
- ♦ Echtzeit Multitasking Kernel für gleichzeitige Decodierung und Bedienung

ALIS	Simplex ARQ System 228,66 Baud ITA-2 Alphabet	ASCII	Asynchrones System 50 – 1200 Baud Alphabet ITA-5 Bulgarian-Alphabet
ARQ-E	Einkanal Duplex System 48 – 288 Baud ITA-2 mit Parität	AUTOSPEC	FEC-System 68,5 – 137 Baud Bauer-Alphabet
ARQ-E3	Einkanal Duplex System 48 – 288 Baud ITA-3 Alphabet	BAUDOT	Asynchrones System 45 – 600 Baud ITA-2 Alphabet
ARQ-N	Einkanal Duplex System 96, 192 Baud ITA-2 mit Parität	BULG-ASCII	DUPLEX System 110 – 1200 Baud Bulgarian-Alphabet
ARQ-M2-242	TDM Duplex REC242 96 und 87 Baud Alphabet ITA-3	CIS-11	DUPLEX System 100,01 Baud M2-Alphabet
ARQ-M2-342	TDM Duplex REC342-2 96, 200 und 87 Baud Alphabet ITA-3	CIS-14	DUPLEX-System 96 – 192 Baud M2-Alphabet
ARQ-M4-242	TDM Duplex REC242 192 und 172 Baud Alphabet ITA-3	CIS-27	DUPLEX-System 50 – 200 Baud M2-Alphabet
ARQ-M4-342	TDM Duplex REC342-2 192 und 172 Baud Alphabet ITA-3	CIS-36	MFSK-System 40 und 10 ms M2-Alphabet
ARQ6-90	Simplex ARQ System 200 Baud Alphabet SITOR	COQUELET-8	MFSK System synchron 37,5 und 75 ms Alphabet No. 403
ARQ6-98	Simplex ARQ System 200 Baud Alphabet SITOR		

COQUELET-13	MFSK System asynchron 50 und 75 ms Alphabet No. 401 & 402	RUM-FEC	FEC System 164,5 und 218,3 Baud 16 Bit Alphabet & Mod 10
CW-MORSE	Morse Telegrafie 20 – 400 BpM Morse und Morse-Cyrillic	SELCAL	Annex-10 SELCAL Tone duration 1000 ms Standard tones
DUP-ARQ	Semi-Duplex ARQ System 125 Baud ITA-2 mit Blockcodierung	SI-AUTO	AUTO SI-ARQ und SI-FEC 96 und 200 Baud Alphabet ITA-3
DUP-ARQ-2	Semi-Duplex ARQ System 250 Baud ITA-5 mit Block-Codierung	SI-ARQ	Simplex ARQ-System 96 und 200 Baud Alphabet ITA-3
DUP-FEC-2	Duplex System 125 und 250 Baud ITA-5 mit Block-Codierung	SI-FEC	FEC System Alphabet ITA-3
FEC-A	FEC System 96 – 288 Baud ARQ1A convulgent	SITOR-AUTO	AUTO Mode A und B 100 Baud Alphabet SITOR
G-TOR	Simplex ARQ System adaptiv 100, 200, 300 Baud ITA-5 mit Block-Codierung	SITOR-ARQ	Mode A ARQ 100 Baud Alphabet SITOR
HC-ARQ	Simplex ARQ System 240 Baud ITA-2 mit Block-Codierung	SITOR-FEC	Mode B FEC 100 Baud Alphabet SITOR
HNG-FEC	FEC System 100.05 Baud ITA-2 mit 10 Bit Redundanz	SPREAD-11	FEC System 68,5 – 137 Baud 10 Bit Bauer Code
PACTOR 1-5	Simplex ARQ System adaptiv 100, 200 Baud ITA-2 mit Block-Codierung	SPREAD-21	FEC System 68,5 – 137 Baud 10 Bit Bauer Code
PACKET-300	Amateur AX.25 System 300, 600 Baud ITA-5 mit Block-Codierung	SPREAD-51	FEC System 68,5 – 137 Baud 10 Bit Bauer Code
PICCOLO-MK6	MFSK System synchron 25 und 50 ms Alphabet ITA-2	SSTV	Amateur Television 8, 16, 32 Sekunden
PICCOLO-MK12	MFSK System synchron 25 und 50 ms Alphabet ITA-5	SWED-ARQ	Simplex ARQ System 100 Baud SITOR-Alphabet
POL-ARQ	Einkanal Duplex System 100 und 200 Baud Alphabet SITOR	TWINPLEX ARQ	Simplex ARQ System 100 Baud SITOR-Alphabet
PRESS-FAX	Presse FAX System 60 - 240 RPM IOC 352 und 576	WEATHER-FAX	Wetter-Fax-Systeme 60 – 240 RPM IOC288 und 576

FFT-Baudrate

- ♦ automatische Bestimmung der Baudrate
- ♦ Messbereich 20 bis 1000 Baud
- ♦ Genauigkeit der Erstmessung Simplex besser 0,2 %
- ♦ Genauigkeit der Erstmessung Duplex/FEC besser 0,1 %
- ♦ Grafische Darstellung des Baudratenspektrums

FFT-Schiftmessung

- ♦ automatische Bestimmung der Signalshift bis 3500 Hz
- ♦ grafische Darstellung des erfassten Frequenzspektrums
- ♦ Bestimmung der Linienabstände durch verschiebbare Cursor
- ♦ kontinuierliche Anzeige der Cursordifferenz in Hz
- ♦ wiederholende Messungen mit Durchschnittsbildung

Betriebsartenanalyse

- ♦ automatische Anzeige und Einstellung von Shift und Mittenfrequenz
- ♦ automatische Betriebsartenerkennung der meisten Fernschreibsysteme
- ♦ gleichzeitige Darstellung von Text mit LTRS-FIGS des erkannten Systems
- ♦ separate Prüfung auf asynchrone Baudot-Systeme
- ♦ automatische Umschaltung in die erkannte Betriebsart

Real-Time-FFT Spektrumdarstellung

- ♦ grafische Darstellung mit über 20 Farbbildern pro Sekunde
- ♦ echte FFT mit 4048 Punkten und >60 dB Dynamik
- ♦ vier einstellbar Bandbreiten von 500 Hz bis 24.000 Hz
- ♦ Durchschnittsmessungen bis 64 Messungen frei vorwählbar
- ♦ frei bewegbare Cursor für Differenzmessungen
- ♦ grafische Peak-Hold Funktion
- ♦ vier vorwählbar Window Filter

Real-Time-Wasserfall

- ♦ grafische Darstellung mit über 20 Bildern pro Sekunden
- ♦ echte FFT mit 4048 Punkten und >60 dB Dynamik
- ♦ vier einstellbar Bandbreiten von 500 Hz bis 24.000 Hz
- ♦ grafische Darstellung mit 40 Messungen
- ♦ frei bewegbare Cursor für Differenzmessungen
- ♦ vier vorwählbar Window Filter

Real-Time-Sonogramm

- ♦ grafische Darstellung mit über 20 Bildern pro Sekunden
- ♦ echte FFT mit 4048 Punkten und >60 dB Dynamik
- ♦ vier einstellbar Bandbreiten von 500 Hz bis 24.000 Hz
- ♦ grafische Darstellung mit 40 Messungen
- ♦ frei bewegbare Cursor für Differenzmessungen
- ♦ vier vorwählbar Window Filter

Real-Time-MFSK-Analyse

- ♦ grafische Darstellung der erfassten Frequenzwerte
- ♦ Erfassungszeitraum von 1 ms bis 15 ms pro Messwert
- ♦ vier einstellbare Frequenzbereiche von 300 Hz bis 3000 Hz
- ♦ Analysespeicher bis zu 2750 Messungen direkt verschiebbar
- ♦ frei bewegbare Cursor für Frequenz- und Differenzmessung
- ♦ kontinuierliche Anzeiger aller X-Y Cursorwerte

IAS-BAUDRATE (variable Baudrate)

- ♦ kontinuierliche Baudratenmessung
- ♦ kontinuierliche Anzeigenachführung im Baudratenfeld
- ♦ sehr hohe Auflösung bis 0.001 Baud je nach Signalqualität und Messdauer

AUTOKORRELATION (Autocorrelation)

- schnelle Bestimmung der Periodizität bis 200.000 Bits
- Full-Screen X-Y Cursorpositionierung mit Track-Ball
- X-Y Zoom auf volle Bildgröße
- Dauernde numerische Angabe der Cursor Position

ALPHABET- UND BITANALYSE F1B und F7B (Bit Analysis)

- Grafische Darstellung 5 – 2048 Bit pro Zeile
- kontinuierlich einstellbare Zeilenlänge
- Full-Screen X-Y Cursorpositionierung mit Track-Ball
- freie Vorgabe der Cursorschrittweite
- freie Vorgabe des Alphabetes
- extrahierte Darstellung des binären Bitmusters
- gleichzeitige Anzeige von BU-ZI-Ebene bei normaler oder invertierter Polarität
- gleichzeitige Anzeige von BU-ZI Ebene bei normaler oder gespiegelter Bitfolge
- Dauernde Berechnung und Anzeige der Anzahl Bitkombinationen
- Vorgabe von Codespreizungen mit grafischer Kennzeichnung der Bitpositionen

Bitlängenanalyse (Bit Length)

- Abtastung der V1-Daten mit 10 μ s Auflösung
- automatische Berechnung und grafische Anzeiger der Bitlängenverteilung
- grafische Darstellung des Bitmusters mit einstellbarer Auflösung
- grafisch frei verschiebbare Bitmusterdarstellung mit Messpunkten
- dauernde Berechnung und Anzeiger der Bitmusterposition
- zwei verschiebbare Cursor mit dauernder Anzeige der Messdifferenz
- frei verschiebbarer Cursor mit Umrechnung für resultierender Baudrate

Bitlängenanalyse (Raw V1-Data)

- grafische Darstellung der V1-Umtastungen mit Vollbilddarstellung
- freie Einstellung der Zeiteinheit 0,02 s bis 0,65 s pro Grafiklinie
- farbige Darstellung der Signal-Polaritätswechsel
- frei verschiebbarer Messzeiger (full-screen)
- sofortige Angabe der Zeiteinheiten eines Polaritätswechsels in ms und umgerechneter Baudrate

Software VHF-/UHF-Verfahren

- Signalanalyse für VHF/UHF Verfahren mit DIRECT Modulation
- Baudratenmessung bis 12.000 Baud
- Shiftmessung bis 22.000 Hz
- Vollseitenanzeigen bei INFOCALL
- Rufnummer- und Übertragungsmodus-Anzeige bei PAGER Systemen
- Zeiteinblendung (TimeStamp) in allen Betriebsarten
- integrierte Fehlerkorrektur in allen Blockcodierungen
- PRINT SCREEN Funktion ohne Unterbrechung der Datenerfassung
- Echtzeit Multitasking Kernel für gleichzeitige Decodierung und Bedienung

ACARS	Aircraft Communications 2400 Bit/s NRZI BCD & ITA-5
ATIS	Rhein Identifizierungssystem 1200 Baud BCD-Code
CCIR	analoger Selektivruf, 5 Ton, 100 ms
CCITT	analoger Selektivruf, 5 Ton, 100 ms
EEA	analoger Selektivruf, 5 Ton, 40 ms
EIA	analoger Selektivruf 5 Ton, 33 ms
ERMES	Pager-System 3125 Bit/s Symbolrate 6250 Bit/s Datenrate Tonruf, HEX und ASCII Statuszeile mit Systeminformationen
EURO	analoger Selektivruf, 6 Ton, 100 ms
FMS-BOS	Selektivrufverfahren 1200 Baud BCD-Code
GOLAY	Pager-System adaptiv 300/600 Bit/s ITA-5 mit Block-Codierung
INFOCALL	Pager für Börse und Presse 1200 Bit/s ITA-5 mit Block-Codierung
MPT1327/1343	Trunked Radio System 1200 Bit/s Binär-Code und ITA-5 HEX-Anzeige der Station
NATEL	analoger Selektivruf, 5 Ton, 70 ms
PACKET-1200	Amateur AX.25 System Indirect FSK 1200, 600 Baud ITA-5 mit Block-Codierung

PACKET-9600	Amateur AX.25 System Direct FSK, scrambled 9600, 4800, 2400 Baud ITA-5 mit Block-Codierung
POCSAG	Pager-System 512, 1200, 2400 Bit/s ITA-5 mit Block-Codierung
VDEW	analoger Selektivruf, 5 Ton, 70 ms
ZVEI-VDEW	digitaler Selektivruf 1200 Bit/s BCD-Code
ZVEI-1	analoger Selektivruf, 5 Ton, 70 ms
ZVEI-2	analoger Selektivruf, 5 Ton, 70 ms

SATELLITEN-SYSTEME

PCM-30	CCITT G.703 2048 kBit/s Format HDB3
METEOSAT	Satelliten-Wetterfax AM 240 RPM IOC 288
NOAA-GEOSAT	Satelliten-Wetterfax AM 120 RPM IOC 576

Codeanalyse DIRECT

- automatische Bestimmung der Baudrate
- automatische Bestimmung der Signalschift
- automatisches Noise-Gate für Burst-Aussendungen
- automatische Bestimmung des Fernschreibverfahrens
- automatische Umschaltung in die erkannte Betriebsart

Codeanalyse INDIRECT

- automatische Bestimmung der Baudrate
- automatische Bestimmung der Signalshift
- automatisches Noise-Gate für Burst-Aussendungen
- automatische Bestimmung des Fernschreibverfahrens
- automatische Umschaltung in die erkannte Betriebsart

FFT-Baudrate DIRECT

- automatische Bestimmung der Baudrate
- Messbereich 50 – 12.000 Baud
- Genauigkeit der Erstmessung typisch < 1 %
- Grafische Darstellung des Baudratenspektrums

FFT-Baudrate INDIRECT

- automatische Bestimmung der Baudrate
- Messbereich 50 – 3000 Baud
- Genauigkeit der Erstmessung typisch < 1 %
- Grafische Darstellung des Baudratenspektrums

FFT-Schiftmessung DIRECT

- automatische Bestimmung der Signalshift bis 22.000 Hz
- grafische Darstellung des erfassten Frequenzspektrums
- Bestimmung der Linienabstände durch verschiebbare Cursor
- kontinuierliche Anzeige der Cursordifferenz in Hz
- wiederholende Messungen mit Durchschnittsbildung
- Genauigkeit bis 1200 Bit/s typisch 5 %
- genaue Bestimmung der Mittenfrequenz unabhängig von Bitrate

FFT-Schiftmessung INDIRECT

- automatische Bestimmung der Signalshift bis 3500 Hz
- grafische Darstellung des erfassten Frequenzspektrums
- Bestimmung der Linienabstände durch verschiebbare Cursor
- kontinuierliche Anzeige der Cursordifferenz in Hz
- wiederholende Messungen mit Durchschnittsbildung
- Genauigkeit bis 1200 Bit/s typisch 5 %
- genaue Bestimmung der Mittenfrequenz unabhängig von Bitrate

Real-Time-FFT Spektrumdarstellung

- grafische Darstellung mit über 20 Farbbildern pro Sekunde
- echte FFT mit 4048 Punkten und >60 dB Dynamik
- vier einstellbar Bandbreiten von 500 Hz bis 24.000 Hz
- Durchschnittsmessungen bis 64 Messungen frei vorwählbar
- frei bewegbare Cursor für Differenzmessungen
- grafische Peak-Hold Funktion
- vier vorwählbar Window-Filter

Real-Time-Wasserfall

- grafische Darstellung mit über 20 Bildern pro Sekunden
- echte FFT mit 4048 Punkten und >60 dB Dynamik
- vier einstellbar Bandbreiten von 500 Hz bis 24.000 Hz
- grafische Darstellung mit 40 Messungen
- frei bewegbare Cursor für Differenzmessungen
- vier vorwählbar Window-Filter

Real-Time-Sonagramm

- grafische Darstellung mit über 20 Bildern pro Sekunden
- echte FFT mit 4048 Punkten und >60 dB Dynamik
- vier einstellbar Bandbreiten von 500 Hz bis 24.000 Hz
- grafische Darstellung mit 40 Messungen
- frei bewegbare Cursor für Differenzmessungen
- vier vorwählbar Window Filter

Real-Time-SELCAL-Analyse

- grafische Darstellung der erfassten Frequenzwerte
- Erfassungszeitraum von 1 ms bis 15 ms pro Messwert
- vier einstellbare Frequenzbereiche von 300 Hz bis 3000 Hz
- Analysespeicher bis zu 2750 Messungen direkt verschiebbar
- frei bewegbare Cursor für Frequenz- und Differenzmessung
- kontinuierliche Anzeiger aller X-Y Cursorwerte

AUTOKORRELATION (Autocorrelation)

- schnelle Bestimmung der Periodizität bis 200.000 Bits
- Erfassung bis 2400 Bit/s
- Full-Screen X-Y Cursorpositionierung mit Track-Ball
- X-Y Zoom auf volle Bildgröße
- Dauernde numerische Angabe der Cursor Position

Bitlängenanalyse (Bit Length)

- Abtastung der V1-Daten mit 10 µs Auflösung
- automatische Berechnung und grafische Anzeiger der Bitlängenverteilung
- grafische Darstellung des Bitmusters mit einstellbarer Auflösung
- grafisch frei verschiebbare Bitmusterdarstellung mit Messpunkten
- dauernde Berechnung und Anzeiger der Bitmusterposition
- zwei verschiebbare Cursor mit dauernder Anzeige der Messdifferenz
- frei verschiebbarer Cursor mit Umrechnung für resultierender Baudrate

Bitlängenanalyse (Raw V1-Data)

- grafische Darstellung der V1-Umtastungen mit Vollbilddarstellung
- freie Einstellung der Zeiteinheit 0,02 s bis 0,65 s pro Grafiklinie
- farbige Darstellung der Signal-Polaritätswechsel
- frei verschiebbarer Messzeiger (full-screen)
- sofortige Angabe der Zeiteinheiten eines Polaritätwechsels in ms und umgerechneter Baudrate

Alphabete

ITA-1	5 Bit Alphabet
ITA-2	5 Bit Baudot Alphabet
ITA-3	7 Bit Alphabet
ITA-5	7 Bit ASCII Alphabet
SITOR	7 Bit Alphabet
ARQ1A	7 Bit Alphabet
RUM-FEC Alphabet I	16 Bit Alphabet
RUM-FEC Alphabet II	16 Bit Alphabet
HNG-FEC Alphabet	15 Bit Alphabet
Bauer Alphabet	10 Bit Alphabet
Bagdad70 Arabic	5 Bit Alphabet
Bagdad80 Arabic	5 Bit Alphabet
Bulgarian	7 Bit Alphabet
TASS Cyrillic	5 Bit Alphabet
ITA-2 Cyrillic M2	5 Bit Alphabet
Third Shift Cyrillic M2	5 Bit Alphabet
Third Shift Greek	5 Bit Alphabet
Transparent	5 Bit Alphabet
Morse Standard	Standard Latin Morse mit Sonderzeichen
Morse Cyrillic	Standard Cyrillic Morse

Druckertreiber

EPSON 9 Nadel und kompatible Nadeldrucker
EPSON 24 Nadel und kompatible Nadeldrucker
HP Paintjet
HP Thinkjet
HP Deskjet 500
HP Deskjet 510
HP Deskjet 500 C
HP Deskjet 550 C
HP Deskjet 560 C
HP Deskjet 600
HP Deskjet 660 C
HP Deskjet 850 C
HP Laserjet II+ und kompatible Laserdrucker
HP Laserjet III+ und kompatible Laserdrucker

Die **Farbdrucker**

Paintjet, Deskjet 500C, Deskjet 550C, Deskjet 560C, Deskjet 660C und Deskjet 850C unterstützen die "Print-Screen" Funktion.

Fernschreibalphabete

NO.	ITA-1 Alphabet	LETTER	FIGURE
1	11000	R	—
2	10011	I	
3	01110	Linefeed	
4	10010	W	?
5	10000	N	
6	10110	X	,
7	01011	U	4
8	00101	H	—
9	01100	K	(
10	11010	S	.
11	11110	Letter shift	
12	01001	C	9
13	00111	Carriage return	
14	00110	Z	:
15	00011	O	5
16	01101	J	6
17	11101	Figure shift	
18	01010	T	
19	10100	M)
20	00001	D	0
21	11100	Space	
22	01111	A	1
23	11001	B	8
24	10111	E	2
25	10101	G	7
26	10001	F	
27	00010	V	'
28	01000	Q	/
29	11111	Unperforated	
30	11011	Y	3
31	00100	L	=
32	00000	P	%

NO.	ITA-2 Alphabet	LETTER	FIGURE
1	11000	A	—
2	10011	B	?
3	01110	C	:
4	10010	D	
5	10000	E	3
6	10110	F	
7	01011	G	
8	00101	H	
9	01100	I	8
10	11010	J	Bell
11	11110	K	(
12	01001	L)
13	00111	M	.
14	00110	N	,
15	00011	O	9
16	01101	P	0
17	11101	Q	1
18	01010	R	4
19	10100	S	'
20	00001	T	5
21	11100	U	7
22	01111	V	=
23	11001	W	2
24	10111	X	/
25	10101	Y	6
26	10001	Z	+
27	00010	Carriage return	
28	01000	Linefeed	
29	11111	Letter shift	
30	11011	Figure shift	
31	00100	Space	
32	00000	Unperforated	

NO.	ITA-3 Alphabet	LETTER	FIGURE
1	0011010	A	—
2	0011001	B	?
3	1001100	C	:
4	0011100	D	
5	0111000	E	3
6	0010011	F	
7	1100001	G	
8	1010010	H	
9	1110000	I	8
10	0100011	J	Bell
11	0001011	K	(
12	1100010	L)
13	1100001	M	.
14	1010100	N	,
15	1000110	O	9
16	1001010	P	0
17	0001101	Q	1
18	1100100	R	4
19	0101010	S	'
20	1000101	T	5
21	0110010	U	7
22	1001001	V	=
23	0100101	W	2
24	0010110	X	/
25	0010101	Y	6
26	0110001	Z	+
27	1000011	Carriage return	
28	1011000	Linefeed	
29	0001110	Letter shift	
30	0100110	Figure shift	
31	1101000	Space	
32	0000111	Unperforated	
	0110100	Request	
	0101001	IDLE A	
	0101100	IDLE B	

NO.	ITA-4 Alphabet	LETTER	FIGURE
1	011000	A	—
2	010011	B	?
3	001110	C	:
4	010000	D	
5	010000	E	3
6	010110	F	
7	001011	G	
8	000101	H	
9	001100	I	8
10	011010	J	Bell
11	011110	K	(
12	001001	L)
13	000111	M	.
14	000110	N	,
15	000011	O	9
16	001101	P	0
17	011101	Q	1
18	001010	R	4
19	010100	S	'
20	000001	T	5
21	011100	U	7
22	001111	V	=
23	011001	W	2
24	010111	X	/
25	010101	Y	6
26	010001	Z	+
27	000010	Carriage return	
28	001000	Linefeed	
29	011111	Letter shift	
30	011011	Figure shift	
31	000100	Space	
32	100000	Unperforated	
	000000	IDLE A	
	111111	IDLE B	
	110011	Phasng	

NO.	Transparent	LETTER	FIGURE
1	11000	A	-
2	10011	B	?
3	01110	C	:
4	10010	D	Hex 05
5	10000	E	3
6	10110	F	Hex 5D
7	01011	G	Hex 5B
8	00101	H	Hex 5C
9	01100	I	8
10	11010	J	Hex 07
11	11110	K	(
12	01001	L)
13	00111	M	.
14	00110	N	,
15	00011	O	9
16	01101	P	0
17	11101	Q	1
18	01010	R	4
19	10100	S	'
20	00001	T	5
21	11100	U	7
22	01111	V	=
23	11001	W	2
24	10111	X	/
25	10101	Y	6
26	10001	Z	+
27	00010	Carriage return	
28	01000	Linefeed	
29	11111	Hex 25 (%)	
30	11011	Hex 24 (\$)	
31	00100	Space	
32	00000	Hex 08	

NO.	SITOR Alphabet	LETTER	FIGURE
1	1110001	A	-
2	0100111	B	?
3	1011100	C	:
4	1100101	D	
5	0110101	E	3
6	1101100	F	
7	1010110	G	
8	1001011	H	
9	1011001	I	8
10	1110100	J	Bell
11	0111100	K	(
12	1010011	L)
13	1001110	M	.
14	1001101	N	,
15	1000111	O	9
16	1011010	P	0
17	0111010	Q	1
18	1010101	R	4
19	1101001	S	'
20	0010111	T	5
21	0111001	U	7
22	0011110	V	=
23	1110010	W	2
24	0101110	X	/
25	1101010	Y	6
26	1100011	Z	+
27	0001111	Carriage return	
28	0011011	Linefeed	
29	0101101	Letter shift	
30	0110110	Figure shift	
31	0011101	Space	
32	0101011	Unperforated	
	0110011	Request	
	1111000	IDLE A	
	1100110	IDLE B	

Fehlerhinweise

Fehler	Mögliche Ursache
Gerät zeigt keine Funktionen	Stromversorgung überprüfen, Sicherung überprüfen, Netzteil ausbauen und zweite Sicherung im Netzteil überprüfen.
Software arbeitet nicht einwandfrei	Programmdateien auf Diskette zerstört (Hardware-Schreibschutz wurde nicht gesetzt); Programm-Diskette ersetzen.
Software meldet Verlust der Kalibrierungsdaten	Beim Aufladen einer neuen Softwareversion können die Kalibrierungsdaten aus technischen Gründen verloren gehen.
Software meldet bei jedem Gerätestart Verlust der Kalibrierungsdaten	Back-up-Batterie muss ersetzt werden.
Kein Decodieren möglich	NF- oder HF-Anschluss überprüfen; Einstellung der "Translation" Frequenz überprüfen; Einstellung der Funktion "Input" überprüfen; Zustand der Funktion "V1/V2 is intern/extern" überprüfen; Einstellung "Gain" überprüfen.
Keine Ausgabe auf der seriellen oder parallelen Schnittstelle	PRINT-ON betätigen (LED PRINT muss leuchten); Überprüfen, ob Empfangsgerät freigegeben ist (ON-Line); Seriell DTR-Signal überprüfen (Freigabe entspricht positiver Spannung von 3 – 12 Volt)
Fehlerhafte Zeichendarstellung im Peripheriegerät	Übereinstimmung der Baudrate und des Datenformates überprüfen (serielle Schnittstelle); Kabel der Schnittstelle überprüfen; DTR-Signal überprüfen.
Zeichenverlust auf der seriellen oder parallelen Schnittstelle	Drucker mit langsamem Signal überprüfen (Druckerleistung); CENTRONICS-Kabel ist zu lang, erlaubt sind 2 Meter.
Keine Vollaussteuerung der Balkenanzeige (LEVEL)	Auslenkung mit unterschiedlichen Signalarten überprüfen; Einstellung "Gain" überprüfen; Niederfrequenz (NF) versuchsweise vom Lautsprecher-Ausgang entnehmen (zu niedrige NF Spannung) Versuchsweise anderes NF-Kabel benutzen; Stellung der Dip-Schalter 1, 3, 4 und 5 auf Rückseite überprüfen.
Videodarstellung nicht in Ordnung	Versuchsweise anderen Monitor anschließen
"Print Screen" funktioniert nicht	bei laufender Betriebsart tiefste Baudrate wählen; Einstellungen "Setup\Global Settings" überprüfen.
Druckerausgabe nicht in Ordnung	Druckervorwahl in Menü "Setup Functions \ Printer \ Printer Type" überprüfen; Versuchsweise anderes Drucker-Kabel verwenden.
Keine Baudratenanzeige in Funktion "Signal Analyse"	Zustand der Funktion "V1/V2 ist der intern/extern" überprüfen.

Track-Ball Tasten sind vertauscht	Im Menü "\\Setup\\Global Config" den Track-Ball Typ setzen (Logitech oder A4Tech).
Track-Ball A4Tech reagiert nicht richtig	Schalter auf rechter Seite muss auf Stellung "3" stehen.
Speicherbatterie ist frühzeitig entladen	WAVECOM kontaktieren und Verbesserungskit verlangen.

Sicherungswechsel

Vor dem Sicherungswechsel soll zuerst das Netzkabel vom Netz getrennt werden. Die Sicherung befindet sich oberhalb des Gerätesteckers. Dazu wird die Lasche der Sicherungsschublade oberhalb des EIN-AUS-Schalters leicht nach unten gedrückt, danach kann die Schublade herausgezogen werden.

Die Sicherung sollte 1 A (träge) Stromstärke aufweisen. Durch den erhöhten Einschaltstrom des Entstörfilters könnte eine schwächere Sicherung durchschmelzen.

Signalstörungen

Alle Mikroprozessoren, bzw. die Steuer- und Datenleitungen verbreiten ein starkes Störspektrum. Die WAVECOM-Geräte sind an allen Ausgängen mit HF-Drosseln entstört. Es wurde ein stabiles Stahlblechgehäuse verwendet, das die Störungen stark mindert.

Antennenanlage:

Die Antenne ist der wichtigste Faktor für das Vorhandensein von Störungen. Mit einem guten, frei hängenden Langdraht und richtiger Antennenzuführung zum Empfänger treten selten Störprobleme auf. Bei sehr einfachen Antennenbedingungen, wie z.B. einer Aktivantenne in nächster Nähe des Decoders oder des Monitors, muss mit speziell im Bereich von 3 – 10 MHz mit Störungen gerechnet werden. Aktivantennen sind allgemein wesentlich anfälliger auf Störstrahlungen. Aktivantennen mit einer abstimmbaren Vorselektion sind oft etwas weniger anfällig.

Empfänger:

Häufig sind Empfänger nicht genügend abgeschirmt oder entkoppelt; die Störungen gelangen so direkt in den Empfänger. Viele Empfänger erwarten am Antenneneingang eine Impedanz von 50 Ohm; weicht diese ab, ist der Empfänger stark fehlangepasst und reagiert mit starken Störungen. Abhilfe kann ein Antennenanpassgerät (Match-Box) schaffen.

HF-Verkabelung:

Alle Leitungen innerhalb des Gebäudes müssen mit abgeschirmten HF-Kabeln vorgenommen werden.

Erdung:

Die beste Erdung ist die Kaltwasserleitung, die Heizung ist oft nicht geerdet. Eine einwandfreie Erdung der Empfangsgeräte ist immer empfehlenswert, auch im Sinne Ihrer Sicherheit.

Aufstellungsort des Decoders:

Trotz der nochmaligen metallischen Abschirmung des Empfängers kann es sein, dass der Decoder (in nächster Nähe des Empfängers) in diesen hineinstrahlt. Durch Verändern des Aufstellungsortes kann dieses Problem behoben werden.

Videomonitor:

Verwenden Sie unbedingt einen nach der neuesten Norm MPR-II oder TCO-II entstörten Monitor. Die Entstörung nach dieser Norm ist sehr wirksam, Störungen durch den Monitor sind deshalb kaum mehr zu erwarten.

Bestimmungen

Gewährleistung

Trotz sorgfältiger Überprüfung des Gerätes kann es zum Ausfall eines Bauteiles oder einer Funktion kommen. Die WAVECOM Elektronik AG gewährt Ihnen eine Garantie von 12 Monaten ab Verkaufsdatum. Fehlerhafte Teile werden kostenlos instand gesetzt oder ausgewechselt. Weitergehende Ansprüche, insbesondere auf Ersatz von Folgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Schäden, die auf unsachgemäße Veränderungen des Produkts durch Dritte zurückzuführen ist, werden von dieser Gewährleistung ausgeschlossen. Die Versandkosten zur WAVECOM Elektronik AG gehen zu Ihren Lasten. Bei Reparaturen innerhalb der Garantiezeit übernimmt WAVECOM die Kosten für den Rückversand.

Änderungsverpflichtung

Die Produkte der WAVECOM Elektronik werden auf der Basis der zum Zeitpunkt der Herstellung gegebenen technischen Spezifikationen verkauft. WAVECOM übernimmt keine Verpflichtung zur nachträglichen Anpassung oder Modifikation einmal verkaufter Produkte.

Urheberrecht

Die Software des Fernschreibdecoders W4100DSP ist unser geistiges Eigentum und durch das internationale Urheberrecht geschützt. Jede Duplizierung des (der) Programme ist ohne ausdrückliche und schriftliche Genehmigung der Firma WAVECOM Elektronik AG verboten und strafbar. Zudem erlöschen sämtliche Garantieansprüche.

Haftung

Die Informationen in diesem Handbuch können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Trotz sorgfältiger Ausarbeitung kann dieses Handbuch Fehler oder Unvollständigkeiten enthalten. WAVECOM übernimmt keinerlei Haftung für Fehler oder Störungen als Folge hieraus.

Rechtliche Bestimmungen

Beachten Sie bitte vor der Inbetriebnahme die Bestimmungen der Fernmeldebehörden in ihrem Land. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders der Geräte, zu klären, ob der Empfang der damit zu decodierbaren Aussendungen statthaft ist. Der Hersteller oder Verkäufer haftet nicht für Verstöße gegen gesetzliche, urheberrechtliche oder fernmelderechtliche Bestimmungen.

Adressen und Vertretungen

Hersteller und Vertrieb International

WAVECOM Elektronik AG

Hammerstraße 8
CH-8180 Bülach
Switzerland

Telefon: +41 1 872 70 60
Fax: +41 1 872 70 66
E-mail: info@wavecom.ch
Homepage: <http://www.wavecom.ch>

WAVECOM-Händleradressen

Ägypten

Universal Advanced Systems
31 Manshiet El Bakry St.
P.O. Box 5267, Heliopolis
Cairo 11771
Tel. +202 455 67 44
Fax +202 256 17 40
E-mail uas@intouch.com

Australien und Neuseeland

Bliss & Reels Co. Pty. Ltd.
9 Kim Close
Bullen, VIC. 3105
Australia
Tel. +61 3 9850 66 66
Fax +61 3 9852 13 45

Belgien und Luxemburg

S.T.C. Trading s.c.s.
Place 38
B-7850 Petit-Enghien
Tel. +32 2 395 34 04
Fax +32 2 395 50 53

Dänemark

NORAD TELE-CENTER A/S
Frederikshavnsvej 74
DK-9800 Hjørring
Tel. +45 98 90 99 99
Fax +45 98 90 99 88
E-mail info@norad.dk / ss@norad.dk

Deutschland

Haro-electronic-Vertrieb
Industriestraße 9
D-89347 Bubesheim-Günzburg
Tel. +49 8221 3688-0
Fax +49 8221 3688-56
E-mail Info@haro-electronic.de

Klingenfuss Publications
Hagenloher Strasse 14
D-74070 Tübingen
Tel. +49 7071 628 30
Fax +49 7071 600 849
E-mail klingenfuss@compuserve.com

England

Sight Systems Ltd.
3 Enterprice Court
Woods Way, Goring
Worthing BN12 4QY
Tel. +44 1903 24 20 01
Fax +44 1903 50 44 94
E-mail sales.sightsystems@mcmail.com

Frankreich

GES General Electronique Services
BP 46 - 205, rue de l'industrie
F-77542 Savigny-le-Temple Cedex
Tel. +33 1 64 41 78 88
Fax +33 1 60 63 24 85

L'enregistrement magnétique em
89, Boulevard Malesherbes
75008 Paris
Tel. +33 1 45 22 09 31
Fax +33 1 45 22 09 32

Holland

Doeven Communications & Meteo BV
Schutstraat 58
NL-7901 EE Hoogeveen
Tel. +31 528 26 96 79
Fax +31 528 27 07 55
E-mail doeven@amazed.nl

Indien

SECUR TELECOM PVT. LTD.
8B, Deep Enclave
Ashok Vihar Phase III
Delhi 110 052
Tel. +91 11 713 9291/722 3908
Fax +91 11 714 2844/713 5791
E-mail secur@del2.vsnl.net.in

Universal Radiators Ltd.
38 Mettupalayam Road
Coimbatore 641 043
Tel. +91 422 430 321
Fax +91 422 430 548/438 467
E-mail url.cbe@smc.sprintrpg.ems.vsnl.net.in

Italien

STELIT s.r.l.
Via Zenodoto die Efeso 20
I-00124 Casalpalocco Roma
Tel. +39 06 50 90 973/974/957
Fax +39 06 50 90 956
E-mail stelitsrl@flashnet.it

MAS.CAR.
Via S. Croce in Gerusalemme,30/30a
I-00185 Roma
Tel. +39 6 70 22 420
Fax +39 6 70 20 490

Dr. Massimo Petrantoni
Piazza Europa 6
I-93100 Caltanissetta
Tel. +39 934 22 335
Fax +39 934 22 335
E-mail petmax@infoservizi.it

Israel

STG International Ltd.
7, Derech Hashalom
Tel Aviv 67892
Tel. +972 3 696 5231
Fax +972 3 696 5141
E-mail zwi@stgggroup.co.il

Korea

S.M. ENGINEERING CORPORATION
10th Fl. Suwoon Hoikwan Bldg.
88, Kyungun-Dong, Chongro-Ku
K.P.O. Box 293
Seoul
Tel. +82 2 738 2184 5/733 9336 8
Fax +82 2 739 9698

Litauen

ARKEMIDA
P.O. Box 1175
LT-2001 Vilnius
Tel. +370 2 61 40 64
Fax +370 2 22 18 78
E-mail juknys@aiva.lt

Österreich

Kuso Funktechnik
Waldgasse 26
A-1100 Wien
Tel. +43 1 604 30 40
Fax +43 1 604 55 75

Portugal

IBERAVIA
Iberica de Importacoes, Lda.
Rua Antonio Maria Cardoso, 15-6°
1200 Lisboa
Tel. +351 1 36 70 70
Fax +351 1 342 52 27
E-mail jmrosa@mail.telepac.pt

Singapur

Bliss & Reels Co. Ltd.
A-Z Building #04-04
140, Paya Lebar Road
Singapore 409015
Tel. +65 744 01 11
Fax +65 743 00 38
E-mail taneesan@cyberway.com.sg

Schweiz

shoc, Ing. R. Hänggi
Weiherhof 10
CH-8604 Volketswil
Tel. +41 1 997 15 55
Fax +41 1 997 15 56

Südafrika

Grintek System Technologies GST
13 De Havilland Crescent
Persequor Technopark, Pretoria
P.O. Box 912-561
0127 Silverton
Tel. +27 12 421 62 00
Fax +27 12 349 13 08
E-mail gst@grintek.com

Taiwan

Cable Tronics Broadband, Inc.
2F, No. 147, Sec. 2
Chien-kuo N. Rd.
Taipei, Taiwan 10479, R.O.C.
Tel. +886 2 2509 9085
Fax +886 2 2509 9086

Tschechische Republik

TRANSAKTA A. G.
Letenska 11
CSF-11819 Praha 1, Mala Strana
Tel. +42 2 24 54 11 11
Fax +42 2 24 54 41 93

Lieferbedingungen und Preise

- Preise sind der beigelegten Preisliste zu entnehmen.
- Lieferzeit auf Anfrage.

Die Informationen der Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
Bülach, 4. Juli 1997

Literaturhinweise

Klingenfuss Publications
COMPACT DISC RECORDING OF MODULATION TYPES
Klingenfuss-Verlag, Tübingen

Klingenfuss Publications
GUIDE TO UTILITY STATIONS
ISBN 3-924509-13-1, Klingenfuss-Verlag, Tübingen

Klingenfuss Publications
RADIO DATA CODE MANUAL
ISBN 3-924509-64-4, Klingenfuss-Verlag, Tübingen

Lothar Wiesner
Fernschreib- und Datenübertragung über Kurzwelle
ISBN 3-8009-1391-7, Siemens Verlag, München

Erich Stadler
Modulationsverfahren
ISBN 3-8023-0086-6, Vogel-Buchverlag, Würzburg

Torsten Kessler
Funkrufdienste im praktischen Einsatz
ISBN 3-7723-4741-X, Franzis Verlag, München

Gabler/Krammling
Signalisierungs- und Messverfahren im modernen Mobilfunk
ISBN 3-7723-4951-X, Franzis Verlag, München