



FDMDV

**Eine clevere Softwarelösung
für digitale Sprachübertragung
(nicht nur) auf KW**



Was ist FDMDV?

- **FDMDV ist ein relativ neuer digitaler Sprachmodus**
- **Entwickelt von Peter Martinez, G3PLX, (Modem) und Francesco Lanza, HB9TLK (Benutzeroberfläche, Integration des Modems und des Vocoder)**
- **Die Vorzüge von FDMDV sind...**
 - kostenlose Software für digitale Sprachübertragung
 - weniger Bandbreitenbedarf als SSB (nämlich nur 1.125kHz)
 - gute Übertragung bei lediglich 3dB SNR
- **Erste Version im Dezember 2007 veröffentlicht, Entwicklung von Francesco jedoch nun leider eingestellt**





Wie funktioniert FDMDV?

- **F**requency **D**ivision **M**ultiplex **D**igital **V**oice
- **Sprachdaten werden über 15 Träger gesendet**
 - 75 Hz Trägerabstand ergibt 1125 Hz Bandbreite
 - 50 Baud QPSK auf 14 Trägern ergibt eine totale Datenrate von 1'400 bit/sec
 - 15. Träger wird für die Synchronisation verwendet
- **Ohne Vorwärts-Fehlerkorrektur (FEC), dafür sehr schnelle Synchronisation**
- **Sprachsignale werden nicht direkt digitalisiert, sondern mit Hilfe eines Vocoder kodiert**





Vocoder

- **Vocoder sind Bausteine, die...**
 - eine mathematische Annäherung an die menschliche Stimme errechnen und die Schlüsselparameter dieser Annäherung als Daten ausgeben (Coder).
 - Sprachklänge basierend auf den integrierten mathematischen Modellen und den empfangenen Daten erzeugen (Decoder).
- **Vocoding ist nicht einfach eine A/D-Wandlung!**
 - Vocoder verringern die zu übertragende Datenmenge ohne die Sprachqualität stark zu mindern





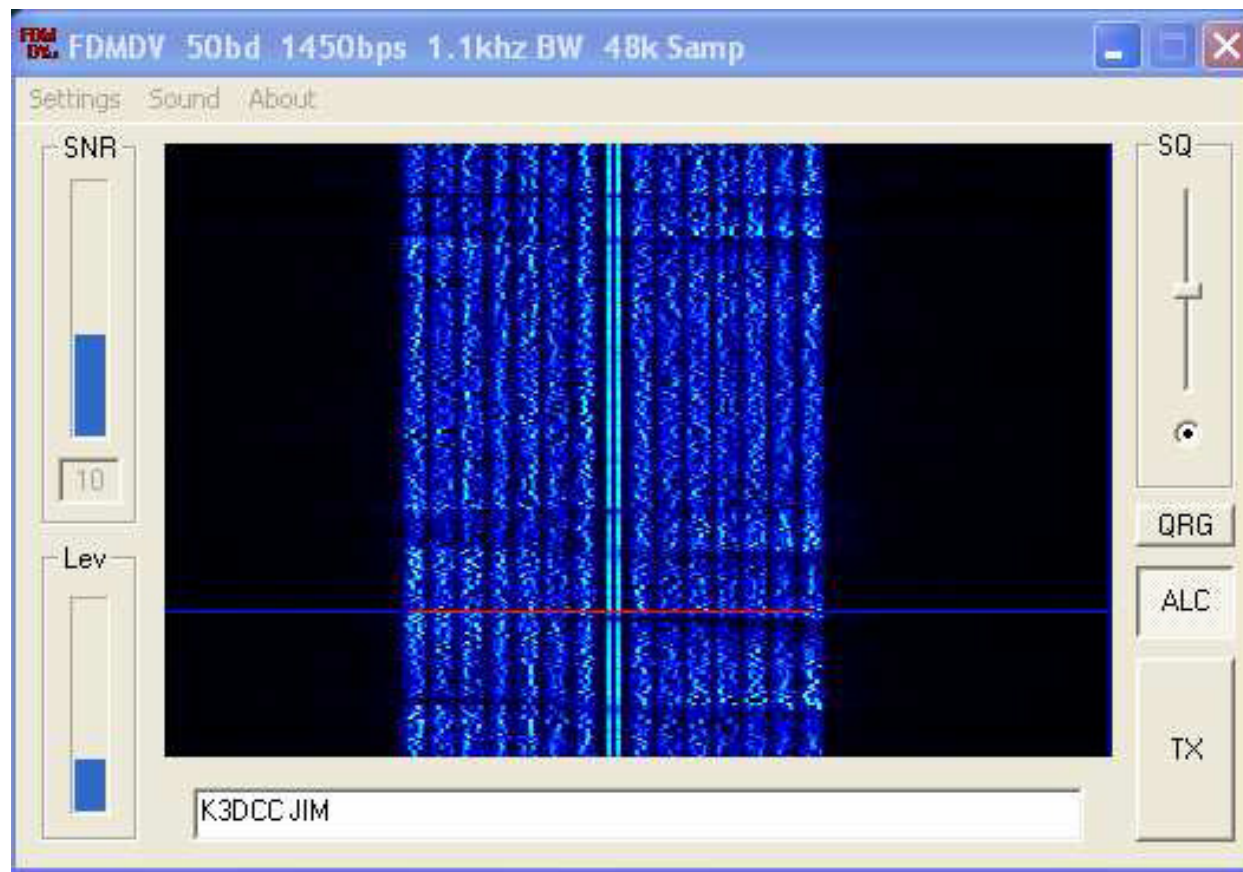
Einschränkungen für Vocoder

- **Die Auswahl der Basisklänge steht in Abhängigkeit zur verwendeten Sprache.**
 - MELP-Vocoder ist optimiert für germanische Sprachen (Englisch, Deutsch, Holländisch, etc.).
- **Ein Vocoder muss ankommende Sprache möglichst genau in Übereinstimmung mit seinem integrierten menschlichen Sprachmodell bringen können.**
 - Musik oder andere nicht menschliche Klänge können deshalb nicht originalgetreu reproduziert werden.



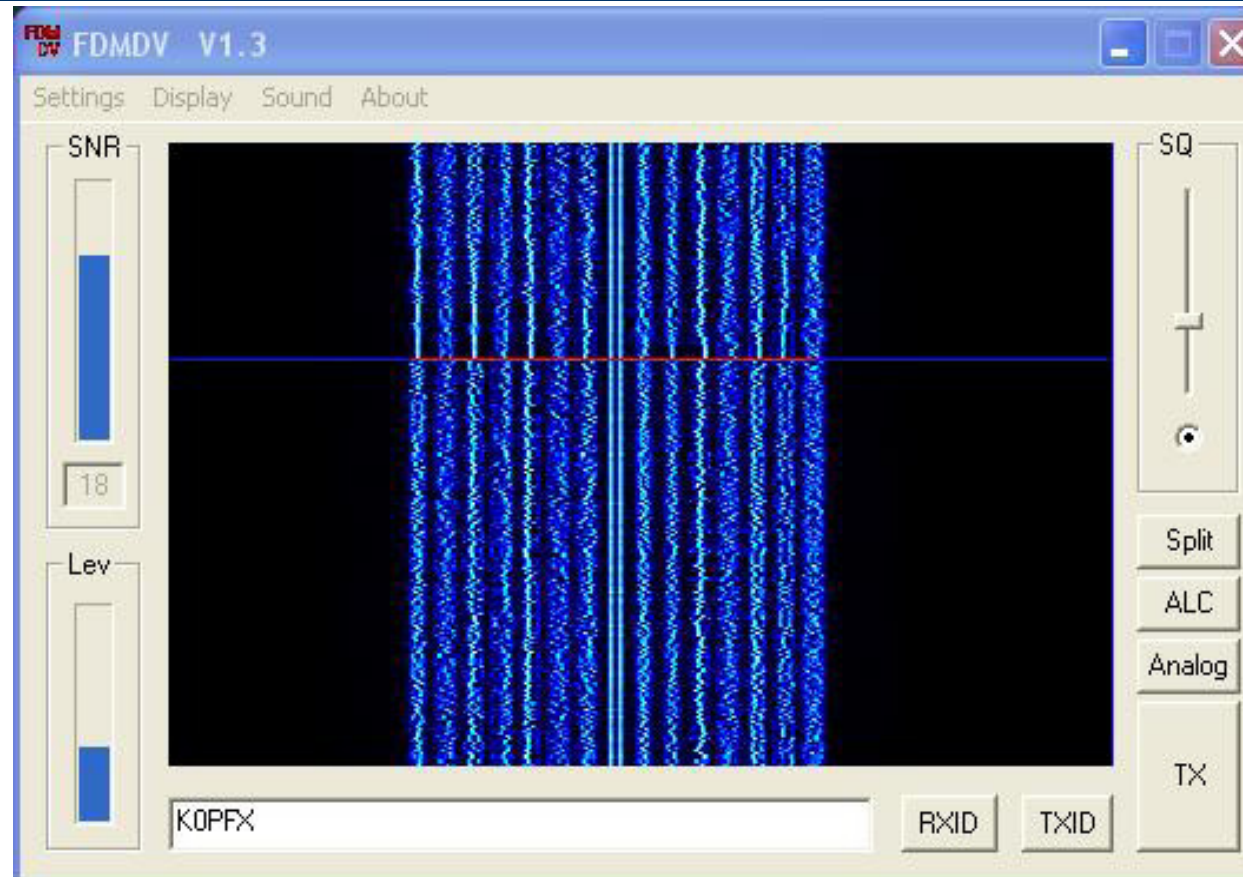


Das FDMDV-Signal (MELP, V1.2)





Das FDMDV-Signal (open LPC, V1.3)





FDMDV-Anforderungen

- **Amateurfunkgerät mit einer geringen Frequenzdrift für SSB**
 - Moderne, transistorisierte Funkgeräte (z.B. IC-746, TS-940, TS-2000, FT-1000 etc.).
 - Röhrengeräte können problematisch sein, sofern nicht eine ausreichende Vorwärmzeit eingehalten wird.
 - Bei FM-Betrieb gibt es keine speziellen Anforderungen.
- **PC und Soundkarte**
 - Betriebssystem: Windows 98, ME, 2000, XP, Vista
 - Soundkarten
 - 1 Soundkarte **plus** 1 USB-Headset **oder** 2 Soundkarten
 - Soundkarten müssen fähig sein, 48 kHz-Raten abzutasten ("sampeln")





FDMDV-Anforderungen

- **Ein Interface zur Verbindung von PC und Funkgerät**
 - z.B. Interface für PSK31 oder EchoLink[®]
- **Software**
 - FDMDV V1.2 mit „MELP codec“ (melp_1400.dll)
 - MELP ist eine Entwicklung für die NATO und die NSA und leider an verschiedene Lizenzen gebunden
 - Der Vertrieb dieses Codecs ist daher problematisch, obwohl der Sourcecode frei verfügbar ist
 - FDMDV V1.3 aus diesem Grund nur noch mit „Open source LPC codec“ (codec.dll)





Wo hört man FDMDV?

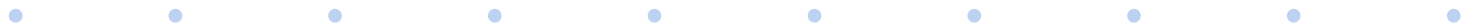
- **Das FDMDV-Aktivitätszentrum auf KW ist 14.236 MHz USB**
- **Es gibt regelmässige Treffen an Samstagen und Sonntagen um 1900 UTC (Winter 2000UTC)**
- **Versuche auf den UKW-Bändern in FM oder SSB sind aber ebenso interessant!**





Weitere Infos...

- <http://www.n1su.com/fdmdv/> (Software nur noch mit "Open source LPC codec")
- <http://zone.ni.com/devzone/cda/ph/p/id/269>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/MELP>
- <http://www.qslnet.de/member/hb9tlk/>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_Excitation_Linear_Prediction





FDMDV Demo



Call HB9DWS

Call HB9DWW





Verdienste

- **Ein Dank geht an Hansjörg, HB9DWS, für seine Hilfe bei der Korrektur dieser Präsentation und seine Unterstützung bei der Life-Demo.**
- **Besten Dank an Cesco, HB9TLK, und Peter Martinez, G3PLX, für die Programmierung dieser Software zur kostenlosen Verwendung im Amateurfunk und für die Informationen zu FDMDV.**

