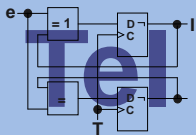


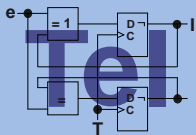
Realisierung eines 16QAM Empfängers auf dem DSK6711

Matthias Hartmann

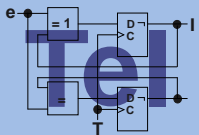
s9749614@inf.tu-dresden.de



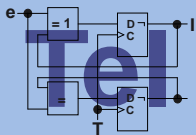
1. Motivation
2. QAM – Modulation
3. DSK6711
4. Realisierung
 1. Code Composer Studio
 2. Quellcodeausschnitte
5. Quellen



- Kommunikationstechnik als großes Marktsegment für die Mikroelektronik.
- Mehrvalente Modulationsverfahren zur Erhöhung der Übertragungsraten
- Board vorgegeben durch Praktikumsaufgabe

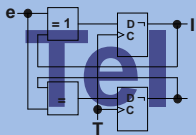


16valente Quadraturamplitudenmodulation



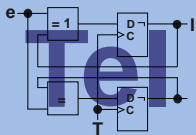
➤ QuadraturAmplitudenModulation

- Amplitude der Inphase und der Quadraturphase werden je nach Symbol verändert
- Bessere Ausnutzung der Fläche im I/Q-Graphen als bei gleichvalenten PSK- oder ASK-Modulationen
- Bei 16 QAM können 16 verschiedene Signale übertragen werden -> Ein Signal entspricht 4 Bit.
- Einsatz von Graymapping zur Verbesserung des BER
 - benachbarte Signale unterscheiden sich nur um ein bzw. wenige Bit



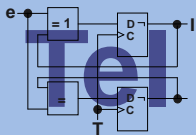
➤ Modulation

- Mapping der 4Bit-Vektoren auf ein Signal
- Einfügen der Pilotfolge zur Synchronisation beim Empfänger
- Sendefilterung des Signals für Matched Filterung beim Empfänger
- Digital/Analog-Wandlung und Versand der Signale

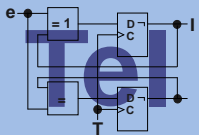


➤ Demodulation

- Empfang und Digitalisierung der Daten
- Matched Filterung des Empfangssignals
- Korrelation mit der Pilotfolge zur Synchronisation auf das gesendete Signal
- Detektion der empfangenen Signale
 - Anpassung auf die Empfangssignalstärke
- Mapping der empfangenen Signale auf die 4Bit-Vektoren



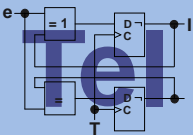
DSK6711 von TI

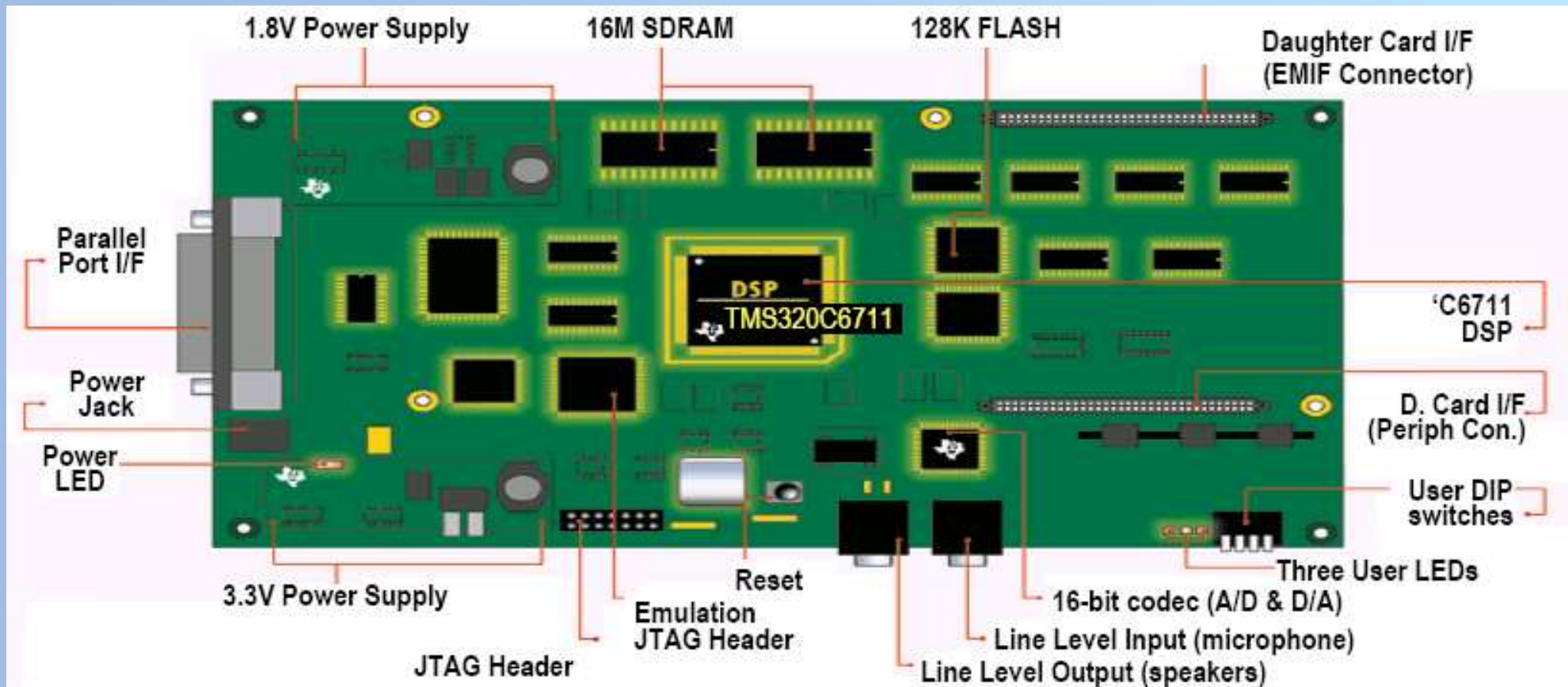


- Prototyping- und Evaluationboard für '6711 DSPs von TI
 - 150 MHz 'C6711 DSP
 - 16bit A/D Wandler
 - External Memory (16 MB SDRAM, 128 KB Flash ROM)

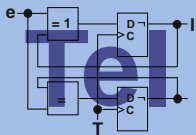
- Daughter Card Extension
 - Analoger Audio Input und Output
 - Genutzt zum Empfang/Versand der Daten

- Multichannel Buffered Serial Port (MCBSP)

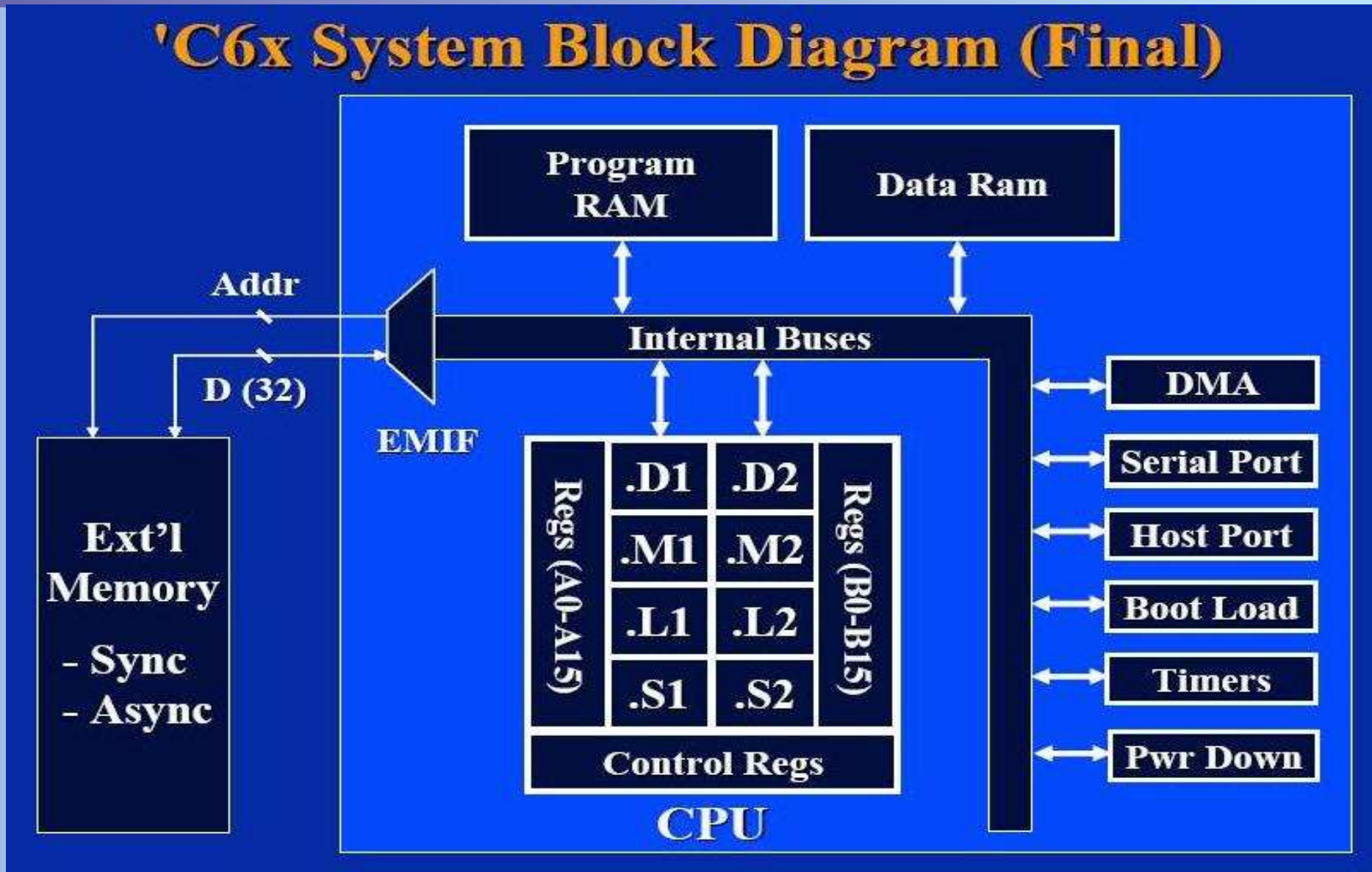




- 150 MHz Takt
- 2 Datapaths
 - 3 Floating Point Units
 - 1 Floating Point Multiplizierer
 - 16 Register
- bis zu 8 parallele Befehle
- Timer
- DMA Controller

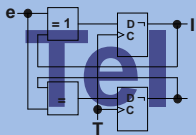


'C6x System Block Diagram (Final)

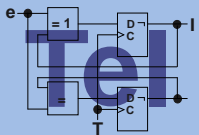


➤ Multichannel Buffered Serial Port

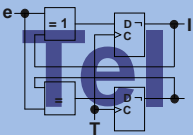
- Unterstützt full duplex serielle Kommunikation
- Stellt Interfaces zu Standard Codecs zur Verfügung
- Unterstützt verschiedene Wortbreiten von 8 bis 64 Bit
- Hier verbundenen mit der Daugthercard und den Audio Ein- bzw. Ausgängen
- Kann über Interrupts gesteuert werden



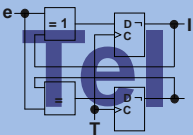
Code Composer Studio von TI & Quellcodeausschnitte



- Entwicklungsumgebung von Texas Instruments
 - C++ Entwicklungsumgebung mit Editor, Debugger, Simulator, Profiler und Projektmanager
- Kommuniziert über den Parallelport mit dem Board
 - Nutzt dabei auch den JTAG-Schnittstelle des Boards
- Unterstützt den Programmierer beim Anlegen eines Konfigurationsfiles
 - Konfiguration der Hardware Interrupts, MCBSP, ...



```
//Hauptprogramm
void main()
{
    IRQ_globalDisable();
    MCBSP_enableRcv(hMcbasp1);
    MCBSP_enableXmt(hMcbasp1);
    freq=SampleRate(freq);
    IRQ_enable(MCBSP_getXmtEventId(hMcbasp1));
    IRQ_enable(MCBSP_getRcvEventId(hMcbasp1));
    IRQ_globalEnable();
    while(Phase < 2){}
    //Phase 2 ... Matched Filterung
    MatchedFilterung();
    //Interpolation des Rahmens ==> Probesignal
    //Phase 3 ... Korrelation der Inphase- und Quadraturphase (getrennt)
    //Phase 3 ... Korrelation der Korrelationsfunktionen
    Interpolation();
    Korrelation();
    //Phase 4 ... Synchronisation auf das gesendete Signals
    Synchronisation();
    //Phase 5 ... Detektion des gesendeten Signals
    Detektion();
    //Phase 6 ... Mapping
    Mapping();
}
```



- Texas Instruments Homepage
 - <http://www.ti.com>
- Lehrstuhl für Mobile Nachrichtensysteme
 - <http://wwwmns.ifn.et.tu-dresden.de//>

