

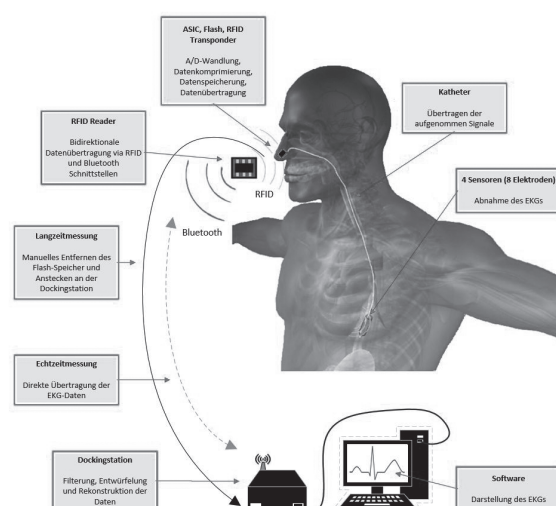
ASIC Design, Esophageal ECG Recorder, Digitalteil

Fachgebiet: Elektro- und Kommunikationstechnik
Betreuer: Dr. Marcel Jacomet
Experte: Felix Kunz

Ziel des Projekts ist, ein Produkt zu entwickeln, welches das EKG eines Patienten über 30 Tage misst, speichert und anschliessend wiedergibt. Durch die Messung in der Speiseröhre direkt neben der linken Herzkammer, kann das EKG in hoher Qualität erfasst und Herzrhythmusstörungen dadurch mit erhöhter Wahrscheinlichkeit von Ärzten diagnostiziert werden. Die Messung soll den Patienten weder bei seinen normalen Aktivitäten behindern, noch für andere sichtbar sein.

Grobkonzept

Der Katheter wird samt den Sensoren durch die Nase in die Speiseröhre bis auf die Höhe des Herzens eingeführt. Im Katheter werden die empfangenen Signale zur Nase übertragen, wo sie auf einem ASIC digitalisiert, komprimiert und gespeichert werden. Nach 30 Tagen kann der Speicher mit den EKG-Daten vom ASIC getrennt und an der Dockingstation angeschlossen werden. Diese filtert die Daten und schickt sie weiter zum PC für die EKG Darstellung. Die Datenstruktur ist für eine rasche EKG Rekonstruktion der komprimierten Daten und deren Darstellung optimiert. Mit einem Live-View Modus kann das EKG jederzeit auch in Echtzeit dargestellt werden. Dazu werden die Daten über eine RFID Schnittstelle vom Patienten ausgelesen und via Bluetooth und Dockingstation zum PC übertragen.



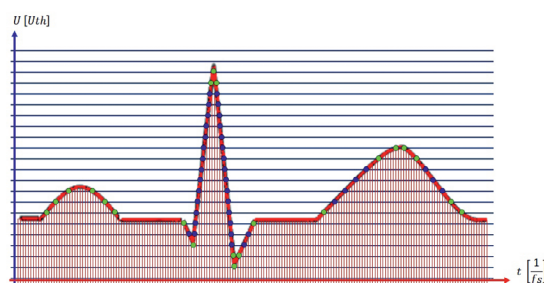
Grobkonzept des Projekts

Digitalteil

Diese Arbeit beinhaltet den Digitalteil des EKG Chip-Projekts. Dieser besteht aus einem Teil der A/D-Wandlung, Datenkomprimierung, Datenspeicherung und Kommunikation mit dem RFID Transponder. Die Hardware Architektur besteht aus Datenpfaden und Zustandsmaschinen, welche in Form von VHDL-Code entwickelt und implementiert wurden. Der gesamte Digitalteil bildet zusammen mit dem analogen Teil den ASIC, welcher zusammen mit dem RFID Transponder, dem Speicher und der Batterie in der Nase platziert wird.

Datenkomprimierung

Da in der Nase nicht viel Platz vorhanden ist, sind der Speicherplatz sowie die zur Verfügung stehende Energie-Quelle im Volumen stark begrenzt. Aus diesem Grund werden die Daten soweit komprimiert, dass vor allem nur wenige, relevanten Samples in Krümmungsänderungen der EKG Signalformen mit hoher Auflösung gespeichert werden. Aufeinanderfolgende Samples mit ähnlicher Steigung werden akkumuliert und dadurch komprimiert im Speicher abgelegt.



EKG-Datenkomprimierung (Blaue Samples werden komprimiert)



Nicolas Balmer