

Wireless (RF) Mixed-Signal Data Logger

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Martin Aebersold

Experte: Daniel Kühni

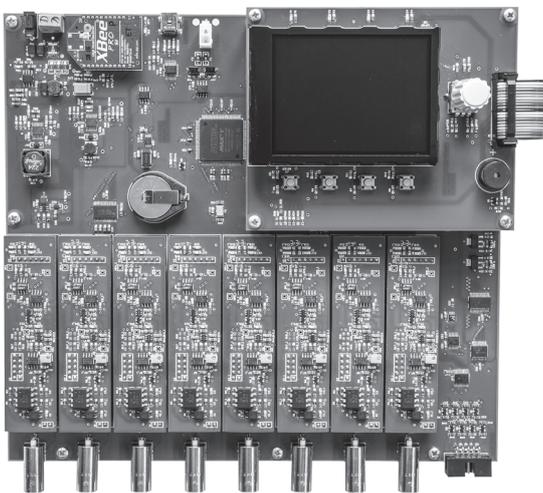
Industriepartner: Imetron AG, Ringgenberg

Für Messversuche an elektronischen Trefferanzeigen hat die Imetron AG Bedarf an einem Datenlogger, welcher drahtlos über eine Distanz von 300 Meter bedient werden kann. In dieser Bachelor-Thesis wurde ein Datenlogger entwickelt, welcher vollständig die Anforderungen der Imetron AG erfüllt, aber dennoch für unterschiedlichste Messaufbauten eingesetzt werden kann.

1

Überblick

Der Datenlogger verfügt über acht analoge und acht digitale Kanäle. Jeder Kanal kann mit maximal 500kS/s abgetastet werden. Die Analogkanäle besitzen je ein konfigurierbares Antialiasingfilter und werden mit einer 10-Bit Auflösung digitalisiert. Der drahtlose Zugriff wird durch ein XBee-Funkmodul ermöglicht. Ausserdem verfügt der Datenlogger über einen Steckplatz für SD-Speicherkarten. Ein Grafikdisplay, sowie vier Taster und ein Drehknopf gewährleisten die Bedienung direkt am Datenlogger.



Bildaufnahme der Hardware

Ausgangslage, Zielsetzung und Vorgehen

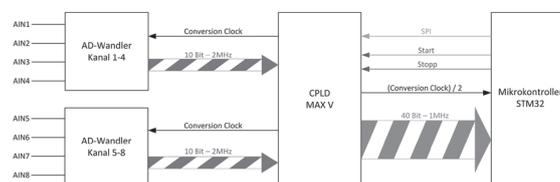
Die Hardware des Datenloggers wurde im Rahmen der vorangegangenen Projektstudie entworfen. Zu Beginn der Bachelor-Thesis stand ein ungeprüfter Prototyp der Hardware bereit. Hauptzielsetzung dieser Thesis war der Entwurf und die Implementation der Software. Begonnen wurde jedoch mit der Inbetriebnahme der Hardware. Im Anschluss wurde die Software für CPLD (Complex Programmable Logic Device) und Mikrokontroller entwickelt. Am Ende der Arbeit konnte mit einem ausführlichen Systemtest die Funktion des Datenloggers verifiziert werden.

Signalaufbereitung

Jedes Signal an einem der acht Analogeingänge wird über ein eigenes Modul aufbereitet, dadurch bietet die Hardware eine hohe Flexibilität. Die Verstärkung der Signalaufbereitung kann auf das Eingangssignal abgestimmt werden. Wahlweise kann auch nur der Wechselspannungsanteil eines Eingangssignals untersucht werden. Die Grenzfrequenz des Antialiasingfilters wird automatisch anhand der aktuellen Abtastrate festgelegt.

Datenerfassung

Zur Abtastung der analogen Signale werden zwei AD-Wandler mit je vier Kanälen eingesetzt. Die AD-Wandler werden vom CPLD konfiguriert und ausgelesen. Das CPLD sammelt die Abtastwerte und stellt diese anschliessend parallel dem Mikrokontroller bereit. Durch dieses Prinzip ist die nötige Taktrate zwischen CPLD und Mikrokontroller niedriger, als diejenige zwischen den AD-Wandlern und dem CPLD.



Prinzip der Datenerfassung

Fazit

Im Bereich der Funkübertragung können noch Optimierungen erarbeitet werden. Im Wesentlichen sollte die Übertragungsdauer reduziert und die Zuverlässigkeit erhöht werden. Obwohl noch Verbesserungen möglich sind, ist dies ein gelungenes Projekt. Es kann ein voll funktionsfähiger Datenlogger präsentiert werden, welcher sämtliche Anforderungen der Imetron AG erfüllt. Einem Einsatz des Datenloggers steht somit nichts mehr im Wege.



Matthias Stalder
stalder.matthias@bluewin.ch