

Synchrone Messdatenübertragung über Ethernet

ICT, Technische Informatik, Energietechnik / Peter Aeschmann, Michael Bernhard
Experte: Dr. Peter Schlatter

Elektro- und Kommunikationstechnik

In vielen dezentralen Anwendungen wird die bisher analoge Messwerterfassung digitalisiert. Dies ergibt neue Herausforderungen: Die Messwerte müssen zeitsynchron erfasst und über ein Medium (z.B. Netzwerk) möglichst schnell an eine Zentrale übertragen werden. Ziel dieser Bachelor Thesis ist es, auf einem Mikroprozessor-System eine zeitsynchrone Digitalisierung von Messdaten und die anschließende Übertragung über Ethernet zu realisieren. Die Wandlung der Daten soll auf ein externes Zeitsynchronisationssignal ausgelöst werden.

Ausgangslage

Zum Erfassen von Strom und Spannungen in Unterwerken werden sogenannte Merging-Units hergestellt. Diese besitzen eine gewisse Anzahl analoge Eingänge und digitalisieren die Daten. Das jetzige Bachelor Thesis Projekt ist für 14 A/D-Wandler ausgelegt. Die Daten werden nach dem IEC 61850-9-2 Standard über Ethernet übertragen.

Datenübertragung

Grundlage der Anforderungen legt die Normenreihe IEC 61850. Die Normenreihe ist strikt objektorientiert aufgebaut und deckt einheitlich die Kommunikation zwischen allen drei typischen Ebenen (Prozessebene, Feldebene, Stationsebene) ab. Da die Merging-Units nur die

Abtastwerte übertragen müssen, ist eine volle Implementation von IEC 61850 jedoch nicht nötig. Der Wandlerdatenaustausch setzt direkt auf dem Layer 2a des ISO/OSI-Referenzmodells auf und ermöglicht eine schnelle Übertragung der gewandelten Daten.

Zeitsynchronisation

Um die Berechnung der Leistung und des Energieflusses zu vereinfachen, müssen alle Messungen in der Unterstation gleichzeitig erfolgen. Damit die Synchronität gewährleistet ist, wird an alle Merging-Units ein Synchronisationssignal in der Form eines Sekunden-Impulses gesendet. Die Wandler werden exakt auf diesen Synchronisationspuls ausgelöst und die Daten einige μs später versen-

det. Der Takt für die Messung und den Versand der Resultate beträgt 4kHz.

Umsetzung

In dieser Bachelor Thesis wurde das vorhergehend erstellte Konzept umgesetzt, um so eine Machbarkeitsstudie zu erarbeiten. Auf dem Entwicklungsboard AT91SAM7X von Atmel mit einem ARM7TDMI Kern operiert das Echtzeitbetriebssystem $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ von Micrium. Dieses System bietet wesentliche Vorteile für zeitkritische Anwendungen, erlaubt eine höhere Wartbarkeit und nutzt Systemressourcen effizient. Dieses Projekt ist der Beginn einer Serie von Arbeiten zum Thema zeitsynchrone Messdatenübertragung über Ethernet.



Philipp Stucki

1984

079 736 16 84

stucki.philipp [at] bluewin.ch

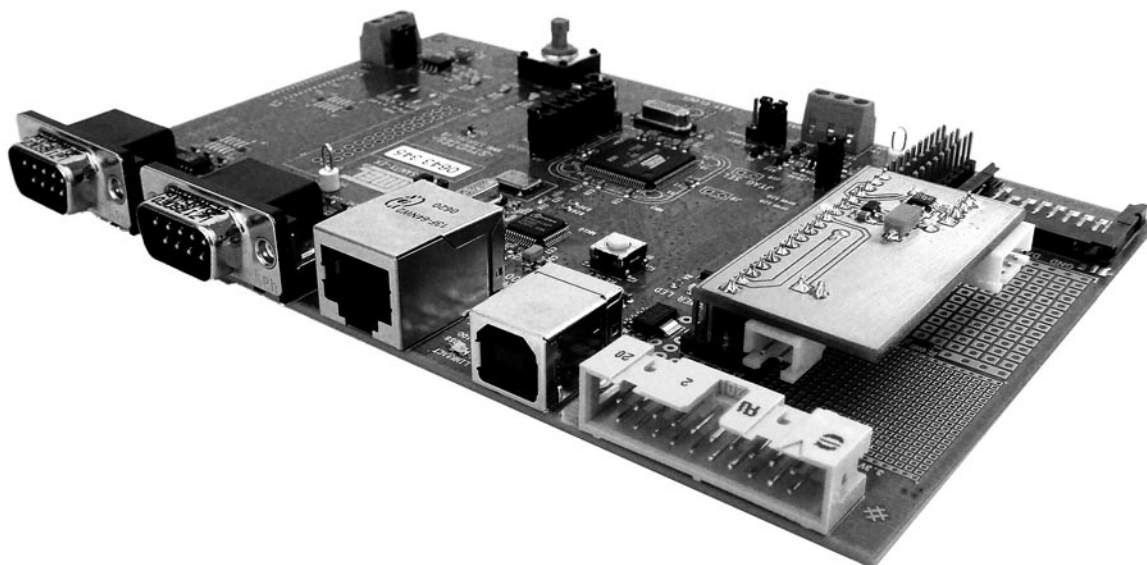


Matthias Zaugg

1985

079 680 55 87

matthias.zaugg [at] gmh.ch



Entwicklungsboard AT91SAM7X von Atmel mit Wandlereinheit