

Kommunikationstestgerät BKW AEK mit Raspberry-Pi

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Roger Weber, Martin Aebersold

Experte: Daniel Kühni (Inetronic AG)

Industriepartner: BKW AEK Contracting AG, Solothurn

Die BKW AEK Contracting AG (BAC) ist ein im Bereich Fernwärmeerzeugung sowie Übertragung tätiges Unternehmen. Dabei baut und betreibt die BAC Fernwärmenetze, welche bei Bedarf erweitert werden können. Bei der Integration wird der neue Abnehmer in die bestehende Kommunikationsleitung eingeschlaucht. Beim Einschlaufen treten teilweise Fehler auf, welche sich auf das restliche Kommunikationsnetz auswirken. Aus diesem Grund wird zur Überprüfung des Busses ein Testgerät erstellt.

Ausgangslage

Die BAC verwendet zur Kommunikation innerhalb des Fernwärmenetzes einen RS422 Bus. Zur Erweiterung des Fernwärmenetzes wird dieser Bus aufgetrennt und zum neuen Teilnehmer durchgeschlaucht. Dabei können Verdrahtungsfehler entstehen, welche die Kommunikation auf dem gesamten Bus stören. Diese Fehler sind meist nur schwierig zu lokalisieren und werden erst später bemerkt. Deshalb ist zur Kontrolle einer korrekten Verdrahtung ein Testgerät von Vorteil, welches Fehler direkt ausgeben kann. In einer Vorgängerarbeit wurde bereits ein Kommunikations-testgerät entwickelt, welches im Labor funktioniert, jedoch im Feld unzuverlässig war. In der zur Thesis vorgegangenen Projektstudie wurden bereits ein neues Konzept sowie die Hardware entwickelt.

Konzept und Realisierung

Das Testgerät besteht aus einem Raspberry Pi Compute Module mit einem zusätzlichen ADC und einem Display. Mit dem ADC werden die Spannungen auf den 4 Busleitungen gleichzeitig gemessen. Ein Algorithmus überprüft die Pegel auf Korrektheit. Sind diese nicht korrekt versucht er den Fehler zu bestimmen. Das Resultat wird anschliessend auf dem Display ausgegeben. Zusätzlich werden mittels eines RS422 Receivers die Daten eingelesen. Auf dem Raspberry Pi läuft ein Linux-System. Die Ansteuerung des ADCs geschieht mit einem selbst-erstellten Treiber über das IIO-Subsystem von Linux. Zur Stromversorgung werden zwei 18650 Lithium-Ionen Akkus verwendet, welche mittels USB-C aufgeladen werden.

Resultat

Die Funktionalität des Testgeräts konnte im Labor erfolgreich verifiziert werden.

Im Vorfeld wurden bereits Signale mit dem Testgerät im Feld aufgezeichnet. Diese aufgezeichneten Daten konnten in Matlab ebenfalls erfolgreich ausgewertet werden.

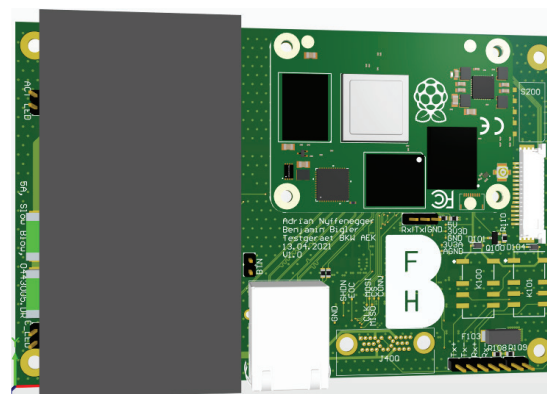
Die erste Revision der Leiterplatte (PCB) enthält einige Fehler, welche in einer 2. Revision behoben wurden. Aufgrund von einem Bestellfehler konnte diese nicht mehr in der zur Verfügung stehenden Zeit bestückt und getestet werden. Deshalb lässt sich keine Aussage zur Funktionsfähigkeit dieser Revision sagen. Da die Bussignale an den verschiedenen Standorten im Feld sehr unterschiedlich sind, was Pegel und Störungen betrifft, muss die Funktionalität des Testgeräts mit der Hardware Revision 2 im Feld noch genauer verifiziert werden.



Benjamin Sebastian Bigler



Adrian Nyffenegger
adrian.nyffenegger@besonet.ch



3D Model PCB

