



I/O-Link Device



Abb. 1 Entwicklungsboard für IO-Link Device-Stack: IO-Link HAT mit NXP MK02FN128 Mikrocontroller und HMT7742 PHY (IO-Link Transceiver)

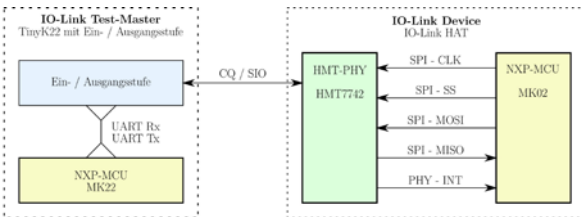


Abb. 2 IO-Link Test-Master: TinyK22 <-> IO-Link HAT

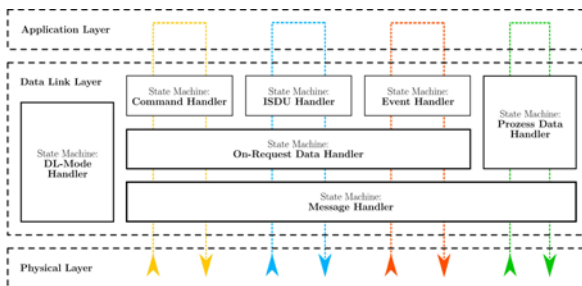


Abb. 3 IO-Link Protokollschichten

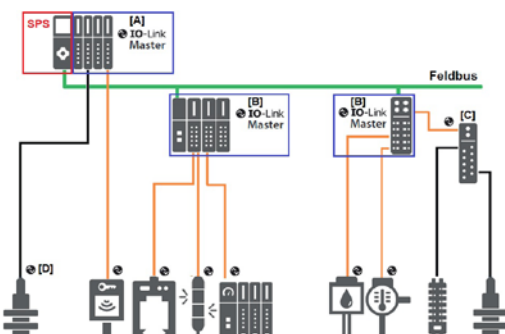


Abb. 4 IO-Link Systemaufbau

Problemstellung

Die Firma asomatic ag stellt diverse galvanisch getrennte Strommessgeräte her, mit welchem Gleich- und Wechselstrom (1- und 3-Phasig) bis zu 100 Ampere gemessen werden kann. Im Rahmen einer Weiterentwicklung wurde ein Gerätetyp überarbeitet und mit einer Anbindung an den Industriestandard IO-Link ergänzt. Bei IO-Link handelt es sich um eine felddbusunabhängige Technologie für intelligente Sensoren und Aktoren, welche über eine digitale bidirektionale Punkt-zu-Punkt Verbindung kommunizieren. Im Rahmen dieser Bachelorthesis ist für das überarbeitete Strommessgerät der IO-Link Protokoll-Stack zu implementieren sowie ist die erstellte Lösung zu verifizieren.

Lösungskonzept

Als Send- und Empfangsbaustein dient ein HMT7742 PHY und für die Software-Implementation wird ein NXP MK02FN128 Mikrocontroller verwendet. Zur Verifikation des implementierten Device-Stacks kann ein Siemens IO-Link Master-Modul verwendet werden und für eine IO-Link konforme Verifizierung konnte ein OpenIO-Link-Arrangement mit dem Sensorhersteller Balluff AG getroffen werden.

Realisierung

Der gesamte Data Link Layer wurde mit Zustandsmaschinen ausgeführt und es konnte eine funktionierende Kommunikation mit dem Master aufgebaut werden, womit jedoch an die Grenzen der Verifizierungsmöglichkeiten des Siemens Masters gestossen wurde. Folglich ist im weiteren projektverlauf ein IO-Link Test Master mit dem TinyK22 entworfen worden wodurch der realisierte Device-Stack einer kritischen Überprüfung unterzogen werden konnte. Als abschliessender Verifikationsvorgang führte die Firma Balluff mit ihrem IO-Link konformen Device-Test-Gerät eine Prüfung des Protokoll-Stacks durch.

Ergebnisse

Beim Device-Test waren 44/47 der durchgeführten Test-Cases erfolgreich. Dem ist hinzuzufügen, dass alle drei fehlgeschlagenen TestCases auf eine fehlerhafte Konfiguration eines einzelnen Parameters zurückzuführen sind, respektive korrespondierte dieser nicht mit der Gerätebeschreibungsdatei (IODD).

Ausblick

Das erwähnte Arrangement mit Balluff sieht vor, dass der implementierte Device-Stack im Rahmen von OpenIO-Link – einem Forschungsprojekt der Balluff und Berner Fachhochschule für OpenSource Hard- und Software bezüglich IO-Link Anwendungen – ebenfalls veröffentlicht wird.