

Climate Chamber Controller



Abb. 1: Embedded Computer von Toradex (oben SoM, unten Carrier Board)

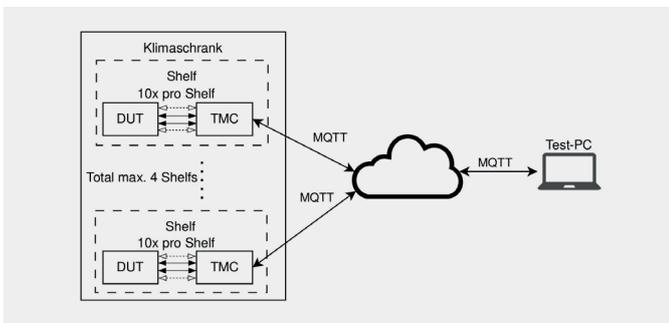


Abb. 2: Blockdiagramm Climate Chamber Controller gen.2

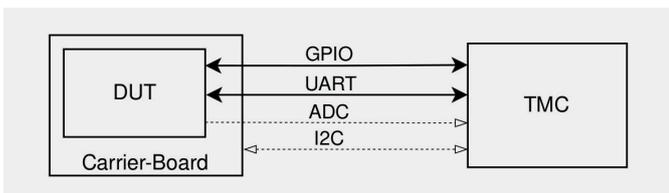


Abb. 3: Blockdiagramm Interface DUT und TMC

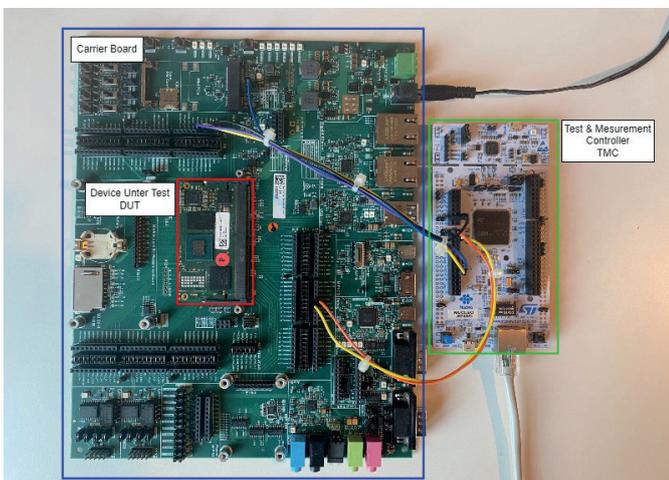


Abb. 4: Testaufbau mit DUT, Carrier Board und TMC

Problemstellung

Die Firma Toradex AG entwickelt Hard- und Software für embedded Systeme, insbesondere System On Modules (SoM). Für das Testing der SoM in verschiedenen Temperaturbereichen nutzt Toradex einen Klimaschrank. Dieser beinhaltet ein verteiltes System, welches als Climate Chamber Controller (CCC) bezeichnet wird. Der CCC steuert und sammelt Messdaten von den zu testenden Geräten, sogenannte Device Under Test (DUT). Da das aktuelle System nicht mehr den Anforderungen entspricht, soll ein neues System, der CCC gen.2, entwickelt werden.

Lösungskonzept

Beim CCC gen.2 erhält jedes DUT einen Test and Measurement Controller (TMC), der über MQTT mit dem Bedienungssystem kommuniziert. Der TMC bietet verschiedene Schnittstellen zum DUT. So soll der TMC mittels GPIO's das DUT ein- und ausschalten, reseten und dessen Power-Status ermitteln. Über UART werden die Debug-Ausgaben ausgelesen. Weiter soll der TMC Spannungen mittels ADC ermitteln und Messwerte von I2C-Devices auslesen. Die vom TMC gesammelten Daten werden über MQTT an das Bediensystem übermittelt werden.

Realisierung

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Verarbeitung der Daten der UART-Schnittstelle. Das DUT gibt während eines Tests wichtige Informationen wie Bootlog oder Log-Daten von Testskripts über UART aus. Für die Realisierung wurde die Firmware des Vorprojekts als Grundlage verwendet. Diese verwendet FreeRTOS als Betriebssystem und ermöglicht so eine effiziente Erweiterung der Funktionalität. Die UART-Daten werden mittels DMA in einen Empfangsbuffer gelegt. Der Buffer wird von einem FreeRTOS Task gelesen und die Daten zeilenweise zu MQTT-Nachrichten verpackt. Um die MQTT-Nachrichtenmenge zu minimieren, werden falls möglich mehrere Zeilen zu einer Nachricht zusammengefasst.

Ergebnisse

Die entwickelte Firmware liest erfolgreich die UART-Ausgabe des DUT ein und übermittelt sie über MQTT an das Bediensystem. Alle vom Industriepartner gestellten Anforderungen werden erfüllt. In einem nächsten Schritt soll die Stabilität des Systems optimiert werden, da die Stabilität der realisierten Firmware nicht uneingeschränkt gewährleistet ist.



Diplomand
 Troxler Dario

Dozent
 Dr. O. Kasten

Themengebiet
 Technische Informatik (Embedded Systems), Mikrocontroller Programmierung

Projektpartner
 Toradex AG

