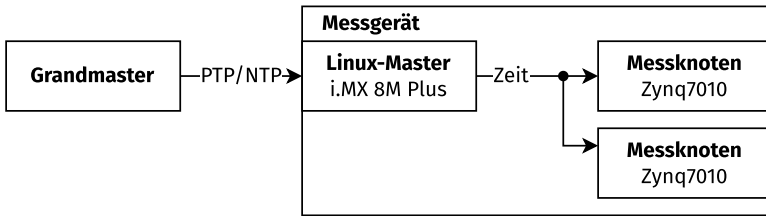
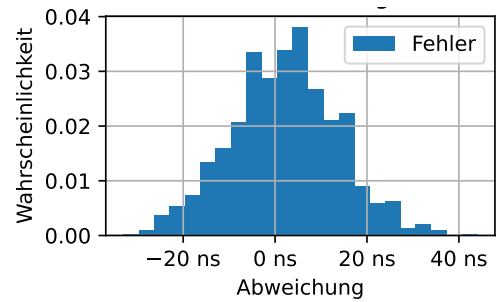


CBM Time Sync

Eine neue Generation von Messgeräten soll eine höhere Samplerate erreichen. Entsprechend müssen die Zeitstempel der Samples genauer werden.



Aufbau der Zeitsynchronisation



Erreichte Genauigkeit

Aufgabenstellung

Für eine neue Generation von Messgeräten wird eine höhere Samplerate erwünscht. Entsprechend müssen die Zeitstempel der Samples genauer sein. Dabei soll die Zeit eines Zeitgebers auf den Linux-Master per PTP (exakte Zeitsynchronisation über ein Netzwerk) synchronisiert werden. Dieser soll die Zeit dann weiter auf verschiedene Messknoten synchronisieren. Wobei eine Genauigkeit im tiefen Mikrosekundenbereich nötig ist. Im Rahmen des Projektes soll jedoch eine Genauigkeit von ≤ 100 ns erreicht werden.

Konzept

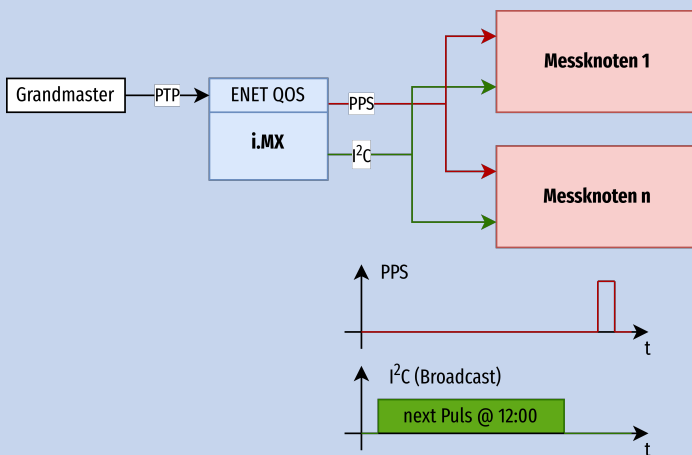
Die Zeit wird durch einen Zeitgeber vorgegeben. Dieser überträgt diese per PTP auf den Linux-Master des Messgeräts. Dieser erzeugt exakte getimte Pulse, wodurch die Zeit auf die Messknoten übertragen werden kann. Dieses Prinzip ist in der Infobox gezeigt. Die Messknoten wissen so die genaue Zeit zu bestimmten Zeitpunkten. Dass die Zeit zwischen diesen Zeitpunkten auch bekannt ist, verwenden diese ein PI-gesteuerten PLL, um die "Zeitgeschwindigkeit" anzupassen.

Ergebnis

Erwartungsgemäss ist der durch PTP verursachte Fehler stark vom jeweiligen Netzwerk abhängig. Falls ein geeignetes Netzwerk gewählt wird, ist die Gewünschte Genauigkeit von ≤ 100 ns erreichbar: Geräteintern erreichen 90% der Messpunkte eine Genauigkeit von ≤ 15 ns. Wenn PTP, in einem Minimalnetzwerk verwendet wird, sinkt die Genauigkeit welche 90% der Messpunkte erreichen, auf 30 ns.

Infobox

Konzept der geräteinternen Übertragung der Zeit: Das Ethernet Modul (ENET QOS) des SoC erstellt ein PPS (Pulses Per Second), welcher synchron auf die PTP-Zeit ist. Die Zeit des Pulses wird den Messknoten im vorhin per I²C mitgeteilt.



Arbeitsgruppe:

Florian Bühler

Auftraggeber:

Camille Bauer Metrawatt AG, Wohlen

Betreuer:

Prof. Karl Schenk, Sven Baumgartner