

Time of Flight-Messung getriggert durch externes TTL-Signal

Ziel ist die Flugzeit (t_{tof}) und damit die Wellenlänge (λ) eines Neutronenstrahles zu bestimmen. Dazu wird ein Chopper in einer Entfernung d_{ch} vor eine „Wire-Chamber“ positioniert. Der Chopper rotiert mit einer einstellbaren Frequenz $f_{ch} = 0 \dots 100 \text{ Hz}$. Parallel dazu wird ein 5V Rechtecksignal mit f_{ch} Frequenz generiert. Die Pulsbreite des Signals nimmt mit f_{ch} ab, ist aber größer als $25 \mu\text{s}$. Dieses Signal soll zur Triggerung der Detektorauslesung dienen. Hierzu wird es am (Monitor/Chopper)-Eingang des MDLL angelegt. Zwischen den Triggersignalen soll die Gesamtanzahl der Detektorevents zeitaufgelöst aufgezeichnet werden. Die Flugzeit der Neutronen ist Wellenlängenabhängig und durch

$$t_{tof}[\text{ms}] = 0.2538 \times \lambda [\text{\AA}] \times d_{ch}[\text{m}]$$

gegeben. Für eine Wellenlängenauflösung von $\Delta\lambda \leq 1\%$ bei typischen Wellenlängen von $\lambda = 1 \dots 10 \text{ \AA}$ muss $\Delta\lambda \leq 0.01 \text{ \AA}$ sein. Die Abtastzeit ist

$$t_{sample}[\text{ms}] = 0.2538 \times \Delta\lambda [\text{\AA}] \times d_{ch}[\text{m}]$$

Für $d_{ch} = 1 \text{ m}$ (worst case Abschätzung) ist demnach eine Abtastfrequenz von $f_{sample} = 40 \text{ kHz}$ ($t_{sample} = 2.5 \mu\text{s}$) nötig. Mesydaq müsste zwischen den Triggersignalen ein Histogramm aller Detektorevents erstellen, wobei die Histogrammintervalle ca. $2.5 \mu\text{s}$ betragen sollten.

Um erstens die Statistik zu verbessern und zweitens die Bildschirmausgabe nur ca. jede Sekunde zu aktualisieren wird es sinnvoll sein aufeinanderfolgende Histogramme zu addieren.

Zur Bedienung sollte Mesydaq eine Messung starten und eine bestimmte (vorzugebene) Messzeit ein Histogramm erstellen welches hin und wieder aktualisiert wird.