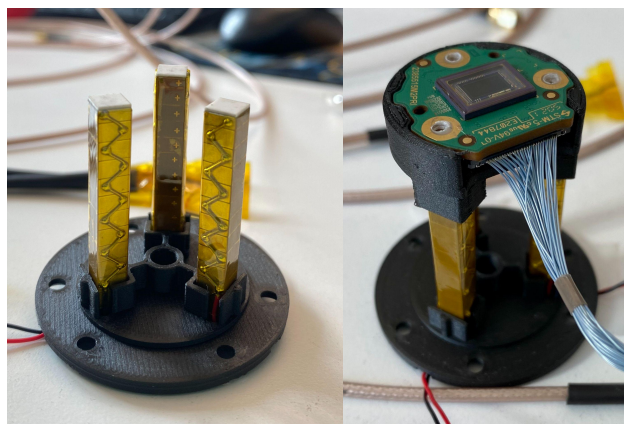
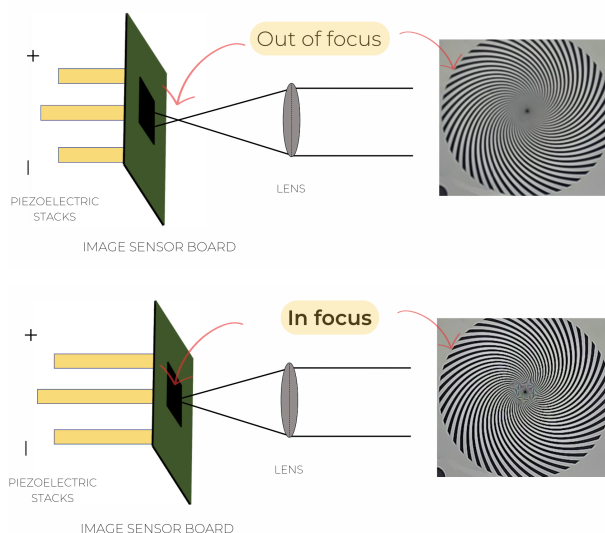


## Förbättring av bildkvalité med hjälp av kristaller!

Alla som någon gång har försökt att ta en bild vet den stora vikten av att ha bra fokus i bilden och hur störigt det är när man inte får till bra bildkvalité. Dagens kameror har blivit känsligare och det är idag viktigare än någonsin att alla komponenter i kameran finns på rätt plats. Bara några mikrometers skillnad på placeringen av bildsensorn kan leda till stora skillnader i fokus. I uppsatsen *“Alignment of Image Sensor Using Piezoelectric Crystals”* \* användes piezoelektriska stackar, det vill säga 3,6 cm långa kristallstaplar som ändrar storlek när man lägger på en spänning, för att ändra placeringen av bildsensorn och därmed förbättra fokus.

I en kamera finns en lins som fokuserar ljus och en bildsensor fångar upp ljuset och omvandlar det till en bild. Avståndet mellan dessa två är avgörande när det kommer till att ha bra fokus. Det vanligaste är att man flyttar på linsen för att ändra fokus, genom autofokus i mobiler eller genom att vrida på objektivet i en systemkamera. I detta arbete valdes istället att flytta på bildsensorn. I arbetet byggdes en prototyp med linsen och bildsensorn från en redan existerande kamera.

Stackarna kan bli 41 mikrometer större när man lägger en spänning på 150 V dem. Genom att bli större så puttar de på bildsensorn och flyttar den. På det sättet ändras avståndet mellan linsen och bildsensorn. Det var väldigt viktigt att använda väldigt små rörelser. En förflyttning av bildsensorn med 41 mikrometer, det vill säga ungefär halva tjockleken av ett hårstrå, räckte för att skapa en tydlig förändring i fokus.



Till vänster syns tre piezoelektriska stackar fast i en bottenplatta. Till höger syns samma stackar med en bildsensor ovanpå.

Det är väldigt viktigt att bildsensorn och linsen ligger parallellt i relation till varandra. Om en av dem lutar så kan det bli dåligt fokus i vissa delar av bilden och bra fokus på andra delar av bilden. Tre stackar användes så att ifall bildsensorn lutade skulle man kunna motverka detta genom att endast höja någon eller några av stackarna, lite likt när man lägger en bit papper under ett ben på en trebent pall för att den ska sluta luta. Se bilden ovan på hur de tre stackarna såg ut.

Den maximala längden som stackarna kan växa är 41 mikrometer, men om mindre spänning än 150 V används kommer också stackarna att växa mindre. Till exempel om 75 V används kommer stackarna ha växt ca 20 mikrometer. För att styra hur mycket varje stack skulle växa var de (via en set-up) kopplade till en dator. Det gick då från datorn att styra spänningen. Kameran var också inkopplad i datorn så det gick att, i realtid, se om det var bra eller dåligt fokus. För att effektivt kunna få bra fokus snabbt skrevs även en algoritm för att automatiskt sätta spänningar på stackarna beroende på fokuset från livebilderna, så att fokuset blev optimalt.

\*Alignment of Image Sensor Using Piezoelectric Crystals. A Master's thesis in Electrical Measurements by Reem Chahrour & Julia Jakobsson, in collaboration with Axis Communications AB. 2023

