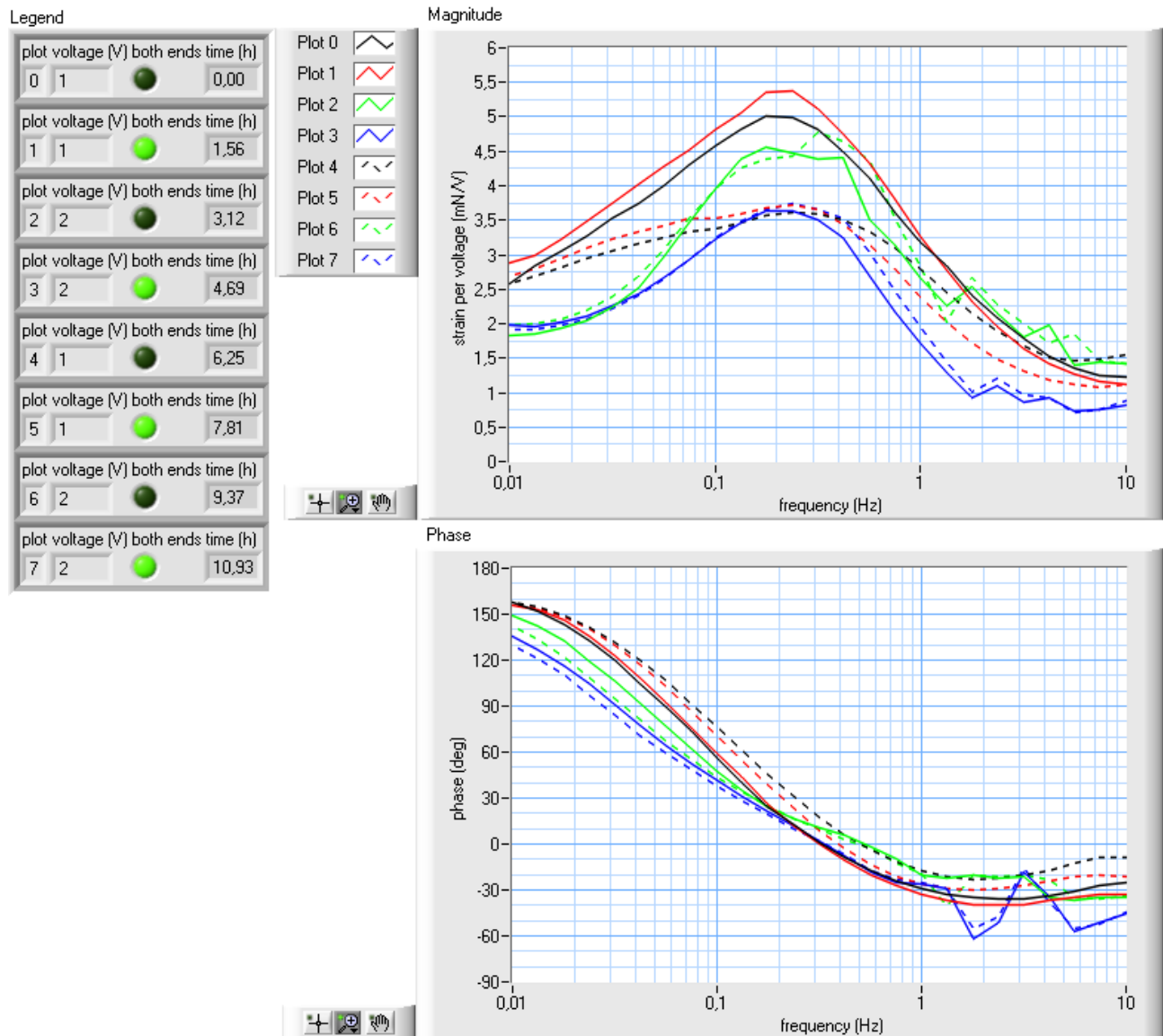


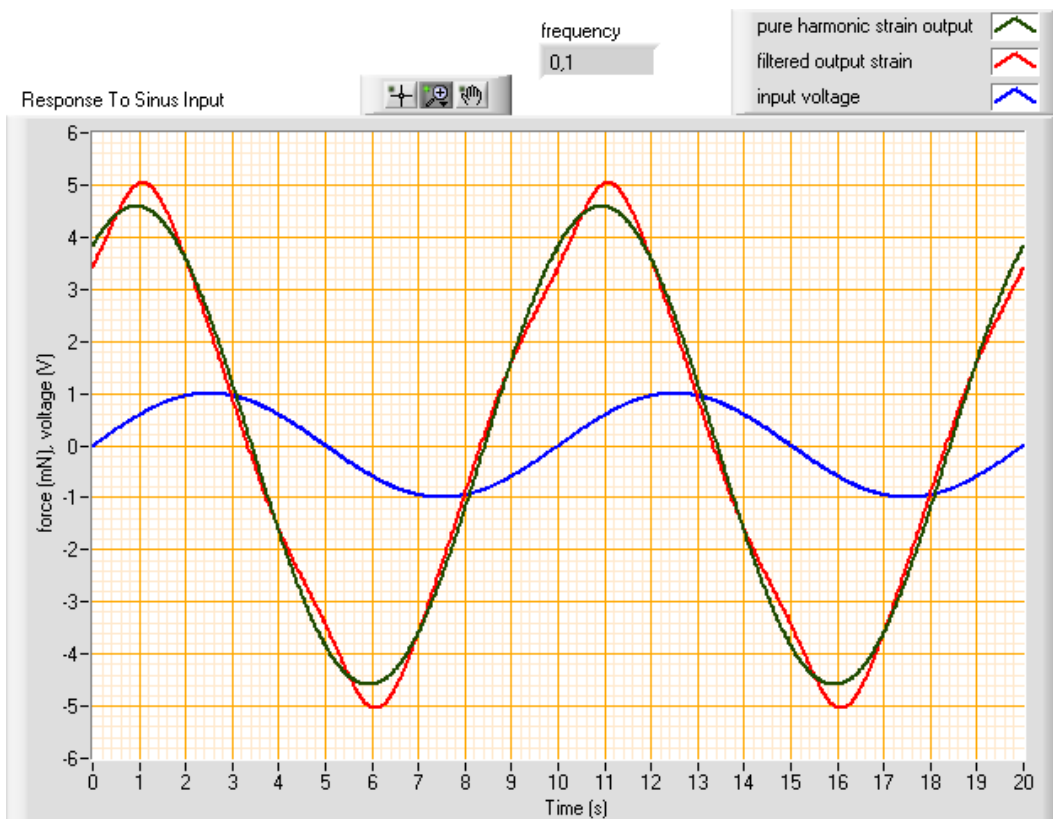
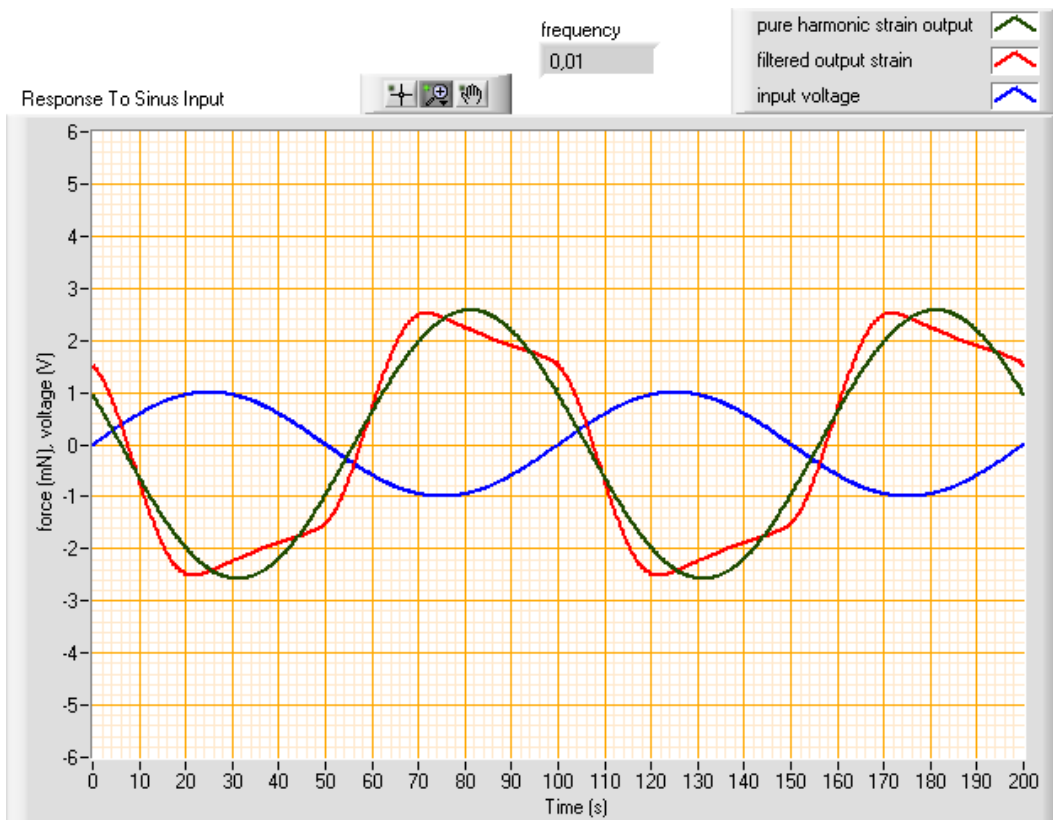
# IPMC täituri sageduskoste

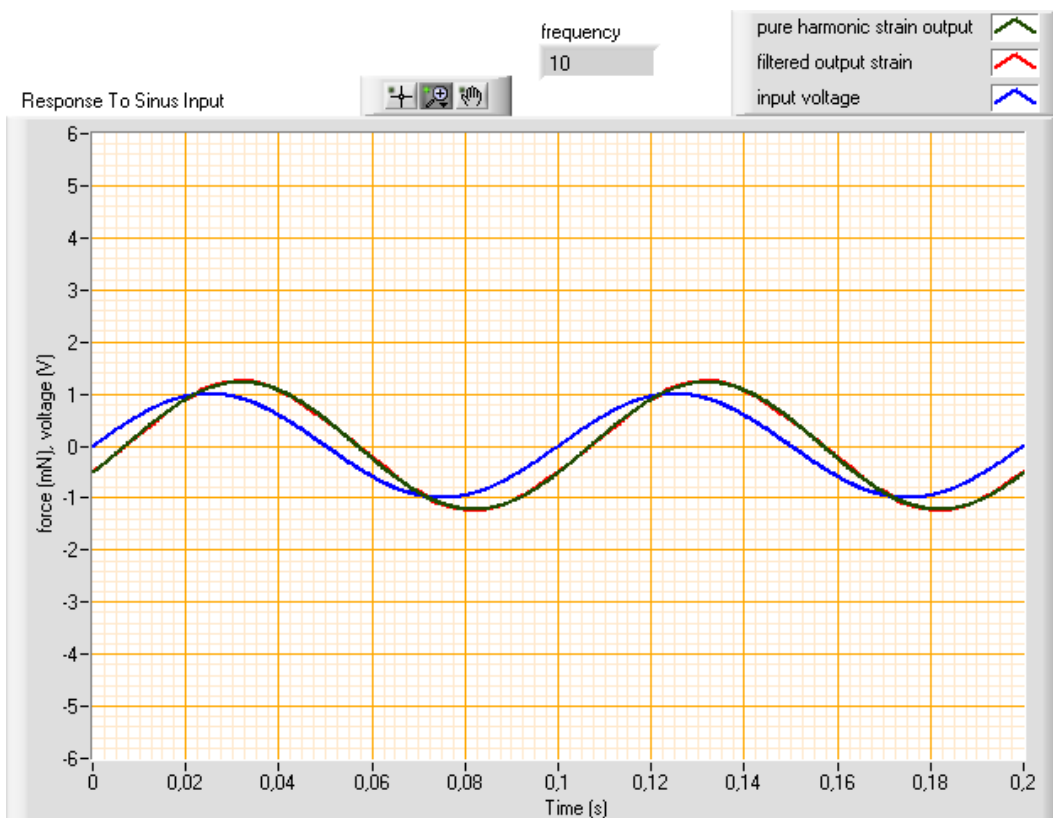
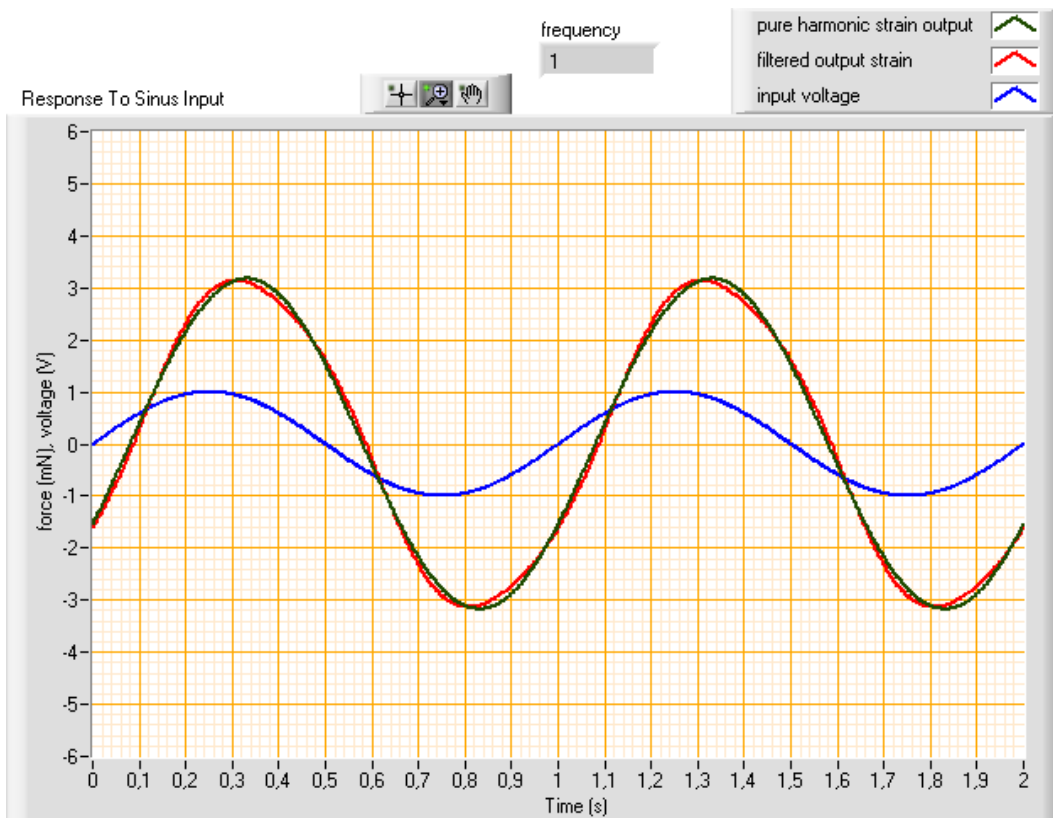
Mart Anton

Musclesheet teisendusfunktsioon pingest paindemomendiks, mis on normaliseeritud IPMC riba laiusele – tulemuseks jõud! Kokku sai tehtud 8 katset. Katseparameetrid on kirjas legendis. „Both ends“ tähendab, kas pinget anti mõlemalt poolt peale.



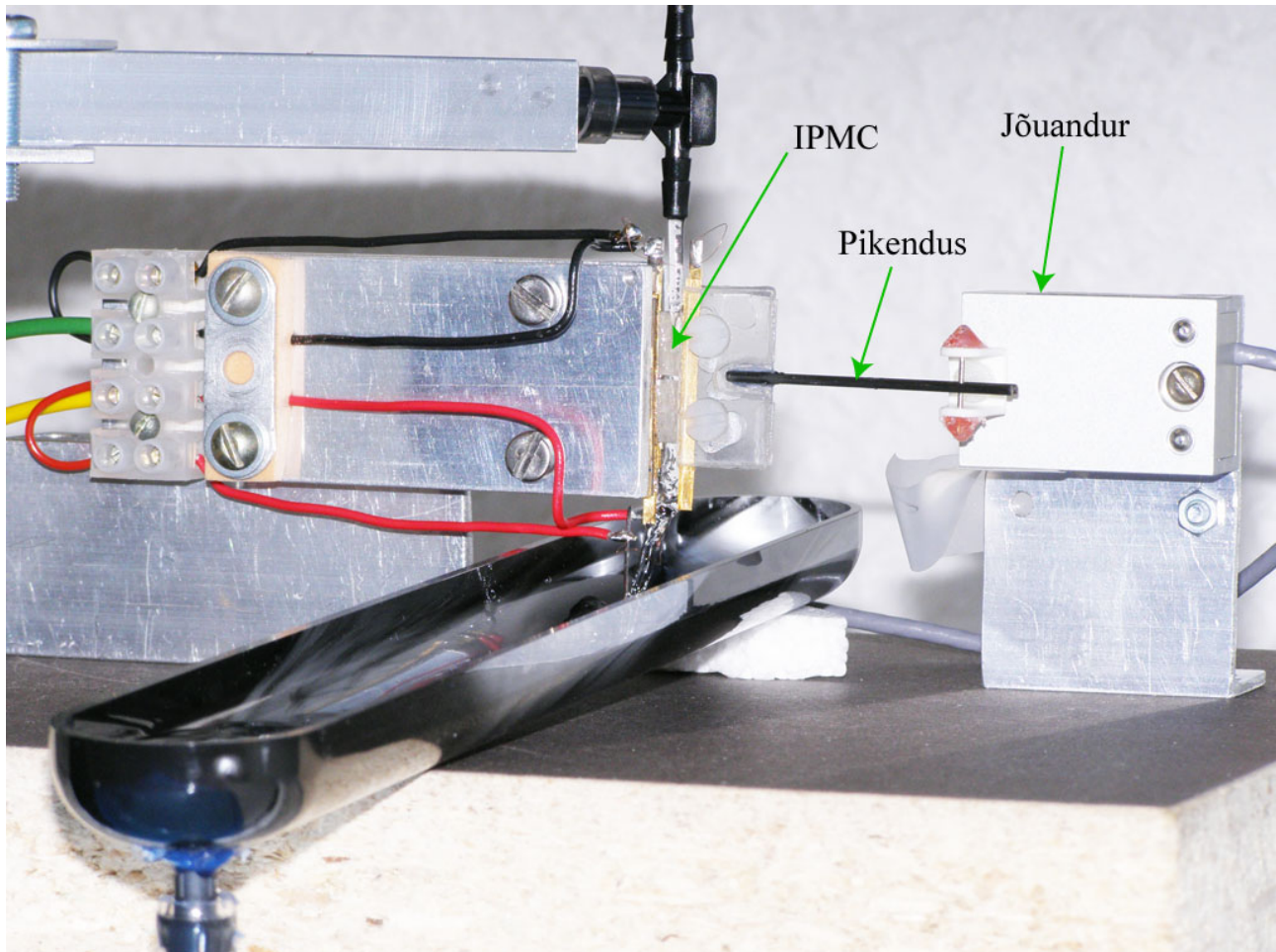
Järgnevalt sinusoidaalsele sisendpingele vastavad väljundjõud. Andmed pärinevad esimeses eksperimentidist.





## Süsteem

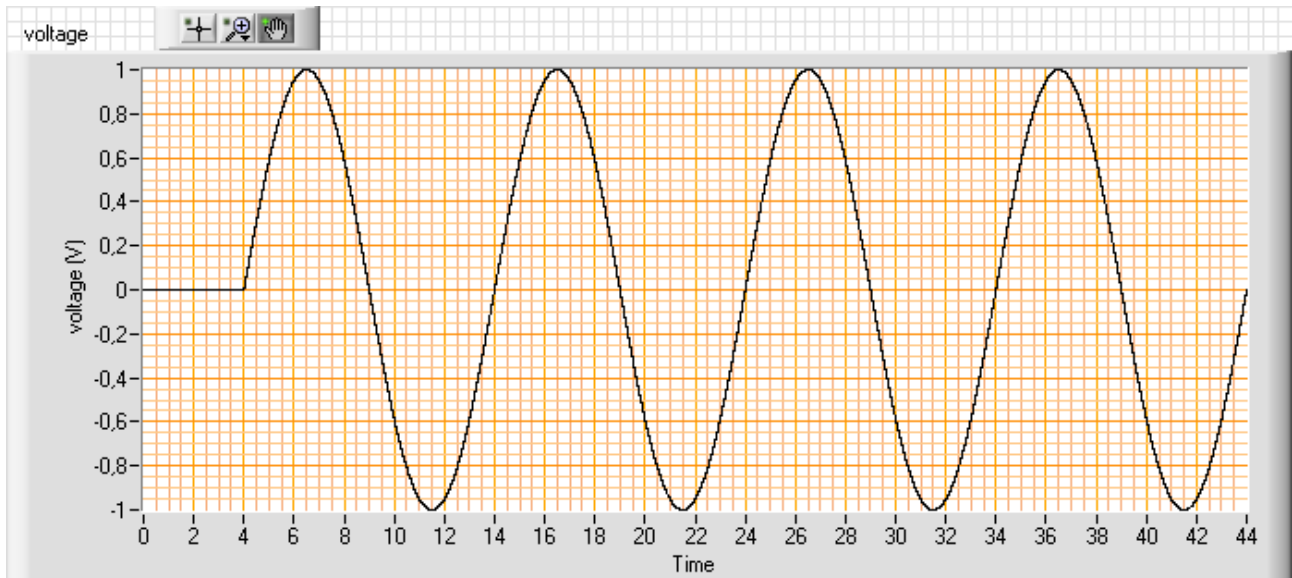
Selles kirjutises käsitletakse süsteemi, mis koosneb IPMC tükist, jõuandurist ja neid ühendavast IPMC tüki külge kruvitud pikendusest (joonis 2). Klambri vahel on kaks ruudukujulist Meusclesheet-i tükki küljepikkusega 8mm. IPMC tükist on 4mm ühel ja teisel pool klambri vahel kinni ja 4mm pikkuselt on IPMC tükk vaba painduma. Kaugus IPMC tüki keskel jõuandurini on 40mm.



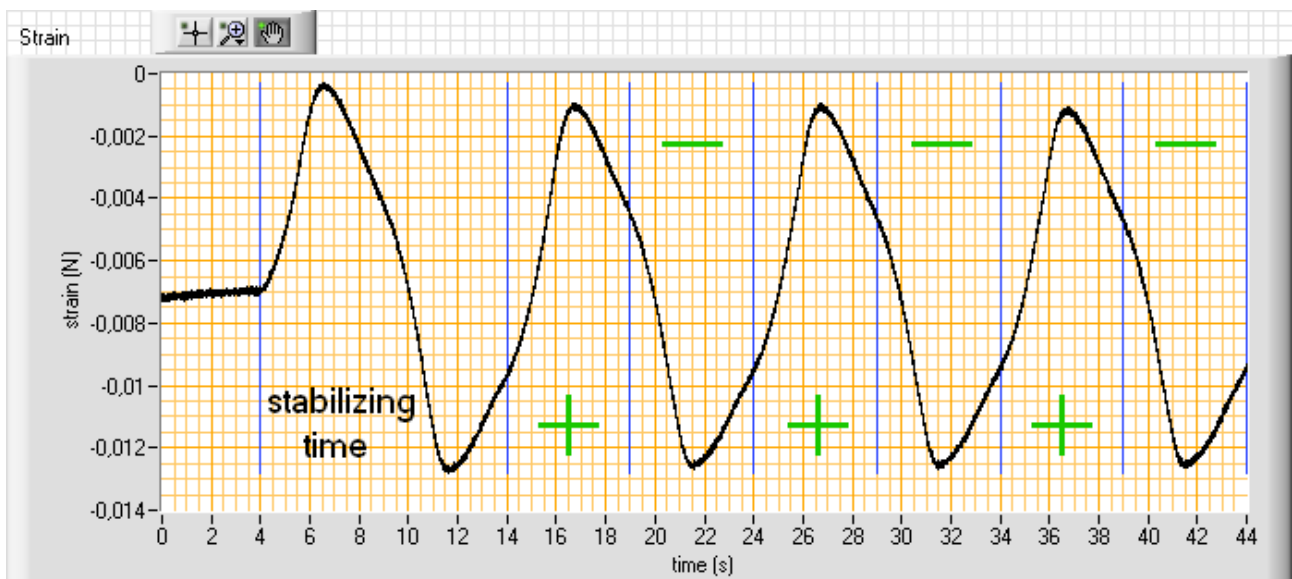
Joonis 2 Süsteem, mille sageduskostet mõõdetakse.

## Sageduskoste mõõtmise meetodika

Sageduskoste mõõtmiseks kasutatakse otsest teed. IPMC tükile rakendatakse sinusoidalaselt võnkuv pinget mingi kindla sagedusega (joonis 3). Mõõdetakse signaali, mis tuleb jõuandurist (joonis 4).



Joonis 3 Sisendpinge

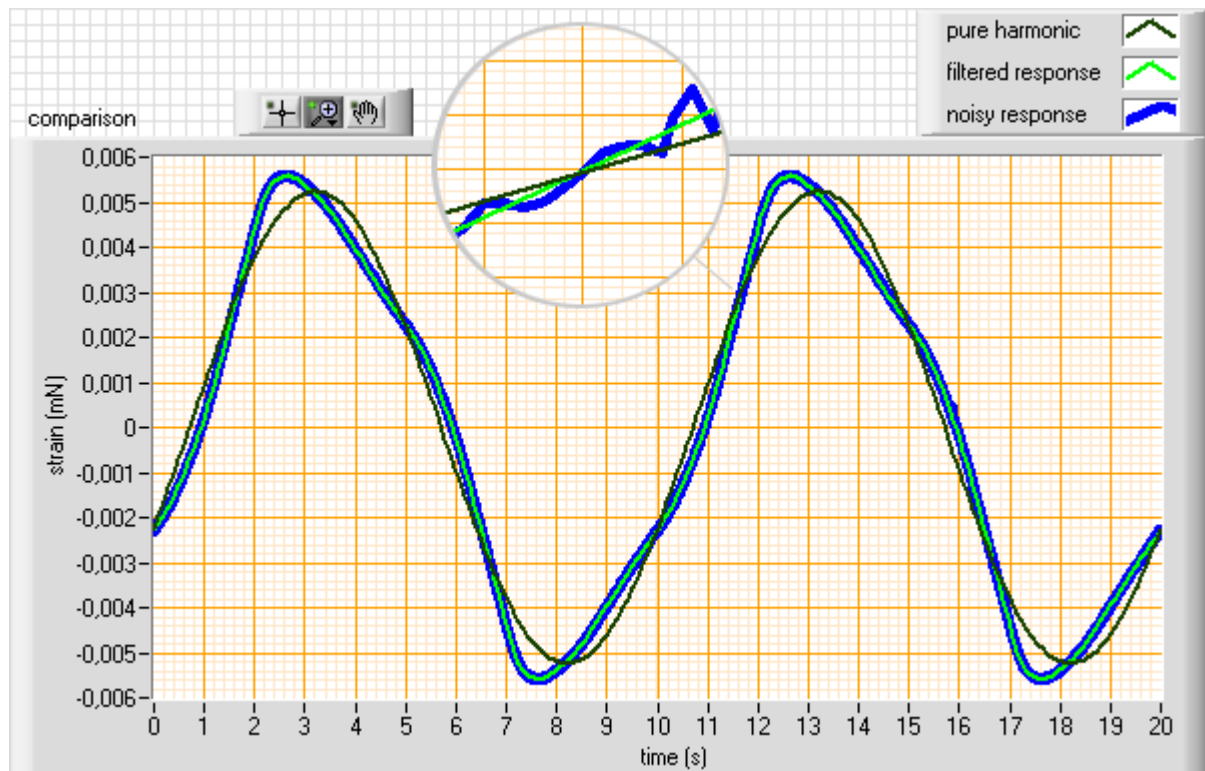


Joonis 4 Väljundjõud

Lineaarse nihkeinvariantse süsteemi (edaspidi LTI) korral peaks väljundjõud olema samuti harmooniline võnkumine. IPMC pole (puhas täiuslik) LTI süsteem! Sellest hoolimata üritame me leida väljundsignaalist meid sisendsignaali sagedusega harmoonilise võnkumise amplituudi ja faasi. Paneme tähele, et õnneks on vähemalt teatav sümmeetria olemas – ülemine ja alumine aas on väga sarnased. Seda omadust saame kasutada signaali filtreerimisel.

Väljundjõu analüüs toimub järgmiselt. Esimesed 5 sekundit või vähemalt ühe täisperioodi laseme väljundil stabiliseeruda. Edasi tuleb veel vähemalt 3 perioodi või 95 sekundit signaali. Poolperioodid liidame/lahutame kokku ning jagame poolperioodide arvuga. Saadud keskmisest

poolperioodist konstrueerime uuesti täisperioodi (joonis 5). Tulemusele rakendame diskreetset Fourier teisendust. Sealt saame kätte meid huvitava sageduse amplituudi ja faasi.



Joonis 5 Kaks keskmist perioodi ja üks koht graafikul suurendatult.

Et väljundjõud pole üks puhas sisendvõnkumise sagedusega harmooniline võnkumine, siis on teatud võimsusega esindatud ka muud sagedused (joonis 6). NB! Signaali sümmeetria tõttu on nullist erineva võimsusega esindatud ainult sisendsignaali sageduse paaritu arv kordsed sagedused.