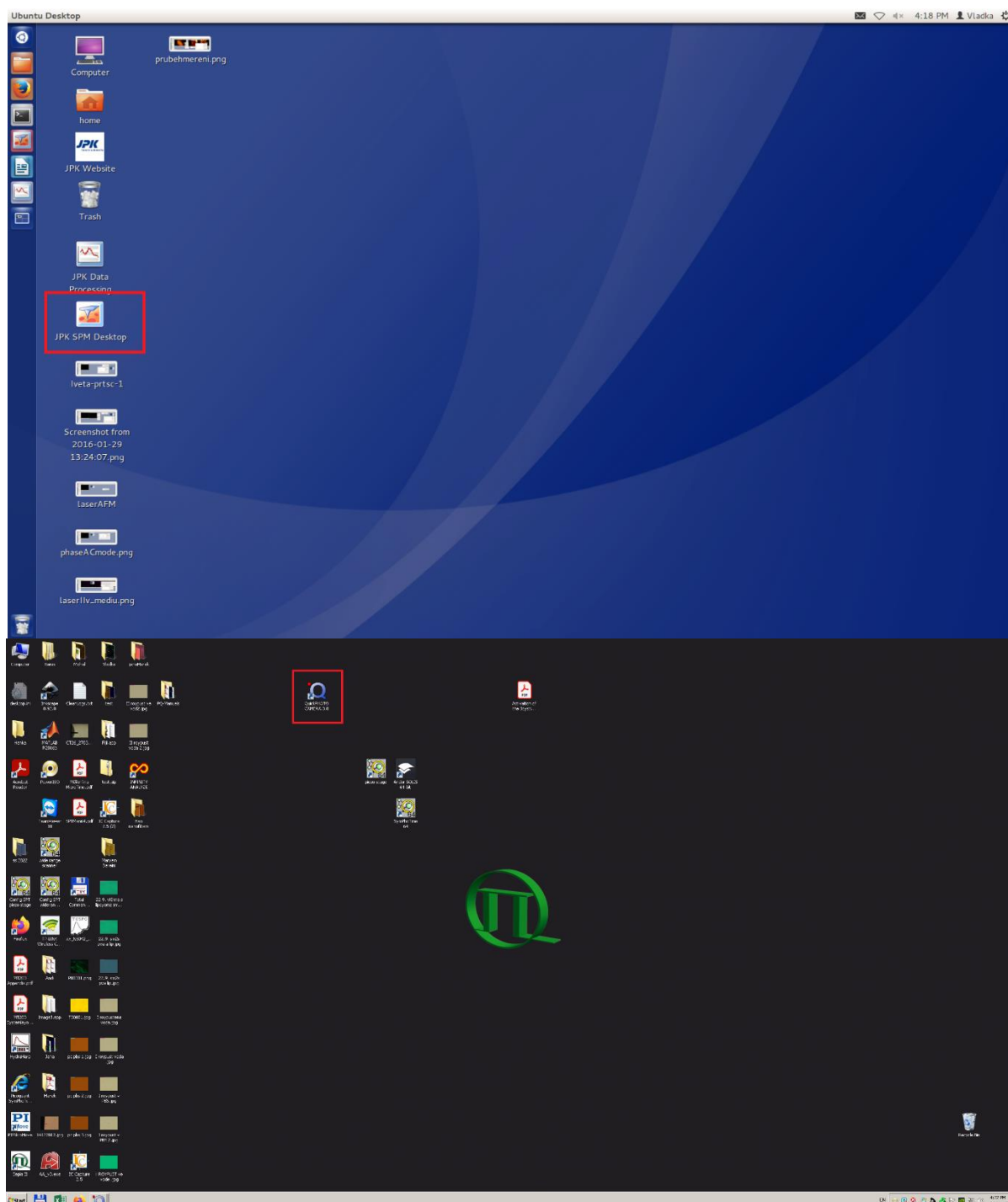


Základní obsluha přístroje

Následující text popisuje základní manipulaci s přístrojem. Postupujte dle instrukcí pod dohledem vyučujícího.

Příprava a zapnutí přístroje

1. Odstraňte potah mikroskopu
2. Spusťte zdroj mikroskopu (za mikroskopem) a lampu (na mikroskopu)
3. Spusťte oba počítače
4. Na počítači pro kontrolu AFM spusťte program JPK SPM desktop
5. Na počítači ke kontrole optického mikroskopu na pravo spusťte program QuickPHOTO Camera 3.0



Umístění hrotu do mikroskopu

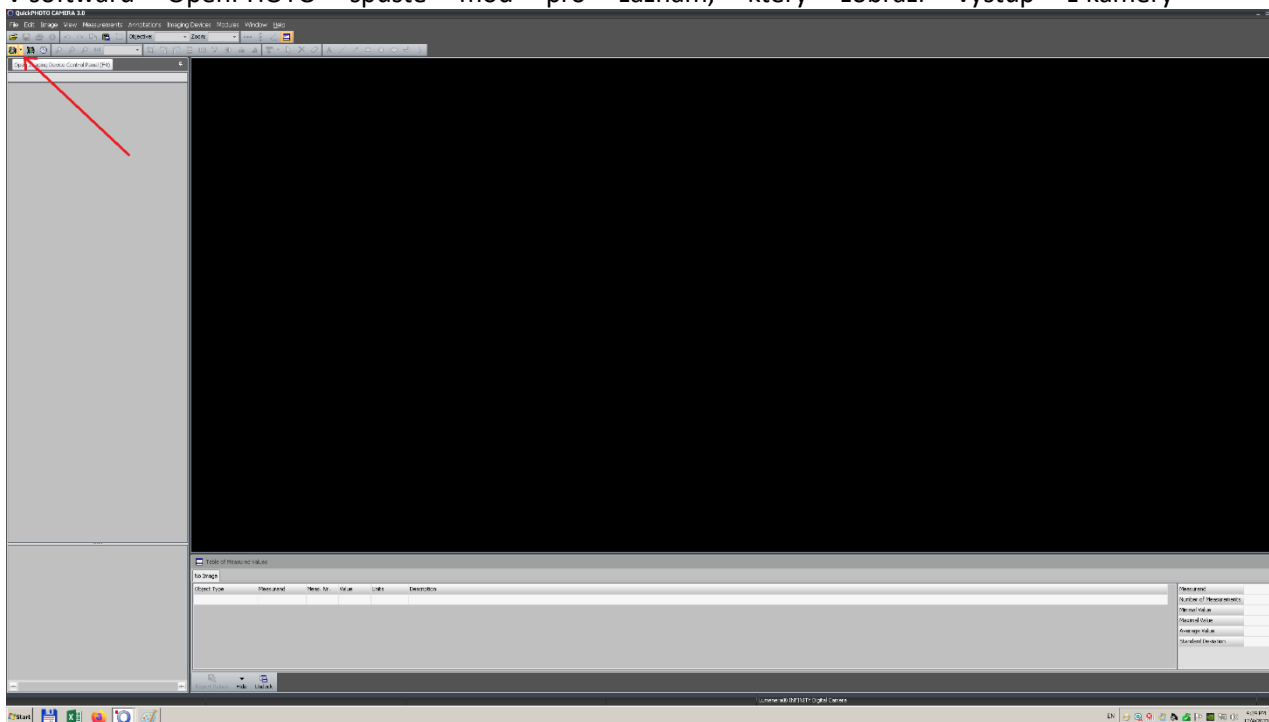
Postup si nejprve zkuste na starším hrotu, který vám vyučující poskytne

1. Připravte si balení s hroty, skleněný držák kantilevru (holder), držák na umísťování hrotu, pinzetu, šroubovák
2. Holder umístěte do držáku.
 - a. Umístěte holder a otočte jej o 90 stupňů. Aby horní plocha byla vodorovně
 - b. Zajistěte posunutím pojistek na straně
3. Prohlédněte si kantilevr a zjistěte na které straně je hrot (tvar, případně lze přímo vidět). Kantilevr s hrotem uchopte pinzetou za delší stranu a umístěte na skleněný holder tak, aby hrot nebyl skrytý pod uhyčením.
4. Pomocí dotažení šroubku kantilevr zafixujeme.
5. Nyní skleněný holder můžeme uvolnit z držáku a obdobným způsobem jej uchytit do hlavy AFM mikroskopu a zajistit ho. Také připojíme kabel vedoucí od holder.
6. Do přístroje umístěte vzorek (pro kalibraci podložní sklíčko).
7. Nad vzorek umístěte hlavu mikroskopu.
8. Sklopte lampu optického mikroskopu

Nastavení LASERu.

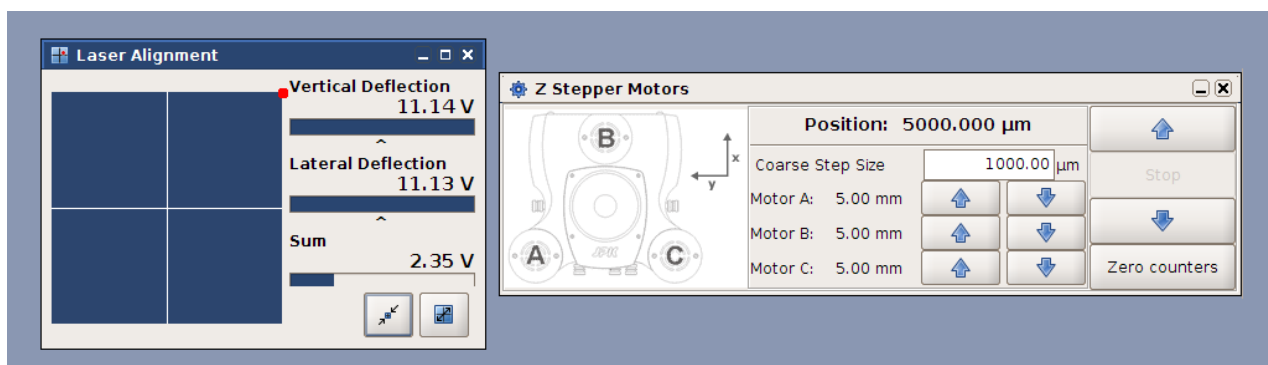
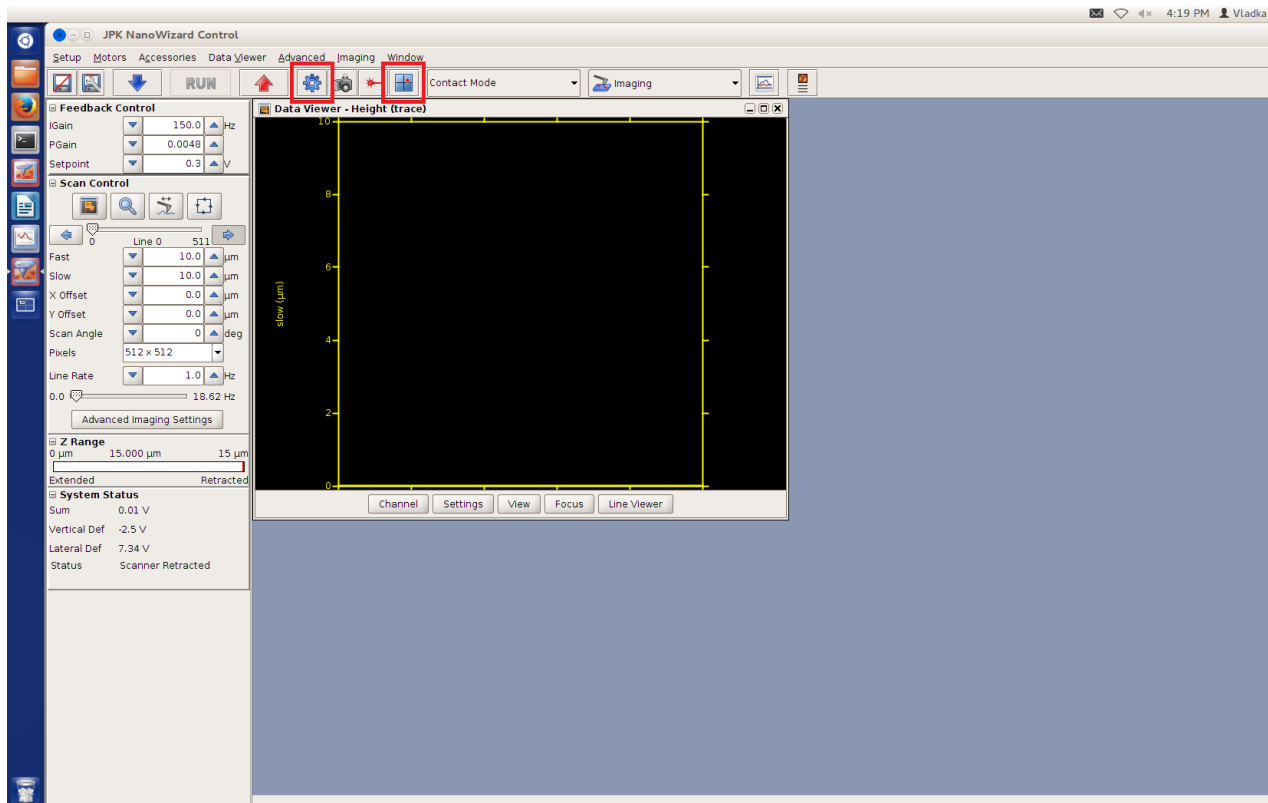
Protože pro následující postup budeme potřebovat optickou kontrolu a ovládat AFM, začneme nastavením ovládacího softwaru.

1. V softwaru OpenPHOTO spustě mód pro záznam, který zobrazí výstup z kamery

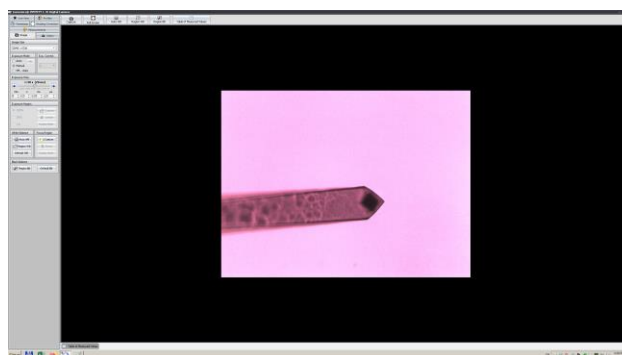


2. V JPK SPM spustě výstup z diody  a ovládání posunu hlavy mikroskopu .

FBMI ČVUT

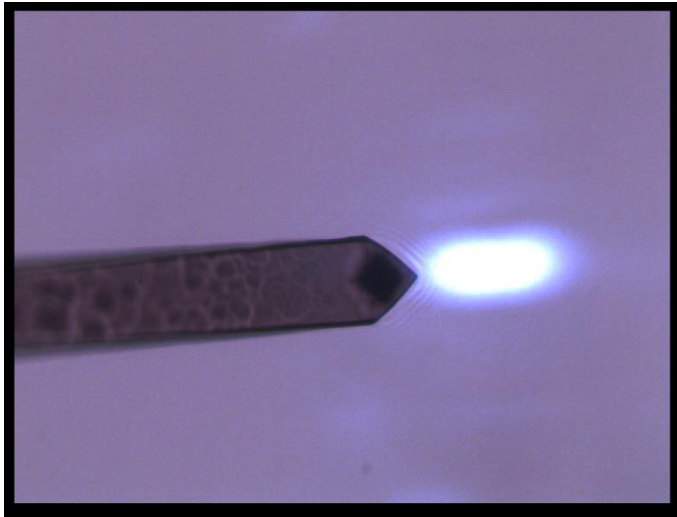


3. Zaostřete mikroskopu na kantilevr s hrotem (může být potřeba sjet o něco níže hlavou mikroskopu, do roviny, kam mikroskop dokáže zaostřit)

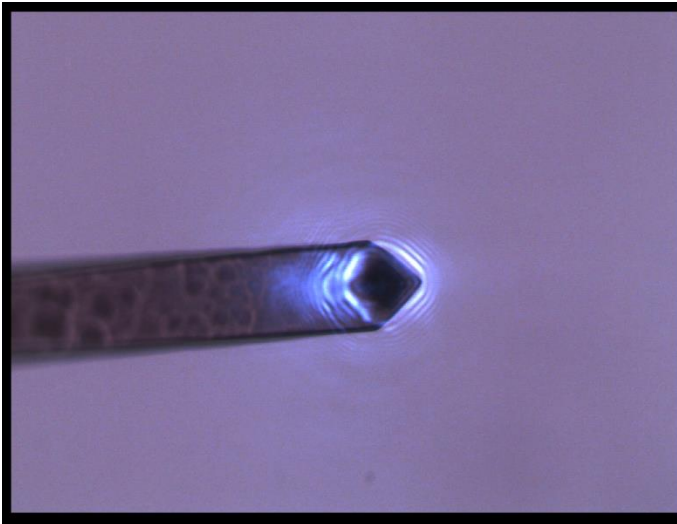


4. Na mikroskopu z pravé strany nastavte filtr č. 6, který tlumí světlo mimo vlnovou délku LASERu

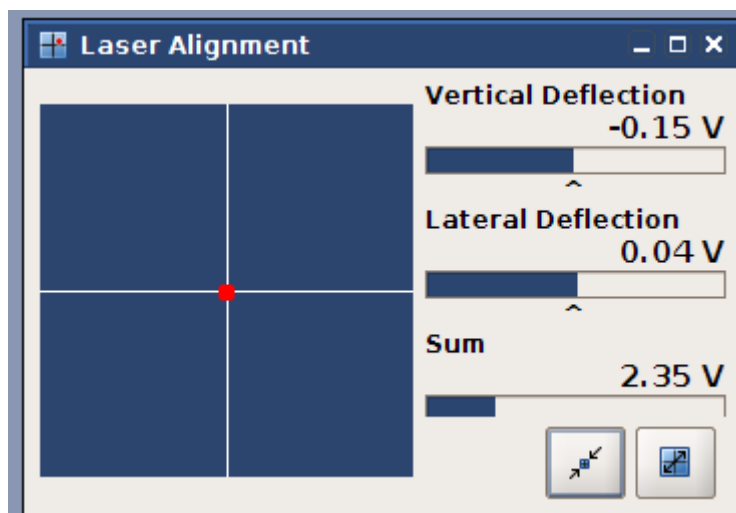
FBMI ČVUT



5. Pomocí šroubu na pravé straně mikroskopu a pravého na přední straně mikroskopu nastavte stupu svazku na kantilevr přibližně do oblasti nad hrotem.



6. Nyní by měl být na diodě vidět nějaký signál, laserový svazek, ale nebude vycentrovaný. K tomu využijeme šroub vlevo na přední straně a na levé straně hlavy mikroskopu. Červená tečka značí maximum signálu laseru by měla být na středu.



FBMI ČVUT

Pro měření v kontaktním módu není vyžadovaná žádná další kalibrace. Na levé straně programu je nastavení parametrů měření. Zpravidla budu vyhovovat, pokud je ponecháte na původních hodnotách.

The screenshot displays two main control panels in the software interface:

- Feedback Control:** Contains three input fields with up/down arrows: IGain (150.0 Hz), PGain (0.0048), and Setpoint (0.3 V).
- Scan Control:** Includes a row of four icons (microscope, magnifying glass, hand, and a square with arrows). Below these is a horizontal slider from 0 to 511 labeled "Line 0". Further down are several input fields with up/down arrows: Fast (10.0 μm), Slow (10.0 μm), X Offset (0.0 μm), Y Offset (0.0 μm), Scan Angle (0 deg), Pixels (512 x 512), and Line Rate (1.0 Hz). At the bottom of this panel is another horizontal slider from 0.0 to 18.62 Hz and a button labeled "Advanced Imaging Settings".

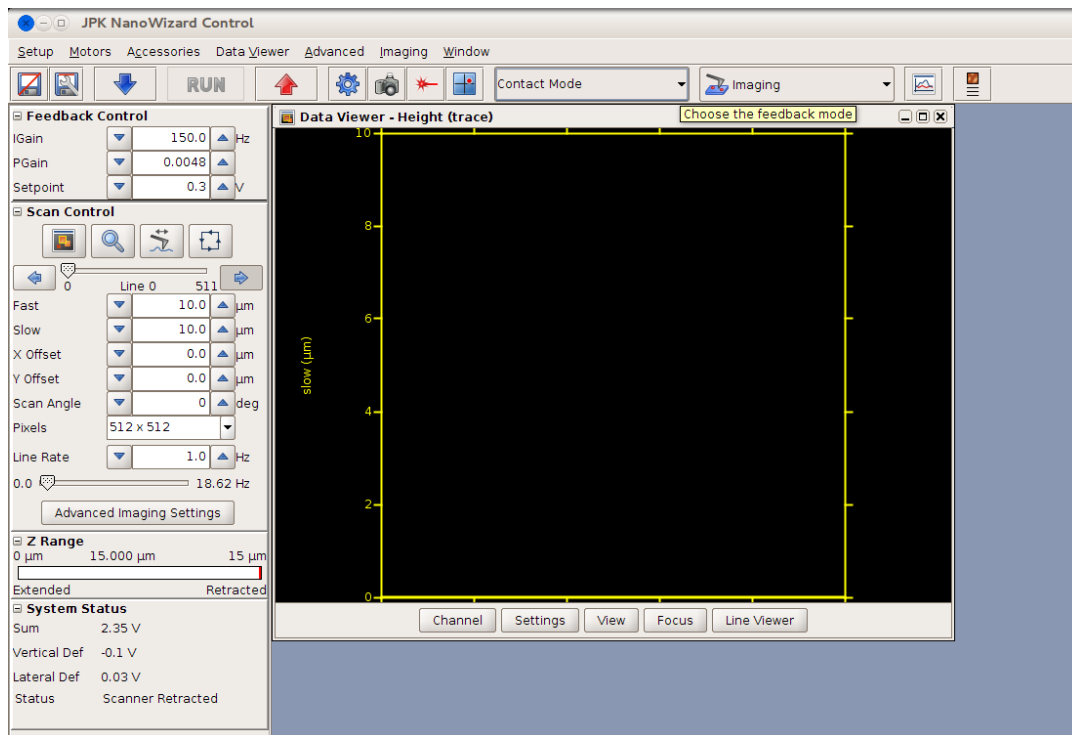
Pomocí ovládání výšky hlavy mikroskopu posuňte hrot nad vzorek (pod vizuální kontrolou nebo pod kontrolou optickým mikroskopem) a zahajte automatický sestup. Při manipulaci s hrotem hrozí k nárazu do vzorku a poškození hrotu, postupujte proto velmi opatrně.

Před měřením je potřeba sjet až k samotnému povrchu pomocí automatického sestupu a spustit měření (RUN). K přerušení měření lze stiknout znovu „RUN“ nebo odtáhnout hrot od povrchu.



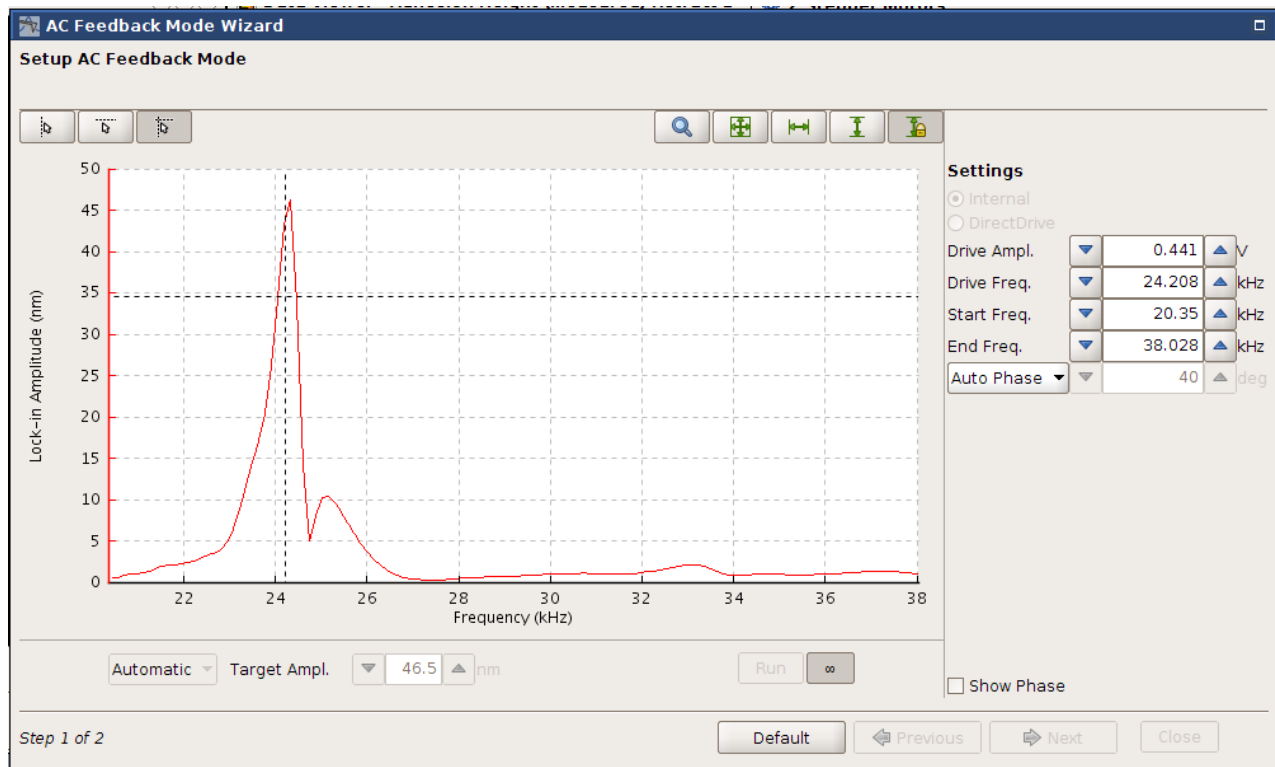
Software pak postupně zobrazuje získaná data. V případě, že měření zjevně neběží správně (odskočení hrotu, oscilace), je možné již v průběhu měření přerušit.

FBMI ČVUT



Oscilační mód

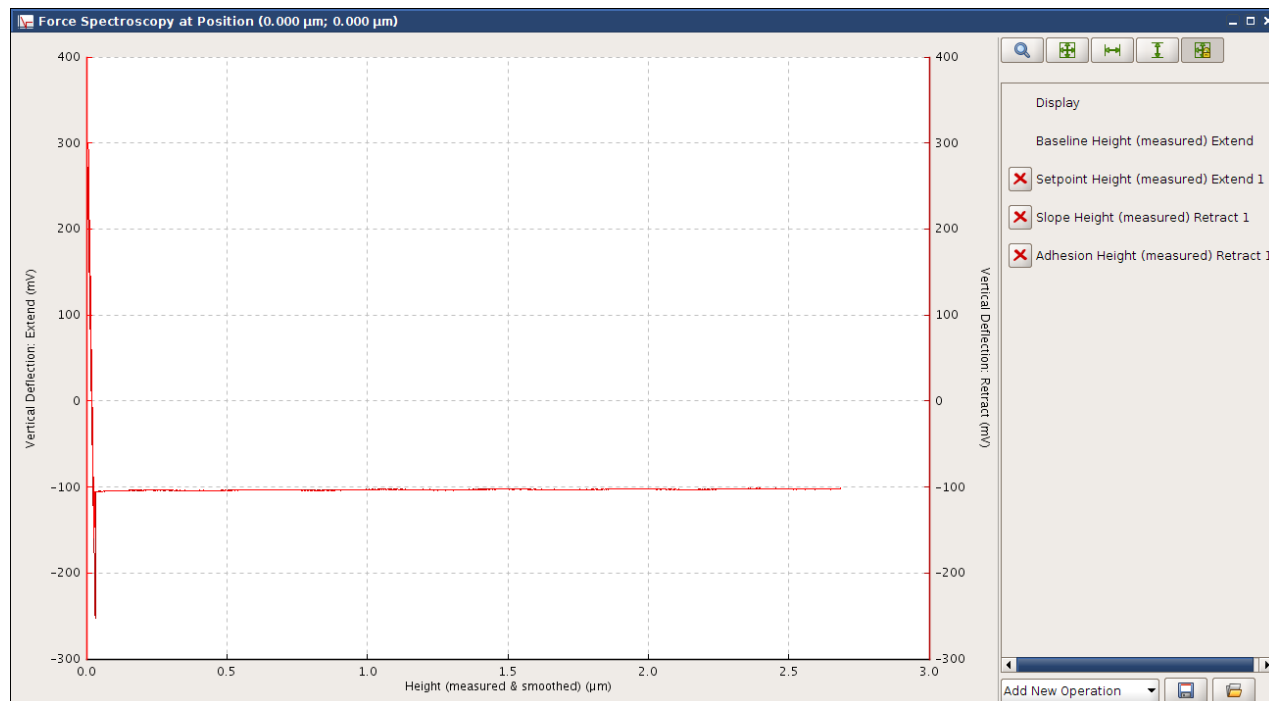
Pro měření v oscilačním módu (AC mode) je postup obdobný, akorát nahoře ve volbě módů vybereme příslušný mód. Pro měření je ale ještě navíc potřeba vybrat frekvenci. Nastavovací sekvence by se měla spustit automaticky.



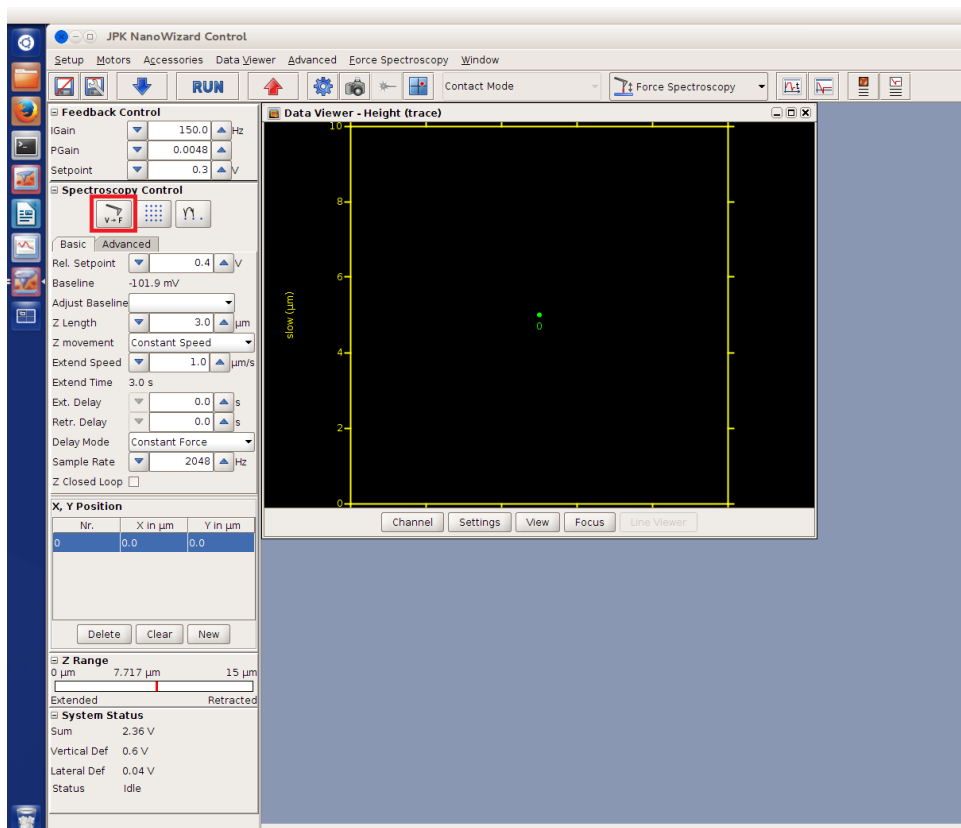
Kalibraci je možné nechat v automatickém módu a jen potvrdit. Zvolená frekvence by měla být na sestupné části vrcholu rostoucí amplitudy (tedy blízko vlastní rezonační frekvenci). Dále už měření probíhá obdobně.

Silová spektroskopie

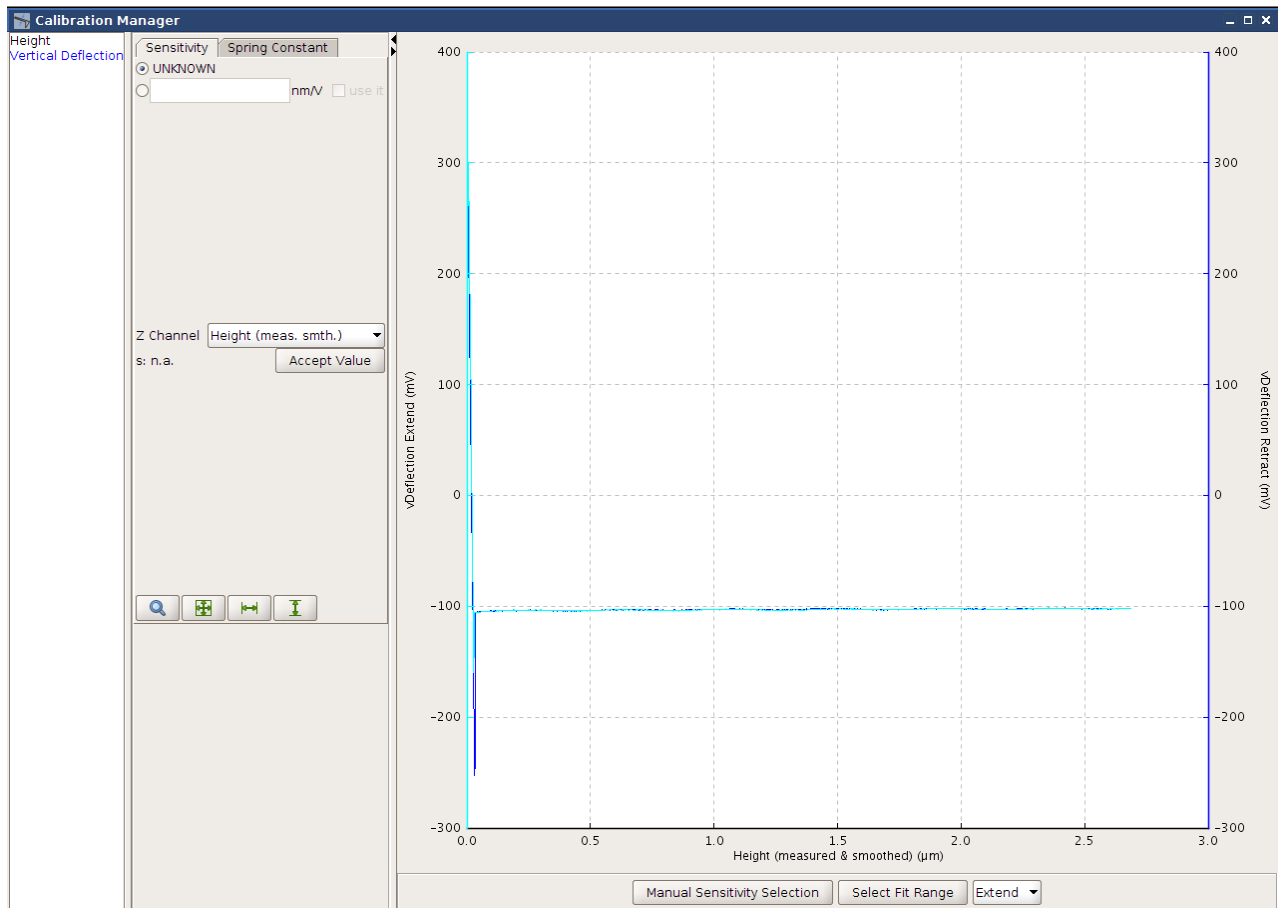
V módu silové spektroskopie potřebujeme převádět na signál z diody na sílu (viz teorie). K tomu slouží automatický kalibrační protokol. Nejprve je třeba sjet nad vzorek a provést jedno měření (obdobně jako v předchozích módech), měření ale proběhne jen v jednom bodě. Výsledkem je jedna křivka (všimněte si, že na ose y je deflektce).



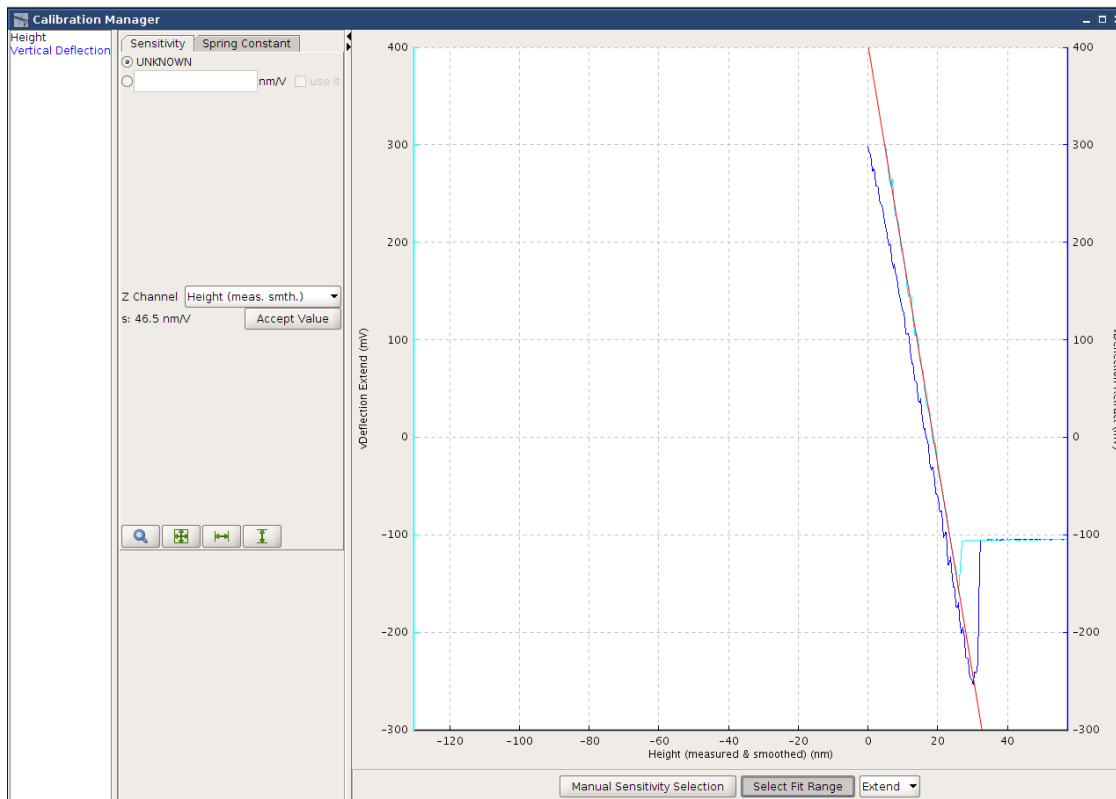
Následně spustíte kalibrační sekvenci :



FBMI ČVUT

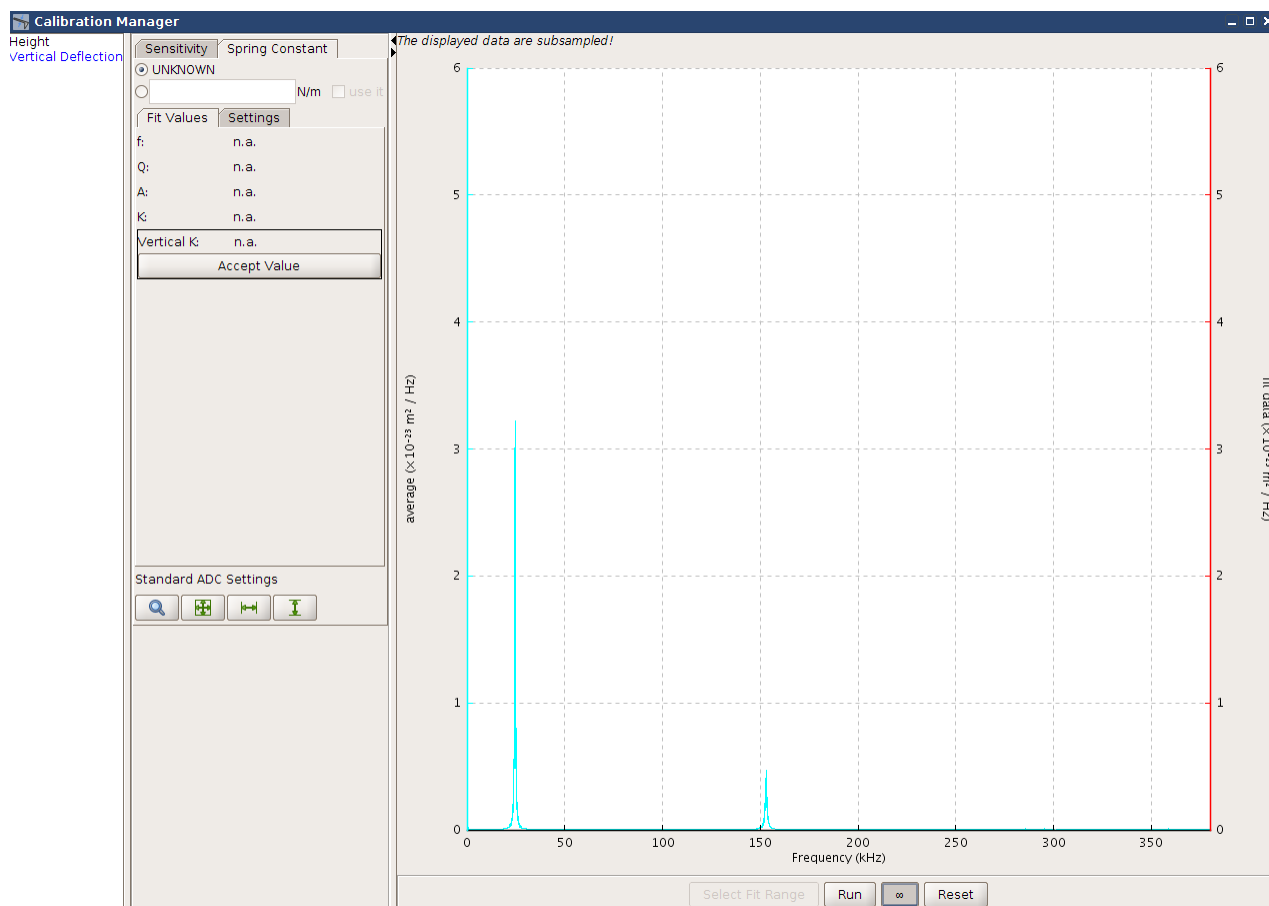


Pomocí myši označte oblast repulzivních sil (strmá část úplně vlevo) aby došlo k přiblížení. A pomocí „Select Fit Range“ dole označte vhodnou oblast (měla by být lineární) Určenou hodnotu pak potvrďte pomocí „Accept Value“ vlevo:



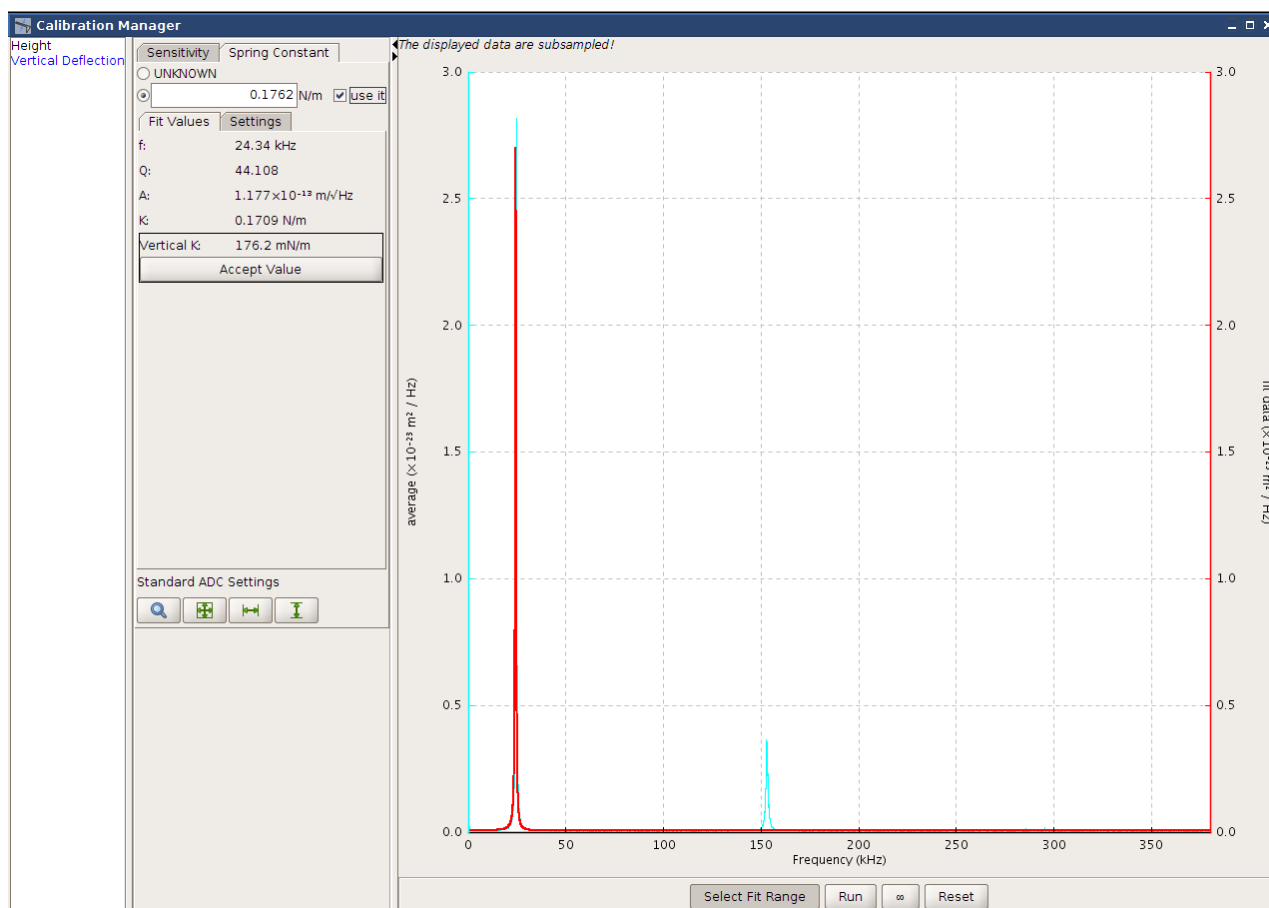
Dále nahoře přepněte na nastavení pružinové konstanty.

FBMI ČVUT



Nyní vydíme frekvenční závislost, která by měla mít maximum v rozenanční frekvenci. Pomocí „Select fit range“ vyberte oblast nejvyšší peaku (zde cca 25 kHz) a přístroj určí pružinovou konstantu.

FBMI ČVUT



Určenou hodnotu opět potvrďte. Nyní by se již změřené silové křivky měly zobrazovat s osou y v jednotkách síly.

Měření dále provádějte pomocí tlačítka „RUN“ (místo je možné vybírat označením konkrétního bodu, nebo posunem vzorku/hrotu).

Force Mapping mode

Měření v módu Force Mapping módu vyžaduje kalibraci stejnou jako v módu silové spektroskopie. Místa pro měření ale nevybíráme manuálně, ale přístroj provede měření v matici ve vybrané oblasti. Nastavení měření (hustota a počet bodů, velikost oblasti) se provádí nalevo. Měření se spouští pomocí tlačítka „RUN“

FBMI ČVUT

