

**Technická dokumentácia**  
*Experimentálna fyzika: Načítavanie dát zo  
vzorkovacieho osciloskopu HP 83480a*

Ján Kelemen, Patrik Hampel, Omar Al-Shafe'i, Adam Rigan

7.2.2022

# **1. Úvod**

## **1.1 Účel katalógu požiadaviek**

Tento dokument slúži na opísanie požiadaviek ku projektu Experimentálna fyzika: Načítavanie dát zo vzorkovacieho osciloskopu HP 83480a. Dokument obsahuje požiadavky zadávateľa a je záväzný pre zadávateľa a vývojový tím projektu. Katalóg je napísaný zrozumiteľným jazykom a je určený pre kohokoľvek kto bude so systémom pracovať alebo chce vedieť na čo slúži.

Katalóg požiadaviek je východiskový materiál pre následnú implementáciu.

## **1.2 Rozsah využitia systému**

Hlavným cieľom je vytvorenie aplikácie, ktorá je určená na komunikáciu s osciloskopom typu HP 83480a pomocou rozhrania GPIB. Aplikácia bude obsahovať funkcie na obsluhovanie tohto prístroja a dáta, ktoré budú namerané, budú uložené do súborov.

## **1.3 Slovník pojmov**

- GPIB - je skratka pre Hewlett-Packard Interface Bus. Toto rozhranie je používané pre prepojenie meracích prístrojov s počítačom pre účely automatizácie merania
- PG - programmers guide manuál

## **1.4 Odkazy a referencie**

- Manuály pre osciloskop HP 54750a/83480a:  
<https://github.com/TIS2021-FMFI/osciloskop/tree/main/docs/manualy>
- Odkaz na tento celý projekt:  
<https://github.com/TIS2021-FMFI/osciloskop>
- Odkaz na program hpctrl:  
<https://github.com/TIS2020-FMFI/hpctrl>

## 1.5 Prehľad nasledujúcich kapitol

V druhej kapitole sa čitateľ dozvie o perspektíve a funkcionalite produktu/systému, nezachádza sa do veľkých podrobností. Druhá kapitola taktiež opisuje všeobecné obmedzenia systému.

Tretia kapitola sa podrobne venuje konkrétnym funkčným, používateľským a kvalitatívnym požiadavkám. Tieto požiadavky sa získali priamo od zadávateľa, aby výsledný produkt zjednodušoval prácu s osciloskopom na katedre experimentálnej fyziky.

## **2. Všeobecný popis**

### **2.1 Perspektíva systému**

Produkt bude desktopová aplikácia, ktorá bude komunikovať s osciloskopom typu HP 83480a. Hlavným cieľom aplikácie bude nastavenie prístroja a zaznamenávanie nameraných hodnôt do súborov.

### **2.2 Funkcie systému**

Aplikácia bude používateľovi umožňovať pripojiť sa pomocou HP-IB rozhrania na osciloskop, nastaviť ho a spustiť meranie, ktorého výsledky potom budú uložené do súborov. Používateľ si taktiež bude vedieť vybrať, či chce uložiť len prvé meranie alebo ich chce automaticky ukladať viac za sebou.

V aplikácii bude používateľovi umožnené resetovať osciloskop na defaultné nastavenia.

Používateľ si bude môcť zapnúť/vypnúť priemerovanie a nastaviť ďalšie parametre merania. Namerané údaje sa potom budú ukladať na disk - pred dátami budú uložené parametre v štýle preamble (User Guide str. 11-16, resp. Programmers Guide 23-19, za ktorými budú nasledovať dáta - buď jeden alebo viacero riadkov. Každý riadok bude obsahovať jedno meranie (N bodov podľa aktuálnych nastavení).

### **2.3 Charakteristika používateľov**

System je určený pre profesorov a študentov na Katedre Experimentálnej Fyziky, ktorí pri svojej práci používajú osciloskop. Typ

používateľa je len jeden. Používateľ bude môcť využívať všetky funkcie, ktoré aplikácia využíva. Prihlásenie nebude potrebné.

## **2.4 Všeobecné obmedzenia**

System vyžaduje GPIB, ktoré slúži, ako komunikačný interface medzi aplikáciou a osciloskopom typu HP 83480a. Aplikácia bude bežať na operačnom systéme Windows 7+.

Vlastnosťou prístroja je, že po odoslaní nesprávneho dopytu sa tok komunikácie preruší a je potrebné sa znovu odpojiť a pripojiť. Používateľ to dosiahne pomocou zodpovedajúcich tlačidiel v aplikácii.

Ďalšou vlastnosťou prístroja je, že ak očakáva trigger, ktorý neprichádza, nekomunikuje a vtedy nepostačí ani odpojenie a pripojenie prístroja, je potrebné buď na vstup prístroja dodať trigger, alebo ho celkom vypnúť a zapnúť (vývojárom nie je známy iný postup).

## 3. Špecifické požiadavky

### 3.1 Funkčné požiadavky

- Všetky intervaly, ktoré sú v tejto kapitole sú uzavreté. Teda napríklad interval 1 - 10 obsahuje aj číslo 10.

#### vsak(A) GPIB settings

##### - A1 Address number

- Aplikácia komunikuje s osciloskopom cez GPIB cez adresu, ktorú používateľ zadá.
- Návod ako nastaviť adresu na prístroji je v PG na strane 20.

##### - A2 Connect, Disconnect

- Aplikácia sa pomocou htctrl pripojí alebo odpojí od osciloskopu.
- Connect a Disconnect sa realizuje pomocou hpctrl a táto funkcionálna je dostupná tlačidlom v aplikácii.

##### - A3 Terminal

- Terminál umožňuje používateľovi priamu komunikáciu so zariadením. Používateľ zadá príkaz, ktorý nemusí byť inak dostupný. Tento príkaz sa odkomunikuje priamo s prístrojom a ak existuje odpoveď, tak ju zobrazí.

##### - A4 Ping osci

- Ping osci zobrazí dialógové okno so správou, či sa podarila nadviazať komunikácia s osciloskopom

#### (B) Oscilloscope settings

- B1 Averaging checkbox

- ak je checkbox zaškrtnutý, tak prístroj robí merania v režime average. (pri odškrtnutí sa vyšle :ACQUIRE:AVERAGE OFF)

- B2 Average No.

- Určuje koľkokrát sa meranie spriemeruje . Číslo je z rozsahu 1 - 4096.

- Informácie sú v PG na stranách 163 a 164

- Nasledujúce príkazy nastaví na prístroji average na hodnotu 100:

OUTPUT 707;":ACQUIRE:AVERAGE ON"

OUTPUT 707;":ACQUIRE:COUNT 100"

- B3 Points

- Používateľ môže zadať počet bodov v rozsahu 16 - 4096 alebo zadať hodnotu AUTO. Následne sa nastaví dĺžka záznamu, ktorú bude osciloskop posielať, alebo v prípade, že používateľ zadal AUTO si počet bodov nastaví osciloskop sám.

- Informácie sú v PG na strane 165

- Nasledujúci príkaz nastaví na prístroji points na hodnotu 100:

OUTPUT 707;":ACQUIRE:POINTS 100"

- B4 Channel checkboxes

- Používateľ zaškrtnie kanály, na ktorých bude meranie prebiehať (CHANNEL1..CHANNEL4).

- B5 Reset oscilloscope button

- Po stlačení tlačidla sa osciloskop nastaví do defaultných nastavení, ktoré sa nachádzajú v PG na stranách 105 - 107

- Prístroj sa resetuje príkazom:

OUTPUT 707; "\*RST"

- B6 Reinterpret trimmed data checkbox

- Ak sú dáta prijaté z prístroja mimo rozsah, prístroj namiesto nich automaticky zaraduje špeciálne konštanty. Ak je tento checkbox zaškrtnutý, program tieto špeciálne konštanty nahradí maximálnou, resp. minimálnou hodnotou rozsahu.

(C) Run and save

- C1 Directory name

- Používateľ zadá názov priečinku. Následne budú jednotlivé merania do neho ukladané vo formáte "DATUM\_CAS\_X.TXT". Ak sa meria viac kanálov naraz, každý sa ukladá do samostatného súboru (pre X=1,2...).

- C2 Browse button

- Používateľ si vie pomocou tohto tlačidla zvoliť cestu, kam sa súbor, prípadne viac súborov s meraniami uloží.

- C3 Send preamble after each measurement checkbox

- Pokiaľ je táto možnosť zvolená, tak po každej nameranej hodnote sa vypýta preambula. Táto možnosť zároveň spomalí celý proces, ale výhodou je, že sa v preambule hodnota "Time" aktualizuje po každom meraní (čo je ale vo väčšine prípadov úplne zbytočné)

- C4 Run button

- Ak beží meranie, odštartované tlačidlom RUN, tak sa toto tlačidlo zmení na tlačidlo STOP, ktoré meranie zastaví. Meranie sa opakuje maximálnou možnou rýchlosťou, prenos údajov z prístroja prebieha v binárnom formáte typu WORD.



- Príkaz run je v PG na strane 138.

#### - C5 Single button

- Vykoná sa len jedno meranie a prípadne sa uloží do súboru. Po uložení do súboru sa prístroj prepne znovu do režimu "run" - t.j. merania sa aktualizujú na displeji pri prichádzajúcich trigeroch.

### (D) Config and set values

#### - D1 Konfigurovateľný panel príkazov

- Používateľ si môže v konfiguračnom textovom súbore nastaviť často používané príkazy. Ku každému z nich sa v používateľskom rozhraní v samostatnom okne vytvorí tlačidlo, na odoslanie zodpovedajúceho príkazu. V tomto okne je taktiež tlačidlo Set all, ktoré pošle všetky príkazy z otvoreného okna do prístroja. Ak má príkaz parameter, je miesto parametra v príkaze v súbore označené znakom # a vedľa tlačidla sa nachádza input field, do ktorého používateľ zadáva hodnotu, ktorá nahradí znak # v príkaze.

#### - D2 Select config dropdown

- V hlavnom okne aplikácie sa nachádza vypadávací select box, v ktorom si používateľ môže vybrať jednu z už vytvorených konfigurácií panelu príkazov.

#### - D2 New cfg

- V hlavnom okne aplikácie sa nachádza tlačidlo New cfg, ktoré otvorí editor konfigurovateľného panelu, s novým menom konfigurácie panelu, ktoré používateľ môže určiť. Pozri tiež D3.

#### - D3 Edit cfg

- V hlavnom okne aplikácie sa nachádza tlačidlo Edit cfg, ktoré otvorí editor konfigurovateľného panelu zvolenej konfigurácie. V okne

do textovej oblasti zapíše reťazce znakov pre často používané príkazy. Môže nastaviť/zmeniť meno tejto konfigurácie a zatvoriť editor s uložením alebo uloženia zmien.

#### - D4 Load cfg

- V hlavnom okne aplikácie sa nachádza tlačidlo Load cfg, ktoré otvorí riadiaci panel so zoznamom nakonfigurovaných príkazov pre zvolenú konfiguráciu.

#### - D5 Info panel

- V tejto časti aplikácie sa taktiež nachádza Info panel, v ktorom sú zobrazené hodnoty, ktoré boli nastavené cez konfigurovateľný panel príkazov, alebo cez iné nastavenia, ktoré aplikácia poskytuje.

## **3.2 Kvalitatívne požiadavky**

Práca s aplikáciou bude intuitívna a jednoduchá na pochopenie. Zadávateľ nevyžaduje komplexné vypracovanie používateľskej príručky alebo priamy návod pre inštaláciu aplikácie. Bude však dostupný textový súbor, ktorý bude obsahovať základné informácie o prístroji, kto aplikáciu vytvoril a ako sa spúšťa a používa.

## **3.3 Požiadavky na používateľské rozhranie**

### **3.3.1 Ovládanie aplikácie**

Aplikácia sa bude ovládať pomocou myši a klávesnice zároveň, pričom klávesnica slúži iba na zadávanie hodnôt. Ovládanie iba klávesnicou a klávesovými skratkami nebude možné.

### **3.3.2 Rozlíšenie obrazovky**

System bude desktopová aplikácia.