

**Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzity Komenského v Bratislave**

**Katalóg požiadaviek na projekt
Meracia aparátúra**

zimný semester 2015/2016

Dominik Kotvan
Marin Palka
Ján Pavlásek
Ladislav Wagner

Obsah

1. Cieľ dokumentu

1.1 Predmet špecifikácie

1.2. Rozsah produktu

1.3 Slovník pojmov:

1.4 prehľad o zvyšku dokumentu

2. Celkový opis

2.1 Kontext systému

2.2 Popis funkcii systému

2.3 Meracia aparatúra a používateľské role

2.4 Budúca verzia systému

2.5 Závislosti a rozhrania

3. Požiadavky

3.1 Funkčné požiadavky

3.1.1 Funkčné požiadavky pre režim merania Mass Scan

3.1.2 Funkčné požiadavky pre režim merania Energy Scan

3.2 Požiadavky nezávislé na funkciách

3.2.1 Používateľské rozhrania

3.2.2 Systémové rozhrania

3.2.3 Požiadavky na kompatibilitu a upgrade

3.3 Doplnujúce požiadavky

1. Cieľ dokumentu

1.1 Predmet špecifikácie

Táto špecifikácia požiadaviek na softvér popisuje parametrické, funkčné požiadavky prvej verzie systému pre meranie na hmotnostnom spektrometri. špecifikácia je určená pre tím ktorý bude výsledný softvér implementovať. špecifikácia je predmetom zmluvy medzi objednávatelom a zadávateľom. Jeho cieľom je priblížiť zadávateľovi ucelený súbor požiadaviek na softvér.

1.2. Rozsah produktu

Tento produkt bude spracovávať hodnoty namerané z hmotnostného spektrometra, ktorý berie veličiny namerané z dopadov elektrónového lúča. Bude zobrazovať graf. A bude poskytovať export nameraných hodnôt do externého programu na spracovanie vo vybranom formáte.

1.3 Slovník pojmov:

elektrónový lúč	lúč ktorý strieľa elektróny
hmotnostný spektrometer	prístroj na meranie hmotnostneho spektra
AD/DA konverter	mení analogový signál na digitalny
COM3	rozhranie pre čítanie digitálneho signálu
Mass Scan	režim merania. urýchľovacie napätie je konštantné, dochádza k zmene iba na spektrometri
Energy Scan	režim merania. hodnota spektrometra je konštantná, dochádza k zmene urýchľovacieho napätia
2D Scan	režim merania, dochádza k zmene oboch veličín
bod merania	miesto na ktorom zotrvá prístroj pri meraní. je reprezentovaný energiou alebo hmotnosťou
cyklus merania	jeden súbor meraní
QMS	hmotnostný spektrometer
editácia merania	pre niektoré chybné merania sa budú niektoré riadky vymazávať
start point	bod začatia merania
end point	bod konca merania

1.4 prehľad o zvyšku dokumentu

dokumentácie k zariadeniam

TPG 256 A	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/375296a.pdf
DIN Plus Series Controllers & Indicators	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/ECO%2024%20-%20zhodn+%C4%99%20s%20West%204100+.pdf
Model 485 Autoranging Picoammeter	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/Keithley%20485.pdf
Model 2000 Multimeter	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/Keithley%202000.pdf
MCS-32	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/MCS-32.pdf
NI USB-6008/6009	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/NI%20USB-6009.pdf
PR 4000	
TPG 256 A	https://davinci.fmph.uniba.sk/~palka4/tis/TPG%20256A.pdf

2. Celkový opis

2.1 Kontext systému

Meracia aparatúra je aplikácia zameraná na zber a zobrazovanie informácií z meraní aparatúry skrížených zväzov. Vizualizuje vstupné údaje a pomáha Obsluhovačovi tvoriť hlbší a pohodlnejší zber informácií než predchádzajúca verzia systému.

2.2 Popis funkcie systému

Systém bude zaznamenávať informácie z A/D prevodníka, ktoré bude ďalej spracovávať vizuálnym spôsobom.

Prebiehajúce meranie sa bude dať bez straty dát zastaviť okamžite ako aj po prebehnutí aktuálneho cyklu merania.

Namerané informácie sa dajú zobrazovať ako suma alebo priemer nameraných hodnôt alebo len ako výpis aktuálneho cyklu.

Po skončení merania sa vstupné údaje spolu s nameranými dátami ukladajú vo vopred dohodnutom formáte.

Systém je ošetrený voči zlým/nežiaducim vstupom a otvorený ďalšiemu vývoju.

2.3 Meracia aparatura a používateľské role

‘Obsluhovač’ - človek, ktorý obsluhuje meraciu aparaturu, spúšťa merania, kontroluje namerané hodnoty a vyhodnocuje výstupné údaje systému. Predpokladá sa všeobecne poznanie aplikácie a hĺbkové poznanie fyzikálnej podstaty experimentov.

‘Budúci vývojár’ - pozná technologickú stránku projektu, vie sa v ňom orientovať a pracovať na ďalšom vývoji aplikácie. Predpokladajú sa podrobné znalosti technológií, ktoré sú použité pri prvotnom vývoji aplikácie a základná fyzikálna znalosť experimentov.

2.4 Budúca verzia systému

Systém je navrhnutý tak, aby bol otvorený ďalšiemu vývoju aplikácie podľa návrhu zadávateľa. Toto rieši ‘Budúci vývojár’.

2.5 Závislosti a rozhrania

Komunikačné rozhrania

RS232	rozhranie pre sériovú komunikáciu s voltmetrom, ampérmetrom, tlakomerom, teplomerom
A/D prevodník	digitálno analógový prevodník pre čítanie TTL signálu z detektora a pre čítanie analógových vstupov

Užívateľské rozhrania

GUI	rozhranie pre ovládanie programu
load/save	rozhranie pre ukladanie a načítavanie meraní

3. Požiadavky

3.1 Funkčné požiadavky

FN-1 Používateľ budem mať možnosť vybrať režim merania pred meraním. Režimy sú Energy Scan a Mass Scan.

FN-2 Používateľ bude mať možnosť zobrazit' staršie merania bez vplyvu na prebiehajúce meranie. Staršie merania sa budú načítavať z disku alebo zo servera.

FN-3 Načítané hodnoty pre **V-meter Keithley 2000** budú reprezentované na dve desatinné miesta

FN-4 Graf merania sa bude prispôsobovať veľkosti okna, ktoré si zvolí užívateľ

FN-5 Užívateľ bude mať možnosť pred meraním špecifikovať parametre merania, v ktorej budú musieť byť zadane: Hlavička merania(údaje, ktoré sa merajú), poznámka k meraniu, čas a dátum(automaticky vyplnený), a potrebné parametre v závislosti od typu merania

FN-6 Užívateľ bude mať možnosť zadania parametrov merania a to: start point, šírka merania, počet bodov merania, časový interval zotrvania na jednom bode merania

FN-7 Pre prístroj **A-meter Keithley 485** a **V-meter Keithley 2000** sa budú dáta čítať pri každom kroku merania.

FN-8 Aplikácia umožní nastaviť rozlíšenie(počet krokov merania)

FN-9 Aplikácia umožní zastavenie merania, bez straty dát

FN-10 Ak užívateľ nenastaví konečný počet meracích cyklov, aplikácia bude merať bez zastavenia. V prípade že užívateľ nastaví konečný počet cyklov, po vykonaní daného počtu cyklov bude meranie ukončené

FN-11 Užívateľ bude mať možnosť zvoliť si možnosť ukončiť meranie po skončení aktuálneho cyklu

FN-12 Dáta si bude môcť užívateľ prezerat' v troch režimoch:

- a) Zobrazenie sumy - súčet hodnôt pre každý bod merania
- b) Priemer - súčet hodnôt vydelený počtom cyklov
- c) Editovací mód - zobrazenie hodnôt s možnosťou editovania merania(iba pre aktuálny cyklus)

3.1.1 Funkčné požiadavky pre režim merania Mass Scan

Pre tento typ merania sa budú nastavovať tieto parametre

FN-13 Energia elektrónov bude nastaviteľná cez A/D prevodník.

FN-14 Hodnota skutočnej energie sa bude načítavať z voltmetra.

FN-15 Aplikácia umožní nastaviť hmotnostný rozsah(počiatočná a konečná hodnota), rozlíšenie, dobu merania

FN-16 Aplikácia na základe údajov popísaných v požiadavke FN-9 vypočíta časovú škálu pre meranie a následnú synchronizáciu so spektrometrom, ako aj x-ovú os pre meranie

3.1.2 Funkčné požiadavky pre režim merania Energy Scan

FN-17 Aplikácia bude nastavovať meranú hmotnosť na QMS

FN-18 Aplikácia umožní nastaviť energetický rozsah(počiatočná a konečná hodnota)

FN-19 Aplikácia umožní nastaviť rozlíšenie(počet krokov merania) ako aj dobu merania jedného kroku

FN-20 aplikácia sa bude pripájať na vzdialený počítač, na ktorom nahrá exportované výsledky meraní

FN-21 aplikácia bude ukladať výsledky meraní do lokálneho počítača pod zvoleným názvom

3.2 Požiadavky nezávislé na funkciách

3.2.1 Používateľské rozhrania

PR-1 Používateľské rozhranie musí mať GUI.

PR-2 aplikácia bude obsahovať veľkú zobrazovaciu plochu

PR-3 Bude poskytovať ukladanie a export nameraných hodnôt

3.2.2 Systémové rozhrania

Zapojenie prístrojov

A/D komunikácia bude zahŕňať

SR-1 vstupný TTL signál z elektrónového násobiča(detektora) bude napojený cez A/D prevodník **NI-USB-6009**

SR-2 výstupný analógový signál z A/D prevodníka bude meniť urýchľovacie napätie na prístroji **V-meter Keithley 2000**

SR-3 vstupný analógový signál do prevodníka bude čítať prúd z ampérmetra **A-meter Keithley 485**

SR-4 dáta z ampérmetra **A-meter Keithley 485** sa budú čítať pri každom kroku merania

RS232 komunikácie bude zahŕňať

SR-6 cez RS232 sa bude riadiť spektrometer

SR-7 čítanie referenčného napätia pomocou **V-metra Keithley 2000**.

SR-8 čítanie referenčného napätia bude čítať hodnoty na 2 desatinné miesta.

SR-8 čítanie referenčného napätia sa bude čítať pri každom kroku merania.

SR-8 čítanie tlaku predvákua z jednotky **PR 4000** (v prípade neúspechu bude signál čítaný skrze A/D prevodník ako analógový signál)

SR-9 čítanie tlaku z jednotky **TPG256A**

SR-10 tlak sa bude čítať z prvého zo šiestich kanálov

SR-11 Čítanie teploty z jednotky **ECO 24**

3.2.3 Požiadavky na kompatibilitu a upgrade

PK-1 aplikácia bude napísaná v C# pre použitie na platforme Windows

PK-2 aplikácia vyžaduje počítač s USB pripojením a sériovým portom

PK-3 aplikácia bude napísaná tak, aby po prípadnej výmene pripojených zariadení sa v zdrojovom kóde dalo vyhľadať príslušný komponent pre dané zariadenie

3.3 Doplnujúce požiadavky

DP-1 Aplikácia nedovolí spustiť meranie bez vyplnenia všetkých vstupných parametrov

DP-2 Aplikácia bude ošetrovať zadanie hodnôt mimo povolených hraníc pre jednotlivé fyzikálne veličiny

DP-3 Aplikácia si bude uchovávať hlavičku a parametre posledného merania