

OK-02

Návod pro obsluhu a údržbu

ROT-HSware spol. s r.o.
Mezi Mosty 176
530 03 Pardubice
www.rothsware.cz

Březen, 2004

1.	Popis systému.....	4
2.	Instalace systému na vozík a jeho spuštění.....	4
2.1	Instalace snímače dráhy na vozík.....	4
2.2	Instalace laserové hlavy.....	4
2.3	Instalace komunikačních kabelů.....	5
2.4	Instalace měřicího počítače	5
3.	Údržba systému a základní parametry	6
3.1	Snímač dráhy	6
3.2	Snímač profilu	6
3.3	Měřicí počítač	7
4.	Kalibrace systému.....	8
5.	Možné problémy	9
6.	Popis programového vybavení systému OK-02	10
6.1	Kalibrační a měřicí program	10
6.2	Datové soubory sdílené programy.....	10
6.2.1	Soubor kalibračních parametrů (*.KAL).....	10
6.2.2	Soubory parametrizace grafického zobrazení a tisku (*.SVC).....	11
7.	Kalibrační program OK_K.EXE.....	11
7.1	Funkce programu.....	11
7.2	Soubory, s nimiž program pracuje	11
7.3	Popis činnosti programu.....	12
7.3.1	Obecná charakteristika programu.....	12
7.3.2	Data v kalibračním souboru *.KAL	12
7.3.3	Běžný postup práce s programem	12
7.4	Matematický převod hodnot ze snímačů na hodnoty reálné.....	13
7.5	Práce s laserovými snímači	14
7.5.1	Postup práce s daty laserových snímačů.....	14
7.5.2	Zadání bazové adresy laserových snímačů	15
7.5.3	Aktivace a deaktivace snímačů.....	15
7.5.4	Zadání parametrů lineárního převodu	16
7.5.5	Posunutí a otočení reálné hodnoty laseru	16
7.5.6	Interval platnosti dat v osách X a Z.....	18
7.6	Příkazy pro práci s veličinami IRC a AD	18
7.6.1	Kalibrace IRC.....	18
7.6.2	Kalibrace AD	19
7.7	Kalibrace grafického zobrazení a tisku.....	19
7.7.1	Dialog kalibrace grafického zobrazení a tisku.....	19
7.7.2	Soubor kalibrace grafického zobrazení a tisku.....	19

7.8	Příkazy pro zobrazení	20
7.8.1	Forma zobrazení signálů.....	20
7.8.2	Velikost zobrazení a výběr oblasti	20
7.9	Příkazy pro práci se simulovanými daty	21
7.9.1	Aktivace režimu simulace.....	21
7.9.2	Příkazy pro posun simulačního vzorku.....	21
8.	Měřicí program OK_M.EXE	21
8.1	Funkce programu.....	21
8.2	Soubory, s nimiž program pracuje	22
8.3	Popis činnosti programu.....	22
8.3.1	Obecná charakteristika programu.....	22
8.3.2	Ukládání dat v souboru *.OKM.....	22
8.3.3	Běžný postup práce s programem	23
8.3.4	Dva pohledy na data	24
8.3.5	Práce v dialogovém okně.....	24
8.3.6	Práce v grafickém okně	25
8.4	Dva základní režimy programu.....	25
8.4.1	Práce se snímači - režim "OnLine"	26
8.4.2	Práce bez snímačů - režim "OffLine"	26
8.5	Simulační data	28
8.5.1	Vytváření souboru simulačních dat.....	28
8.5.2	Simulace snímačů daty ze souboru.....	28
9.	Přílohy.....	29

1. Popis systému

Systém OK-02 slouží k měření příčného profilu hlavy kolejnice. Systém umožňuje měřit a zaznamenávat příčný profil hlavy kolejnice, ujetou dráhu a objekty v trati. Současně jsou registrovány údaje identifikující měření. Snímače systému měření profilu jsou umístěny na trat'ovém přívěsném vozíku (dále jen „vozíku“). Vlastní měřicí systém se skládá ze dvou snímačů, a to ze snímače dráhy a vlastního snímače profilu. Systém je řízen měřicím počítačem, který obsahuje i zdrojové jednotky pro měřicí senzory. Měřicí počítač je umístěn v tažném vozidle.

2. Instalace systému na vozík a jeho spuštění

2.1 Instalace snímače dráhy na vozík

Snímač dráhy (obr 5.) včetně sklopného držáku je připevněn na rám vozíku pomocí dvou pevnostních šroubů M8x60 a zajištěn samojistící maticí. Povrchová úprava spojovacího materiálu, vzhledem k povaze prostředí, je zinkování. Poloha snímače dráhy je dána polohou vyvrtaných otvorů k upevnění. Demontáž snímače dráhy se nepředpokládá. Instalace snímače dráhy tedy spočívá v zapojení komunikačního kabelu pomocí konektoru. Tento konektor je vybaven klíčem proti přepólování a převlečnou maticí pro aretaci konektorového spojení.

2.2 Instalace laserové hlavy

Na levé a pravé straně rámu vozidla jsou připevněny dva nosníky (obr 2.) , které tvoří nosnou konstrukci laserové hlavy. Demontáž těchto nosníků z vozíku se nepředpokládá. Nosníky jsou připevněny k vozíku pomocí čtyř pevnostních šroubů M8x60 a samojistících matic. Povrchová úprava je zinkování. Poloha nosníku laserové hlavy je určena pozicí předvrtaných děr pro jeho připevnění. Povrchová úprava nosníku je řešena nástřikem práškovou barvou.

Laserová hlavice (obr. 4) se nasune na lištu nosníku až na dorazy, čímž je stanovena její poloha. Hlavice je nasunuta tak, aby štítky směřovaly vně vozíku. Zaaretuje se zajištěním čtyř stavitelných uzávěrů. Uzávěry musí být nastaveny tak, aby byla zajištěna dostatečná přitlačná síla. Dále je nutno spojit kabelové konektory komunikačních kabelů snímačů. Konektory jsou vybaveny klíčem proti přepólování a šroubovacím uzávěrem. Tímto je dokončena instalace snímačů na vozík. Na obrázku 3 je vidět laserová hlavice spolu s nosníkem.

2.3 Instalace komunikačních kabelu

Od obou snímačů (dráhy a laserová hlavice) je nutno vést kabely to tažného vozidla, kde je instalován měřicí počítač. Kabely jsou uchyceny ke konstrukci vozíku pomocí kabelových příchyttek. Na spřáhle se kabely uchytí pomocí kabelových stahovacích pásů. Při upevňování na spřáhle je třeba zajistit dostatečnou rezervní délku kabelu tak, aby nedošlo k přetržení kabelu při vybočení spřáhla v oblouku.

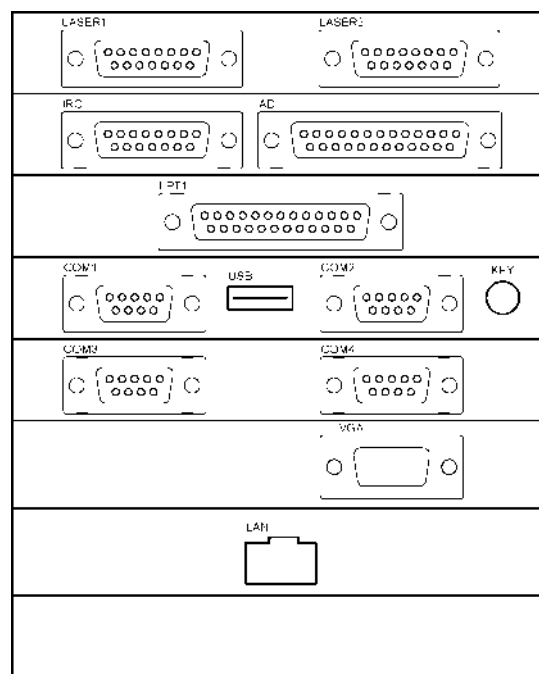
2.4 Instalace měřicího počítače

Po odklopení klávesnice počítače (obr. 6) zapojíme dvojici konektorů do příslušných zdířek na čelním panelu. Po otevření bočních dvířek zasuneme konektor klávesnice do odpovídající zdířky. Dále je nutné připojit kabel snímače dráhy a kabely laserových snímačů do příslušných konektorů (obr. 7). Poté připojíme pomocí konektoru napájecí napětí 24 VDC. Přívod napájecího napětí musí být jistěn jističem 16A. Takto je počítač připraven na zapnutí. Po zapnutí počítače nastartuje operační systém. Dále se řídíme pokyny pro užívání systému WINDOWS 98 a návodem pro obsluhu měřicího programu. Pokud systém nebyl řádně vypnut, je nutné nechat po spuštění proběhnout všechny testy na kontrolu pevných disků.

Rozmístění konektorů na měřicím počítači

Konektory jsou následující:

- LASER1 laserový snímač 1
- LASER2 laserový snímač 2
- IRC dráhový snímač
- AD analogové vstupy
(nepoužívá se)
- LPT1 paralelní port pro
připojení tiskárny
- COM1 - COM4 porty RS232
- USB univerzální sběrnice
- KEY klávesnice
- VGA externí monitor
- LAN síť LAN



Obr. 1 - Schéma konektorového panelu

3. Údržba systému a základní parametry

Při návrhu systému bylo přihlíženo k tomu, aby byla jeho údržba z hlediska uživatele co nejjednodušší. Údržba proto spočívá pouze v kontrole čistoty systému, popř. v jeho čištění. Dále je nutno zajistit a kontrolovat čistotu a spojení konektorů.

3.1 Snímač dráhy

Snímač dráhy je umístěn na spodní části podvozku vozíku. Celý snímač je umístěn na sklopném držáku, který přitlačuje definovanou silou odměrné kolečko ke kolu vozíku. Otáčky odměrného kolečka jsou vedeny pomocí pružné spojky ke snímači IRC. Vlastní snímač je umístěn ve speciálním krytu s vysokým krytím proti nečistotám. Odolnost proti korozi je řešena pomocí nástřiku práškovou barvou.

Technické parametry snímače dráhy:

- počet impulsů na otáčku 500 imp/ot
- napájení z měřicího PC
- krytí snímače IP65
- připojení snímače konektor CONTACT
- připojení PC konektor CANON15
- pracovní teplota 0 .. 40 °C
- relativní vlhkost 5 .. 85 % - nekondenzující
- elektrický příkon snímače 1W

Snímač dráhy je bezúdržbový, a toto řešení zabezpečuje jeho dlouhou životnost. Pouze je třeba dbát na čistotu celého snímače (zvláště v zimním období, kdy se používá soli k údržbě silnic) a na čistotu odměrného kolečka (silné znečištění má za následek nepřesný odměr dráhy). Čištění lze provádět vodou, příp. s použitím čistících prostředků pro mytí automobilů apod.

3.2 Snímač profilu

Laserová snímací hlava je umístěna mezi nápravami vozíku. V současné konfiguraci (měření pouze jednou snímací hlavou) je umístěna buď na levé, nebo na pravé straně vozíku a je jednoduše demontovatelná. Pro vlastní snímání využívá snímací hlava dvojici dvoudimenzionálních laserových senzorů pro měření profilu. Laserové senzory jsou umístěny ve speciálním krytu s vysokou odolností proti znečištění a poškození. Vzájemnou polohu obou laserových senzorů zajišťuje rám laserů. Tento rám je vložen do laserové hlavy a je v ní uchycen pomocí pružných elementů

pohlcujících vibrace. Odolnost proti korozi je řešena pomocí nástřiku práškovou barvou.

Technické parametry laserových senzorů:

- rozsah v ose X 100 mm
- rozsah v ose Z 200 mm
- přesnost v ose X 0,25 mm
- přesnost v ose Z 0,5 mm
- rychlost snímání 25 vzorků / s
- napájení z měřicího PC
- krytí snímače IP54
- připojení snímače konektor CONTACT
- připojení PC konektor CANON15
- pracovní teplota 0 .. 40 °C
- relativní vlhkost 5 .. 85 % - nekondenzující
- elektrický příkon snímače 12W

Laserová hlava je řešena jako bezúdržbová. Pouze je třeba dbát na čistotu celé laserové hlavy (zejména v zimním období, kdy se používá solí k údržbě silnic), zvláště pak skleněného průzoru laserů. Čištění lze provádět vodou, příp. s použitím čistících prostředků pro mytí automobilů apod. Při znečištění průzoru laserů dojde k zkreslení měřených dat a případně i absolutnímu výpadku měřených dat. K odstranění velkého znečištění je možno použít vlhký měkký hadřík. Dále je nutné použít k čištění skla prostředky pro čištění počítačových monitorů a TV obrazovek (k dostání u prodejců PC). Při čištění skla je nutno dbát zvýšené opatrnosti tak, aby nedošlo k jeho poškrábání. Poškrábané či jinak poškozené sklo má za následek zkreslení měřených dat.

POZOR! Laserové senzory používají pro měření laser červené barvy (655nm) s výkonem 3 mW s optickým čárovým generátorem. Tento laserový senzor je zařazen do třídy 3a. Je tedy nutno dbát zvýšené opatrnosti a vyvarovat se jakéhokoliv styku laserového paprsku s okem. Laserová hlava je vybavena výstražným štítkem.

3.3 Měřicí počítač

Měřicí počítač zabezpečuje komunikaci mezi jednotlivými senzory, jejich napájení a zpracování a vizualizaci dat. Počítač se skládá z přenosného průmyslového systému, LCD displeje, klávesnice a speciálních měřicích karet. Vzhledem k podmínkám

provozu a bezpečnosti byl počítač vybaven zdrojem s napájecím napětím 24VDC. Toto napětí je vzhledem k pracovním podmínkám považováno za bezpečné. Při použití v kanceláři je nutno použít napěťový adaptér 230VAC / 24VDC. Měřicí počítač by neměl být vystavován přímému slunci a měly by být zachovány pracovní podmínky.

Technické parametry měřicího počítače:

- napájecí napětí 24 VDC
- krytí IP21
- pracovní teplota 0 .. 40 °C
- relativní vlhkost 5 .. 85 % - nekondenzující
- elektrický příkon max. 240W (10A)

4. Kalibrace systému

Kalibraci a nastavení laserových senzorů provádí výrobce. Kalibrace snímače dráhy spočívá v zadání kalibrační konstanty. Kalibrace je popsána v sekci popisu programu. Je vhodné po ujetí cca 200 km (nebo jednou ročně) překontrolovat správnost odměru dráhy.

5. Možné problémy

Nelze spustit počítač	Není napájecí napětí	Zkontrolovat zapojení napájecího kabelu
		Zkontrolovat, zda není vypaden jistič
	Napětí neodpovídá požadovaným podmínkám	Zajistit odpovídající napětí
	Počítač je poškozen	Zaslat počítač výrobcí
Nefunguje snímač dráhy	Není zapojen kabel	Zkontrolovat konektorové spojení, kabel zapojit
	Snímač dráhy nebo kabel je poškozen	Zaslat výrobcí
Snímač dráhy neukazuje korektně	Zanesené odměřovací kolečko	Vyčistit
	Špatná kalibrace	Nastavit správnou hodnotu
Měření dráhy není stabilní	Opotřebované odměřovací kolečko	Kolečko vyměnit
Nefunguje laserová snímací hlavice	Není nasvícená kolejnice laserem	Zkontrolovat zapojení kabelu
		Hlavice je poškozena - zaslat výrobcí
Laserová hlavice „bliká“	Znečištěné / poničené krycí sklo	Sklo vyčistit / vyměnit
Měřený profil neodpovídá skutečnosti	Znečištěné / poničené krycí sklo	Sklo vyčistit / vyměnit
Počítač „zamrzá“	Špatná konfigurace operačního systému	Systém nakonfigurovat / přeinstalovat
	Nedodržení pracovních podmínek	Zabezpečit požadované pracovní podmínky
	Poškozen hardware počítače	Odeslat výrobcí

Tab. 1

6. Popis programového vybavení systému OK-02

6.1 Kalibrační a měřicí program

Programové vybavení systému měření ojetí kolejnic OK-02 sestává ze dvou programů, a sice programu pro kalibraci *OK_K.EXE* a programu pro vlastní měření *OK_M.EXE*. Tyto programy jsou produktem dodavatele systému, firmy ROTHSware.

Oba programy pracují v operačním systému Windows 95/98. Ke svému běhu vyžadují dynamickou knihovnu *M2DDLL.DLL*, která musí být umístěna v adresáři, kde se programy nacházejí. Tato knihovna je produktem výrobce laserových snímačů a programy z ní volají příkazy pro obsluhu laserů.

Oba programy lze kromě standardního běhu spustit i v simulačním režimu, kdy namísto skutečných dat z čidel používají data ze simulačního souboru, který vznikl při dřívějších měřeních. Toto je výhodné při školení či ukázkách, kdy snímače nejsou připojeny či není k dispozici vzorek koleje, aby poskytovaly smysluplné vzorky.

O kalibračním programu pojednává kapitola 7. a o měřicím programu kapitola 8. Chování programu v simulačním režimu je obdobné oběma programům a podrobně je popsáno u kalibračního programu v bodě 7.9 a u měřicího programu v bodě 8.5.

6.2 Datové soubory sdílené programy

Ačkoli jsou kalibrační a měřicí dva různé programy, sdílejí mezi sebou některé datové soubory - kalibrační program je vytváří či modifikuje a měřicí program je využívá jako zdroj parametrů.

6.2.1 Soubor kalibračních parametrů (*.KAL)

Tento soubor obsahuje parametry pro čtení a převod hodnot z laserových snímačů a dále parametry pro zpracování vstupů IRC a AD. Soubor je typicky jeden pro každou vzájemnou polohu laserových snímačů.

6.2.2 Soubory parametrizace grafického zobrazení a tisku (* .SVC)

Tento soubor obsahuje grafické parametry pro zobrazení na monitoru i na tiskárně takové, aby zobrazený profil velikostí odpovídal realitě. Typicky je jeden soubor pro každou použitou tiskárnu.

7. Kalibrační program OK_K.EXE

7.1 Funkce programu

Kalibrační program slouží k nastavení všech parametrů nezbytných pro měření a následné zpracování dat. Tyto parametry se ukládají do datových souborů, které měřicí program po svém spuštění automaticky načítá. Tak je uživatel ušetřen opakovaného zadávání parametrů před každým měřením.

Kalibrační program má následující funkce:

- zadání základní adresy karty laserových snímačů
- definování parametrů lineárního převodu výstupů z laserů na reálné hodnoty
- definování vzájemné polohy laserových snímačů
- zadání základní adresy karty IRC a AD-vstupů
- definování parametrů lineárního převodu hodnot IRC a AD na reálné hodnoty
- definování parametrů grafického zobrazení a tisku

Přestože stávající verze programu s AD-vstupy nepracuje, jejich definování je připraveno pro možné využití těchto vstupů v budoucnu.

7.2 Soubory, s nimiž program pracuje

Program pracuje s následujícími soubory:

- | | |
|-------------|---|
| • OK_K.EXE | vlastní program |
| • M2DDL.DLL | dynamická knihovna pro řízení laserů |
| • *.KAL | parametry pro zpracování signálů |
| • *.SVC | parametrizace grafického zobrazení a tisku |
| • OK_K.PAR | parametry pro běh programu |
| • OK_K.MES | systémové hlášky programu (lze přejmenovat) |
| • *.SD | simulovaná data pro simulační běh programu |

7.3 Popis činnosti programu

7.3.1 Obecná charakteristika programu

Program je aplikací v OS Windows, pracující se samostatným dokumentem (tzv. SDI - aplikace). Dokumentem programu je kalibrační soubor (*.KAL). Ovládání programu je determinováno operačním systémem, a proto se detaily (obsluha menu a panelu nástrojů) tento návod nebude podrobně zabývat. Rovněž se návod nebude zabývat popisem standardních funkcí systému Windows (otevírání a zavírání souboru, náhled a tisk apod.).

7.3.2 Data v kalibračním souboru *.KAL

V kalibračním souboru jsou uloženy následující parametry:

- bazová adresa desky laserových snímačů
- parametry převodu a lineární transformace pro oba snímače
- bazová adresa a parametry převodu čidla IRC
- reálné osové meze pro stanovení platnosti bodů
- definice a parametry převodu AD-veličin

7.3.3 Běžný postup práce s programem

Typický postup práce s tímto programem je následující:

- spustit program
- otevřít dokument (soubor *.KAL), případně založit nový
- aktivovat laserové snímače
- upravit parametry pro zpracování signálu z laserů
- upravit parametry grafického zobrazení
- upravit parametry pro zpracování signálů IRC a AD
- deaktivovat laserové snímače
- uložit modifikovaný soubor kalibračních parametrů
- uložit modifikovanou parametrizaci grafického zobrazení a tisku
- ukončit program

Tento výčet ukazuje možnosti, které program poskytuje, a neznamena, že by se jednalo o povinnou posloupnost příkazů.

Nejdůležitější příkazy lze zadávat stisknutím tlačítka v panelu nástrojů:



Tlačítka označená (*) jsou přepínače. Je-li daný příkaz (režim) aktivní, tlačítko zůstává stisknuto. Význam tlačítek je následující (zleva doprava):

- založit nový kalibrační soubor
- otevřít kalibrační soubor
- zapsat kalibrační soubor na disk
- vnoření (detailnější grafické zobrazení)
- vnoření (grafické zobrazení většího celku)
- aktivace prvního snímače (*)
- aktivace druhého snímače (*)
- režim posunu prvního snímače (*)
- režim otočení prvního snímače (*)
- režim posunu druhého snímače (*)
- režim otočení druhého snímače (*)
- kalibrace IRC
- kalibrace AD
- tisk
- informace o programu

7.4 Matematický převod hodnot ze snímačů na hodnoty reálné

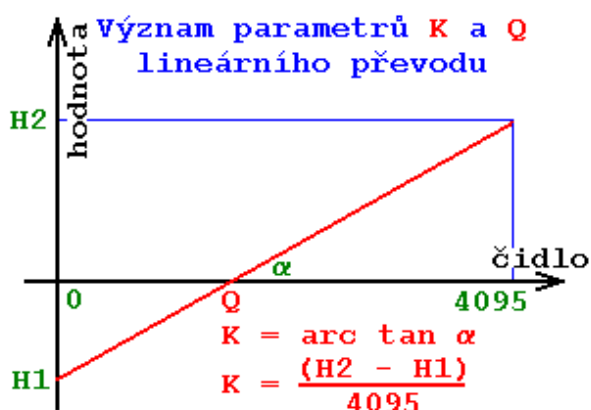
Všechny hodnoty ze snímačů se pohybují v předem definovaném rozsahu s daným rozlišením, a proto je třeba převést je na reálnou hodnotu pomocí lineárního vzorečku:

$$R = K * (C - Q)$$

Jednotlivé veličiny mají následující význam:

- C vstupní hodnota (hodnota ze snímače)
- K faktor zesílení (multiplikatívni parametr)
- Q pozice nuly na snímači (aditivní parametr)
- R reálná (výsledná) hodnota

Význam jednotlivých parametrů je patrný i z geometrického nákresu:



Vstupní rozsah čidla (0 až 4095) je dán z podstaty dvanáctibitového převodníku, H1 a H2 jsou hodnoty odpovídající krajním mezím.

Takto se převádějí osy X a Z obou laserových snímačů a případně analogové parametry. Čidlem IRC se měří ujetá dráha. Protože se jedná o relativní měření, hodnota Q je v tomto případě nulová, a proto se ani nezadá.

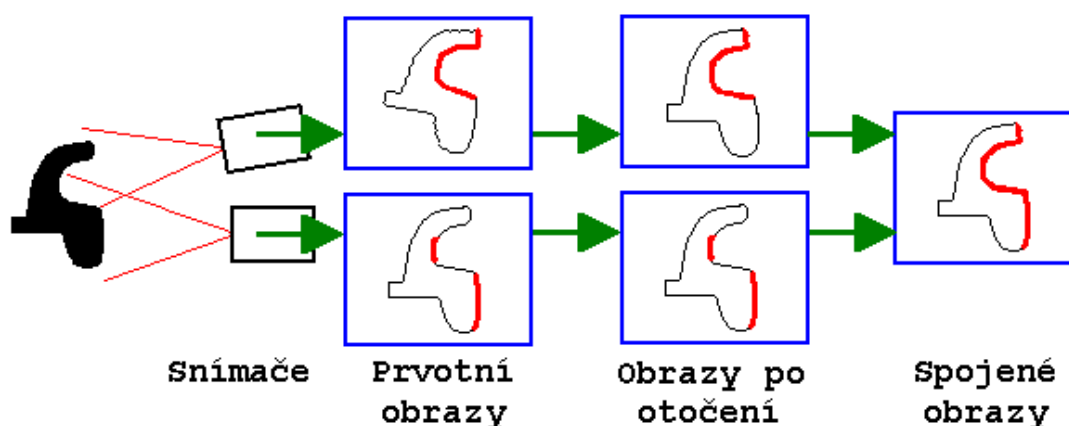
7.5 Práce s laserovými snímači

7.5.1 Postup práce s daty laserových snímačů

Každý laserový snímač poskytuje výstup ve dvou na sebe kolmých osách. Osa Z je tvořena osou snímače (orientace plus je směrem ke snímači, t.j. body blíže ke snímači mají vyšší souřadnici Z) a osa X je na ni kolmá. Oba tyto výstupy se transformují metodou popsanou v (7.4), čímž se získá dvojrozměrný obraz snímaného objektu (prvotní obraz).

Tyto dva dvojrozměrné obrazy je následně třeba spojit v jeden celek. Proto jsou oba takto získané obrazy dále transformovány - otočením a posunutím. Vhodnou volbou parametrů těchto zobrazení se docílí překryvu shodných částí, takže jako obraz objektu vznikne jeden konzistentní celek.

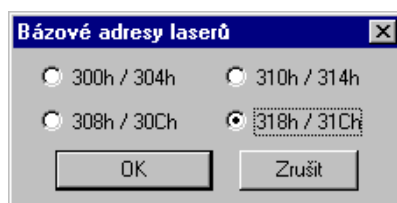
Postup ukazuje následující schéma:



7.5.2 Zadání základní adresy laserových snímačů

Karta laserových snímačů umožňuje hardwarově nastavit základní adresu tak, aby nedocházelo ke konfliktům s ostatními zařízeními v počítači. Odpovídající hodnota se pak musí zadat na softwarové úrovni, aby program věděl, na kterých adresách komunikovat se deskou a potažmo se snímači.

Vlastní nastavení se realizuje jednoduchým dialogem:



Vzhledem k charakteru věci se nepředpokládá, že by uživatel tuto adresu někdy přestavoval. Nastavení hodnoty, která neodpovídá nastavení hardwarovému, má za následek ztrátu komunikace s laserovými snímači.

7.5.3 Aktivace a deaktivace snímačů

Před jakoukoliv prací se snímači je třeba je aktivovat (zapnout). To lze buď příkazem "Zobrazit / Laser 1" resp. "Zobrazit / Laser 2" nebo stiskem aktivačního tlačítka v panelu nástrojů. Stejným způsobem se po ukončení práce snímače deaktivují (program je sám deaktivuje při ukončení svého běhu, pokud nebyly

vypnuty). Je-li snímač aktivní, jeho obraz je v okně programu průběžně aktualizován. Pro rozlišení, laser č. 1 má barvu modrou, laser č. 2 barvu zelenou.

Jestliže nelze aktivaci provést (tlačítka či položky v menu jsou "zašedlé"), znamená to, že není definována básová adresa (7.5.2), a program tudíž neví, jak se snímači komunikovat.

7.5.4 Zadání parametrů lineárního převodu

Jak již bylo uvedeno v 7.5.1, lineární převod vstupního signálu na výsledný obraz je vlastně dvoustupňový:

- převod signálu ze snímače na prvotní obraz postupem popsáním v 7.4
- lineární transformace (otočení a posunutí) pro "sesazení" obou prvotních obrazů

Všechny parametry lze zadat v dialogu, spouštěném příkazem "Nastavení / Kalibrace prvního laseru" resp. "Nastavení / Kalibrace druhého laseru":



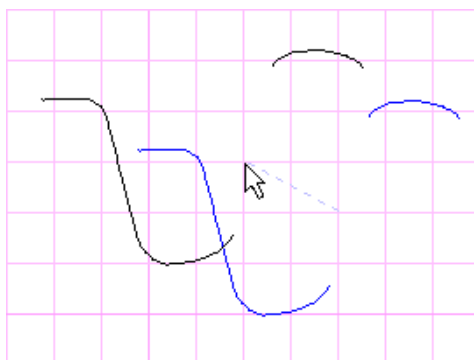
V levé horní části dialogu jsou parametry pro lineární převod obrazu snímače v osách X a Z. V levé dolní části jsou parametry pro filtraci signálu, prováděnou ihned po načtení. V pravé části jsou parametry lineární transformace. Jejich editace se povoluje tlačítkem "Přímé zadávání hodnot" a je standardně zakázána, protože lineární transformace se typicky realizuje grafickými prostředky (viz 7.5.5).

7.5.5 Posunutí a otočení reálné hodnoty laseru

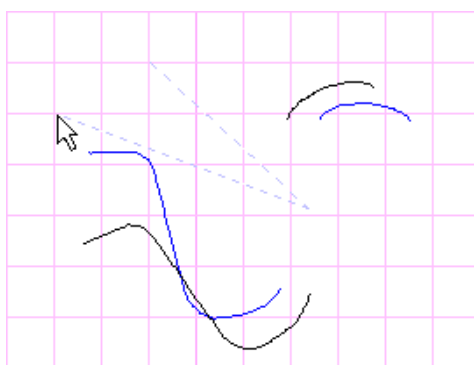
Pro snadnější "sesazování" dvou prvotních obrazů program umožňuje definovat lineární transformaci pomocí grafických prostředků - posouvání a otáčení. Režimy

posunu a otáčení se aktivují buď stiskem tlačítka z panelu nástrojů nebo příkazem ze submenu "Nastavení".

V režimu posouvání se při stisku levého tlačítka myši zaregistruje výchozí pozice a původní obraz. Během pohybu myši (se stisknutým levým tlačítkem) je průběžně černou barvou zobrazována stávající cílová pozice, která zůstane po puštění tlačítka platná:



Podobně v režimu otočení. Při stisku levého tlačítka se zaregistruje výchozí pozice a poté je pohybem myši (se stále stisknutým levým tlačítkem) s obrazem otáčeno. Po puštění tlačítka se cílová pozice stává platnou:



Poznamenejme, že střed otáčení je dán charakterem výpočtu, a uživatel nemá možnost jej volit.

Protože se může stát, že takto provedené změny jsou nežádoucí, program podporuje funkce "undo" (t.j. zpět) a "redo" (opakovat dříve zrušený krok).

7.5.6 Interval platnosti dat v osách X a Z

Jako jeden faktor pro odstranění chybných dat se stanovuje interval platnosti dat v osách X a Z. Tato eliminace vychází z předpokladu, že snímaná kolej se nachází pouze v jistém výřezu dvojrozměrného rozsahu měření. Hodnoty vybočující z této oblasti nemohou být obrazem koleje, a tudíž je lze ignorovat. Těmito mezními hodnotami se současně stanovuje rozsah zobrazení měřicího programu.

Intervaly se zadávají v jednoduchém dialogu:

7.6 Příkazy pro práci s veličinami IRC a AD

7.6.1 Kalibrace IRC

Pro kalibraci je nutno zadat básovou adresu karty, na níž je obvod pro čtení IRC. Tato adresa definuje i adresaci analogových vstupů. Dále je nutno zadat parametr pro převod počtu impulsů IRC na ujetou dráhu. Během kalibrace je hodnota IRC průběžně čtena a ujetá dráha průběžně aktualizována.

Příkaz se spouští buď tlačítkem z panelu nástrojů nebo z menu - "Nastavení / Kalibrace IRC". Zadání hodnot se provádí v jednoduchém dialogu (vzor byl pořízen ze simulační verze, a proto zde nejsou zobrazeny hodnota IRC ani ujetá dráha):

7.6.2 Kalibrace AD

V první verzi se nepředpokládá zpracovávání analogových vstupů, nicméně program počítá s definováním až 16 analogových veličin, které by v budoucnu mohly do dat nějakým způsobem vstupovat. V této fázi se návod příkazem více nezabývá.

7.7 Kalibrace grafického zobrazení a tisku

7.7.1 Dialog kalibrace grafického zobrazení a tisku

Parametry definující velikost zobrazení a tisku se zadávají v dialogu, spouštěném z menu - "Nastavení / Kalibrace zobrazení a tisku":

Nastavení parametrů grafického zobrazení a tisku

Tisk		Zobrazení	
Faktor X	23.78	Faktor X	2.50
Faktor Y	23.78	Faktor Y	2.50
Fak. fontu	135	Fak. fontu	100
Šířka čáry profilu [pixely]	6	Šířka čáry profilu [pixely]	2
Šířka čáry rastru [pixely]	2	Šířka čáry rastru [pixely]	1
Horní okraj [mm]	20.00		
Levý okraj [mm]	10.00		
Výška stránky [mm]	240.00		
Šířka stránky [mm]	181.00		

Barevný tisk Zkušební tisk Zobrazit

Výchozí nastavení

Konec nastavení a aplikace změn

Rastr je tvořen čtverci 1 cm x 1 cm. Je-li daný rozměr příliš malý, je potřeba příslušný faktor zvětšit, v opačném případě je potřeba jej zmenšit.

Popisný text musí mít (alespoň přibližně) uvedenou šířku. Je-li příliš úzký, je nutno faktor fontu zvětšit, v opačném případě je nutno faktor zmenšit.

Na obrazovce se kromě rastru objeví i popisný text. Všechny pokyny pro kalibraci jsou uvedeny ve spodní části dialogu. Je-li dialog ukončen tlačítkem "Konec nastavení...", provedené změny se zapíší do aktuálního souboru kalibrace (viz 7.7.2).

7.7.2 Soubor kalibrace grafického zobrazení a tisku

Program průběžně registruje název aktuálního souboru parametrizace grafického zobrazení a tisku. Tento soubor je při spuštění programu automaticky načítán a parametry v něm obsažené jsou použity. Rovněž se do něj zapisují změny provedené

v nastavení (viz 7.7.1). Tento příkaz slouží k výběru aktuálního souboru (typicky bývá jeden soubor pro každou používanou tiskárnu).

Příkaz se spouští z menu - "Nastavení / Soubor kalibrace zobrazení a tisku". Zobrazí standardní dialog pro výběr souboru s tím, že:

- pokud vybraný soubor existuje, data z něj se načtou a aplikují
- pokud vybraný soubor neexistuje, založí se nový a stávající nastavení se do něj zapíše

V každém případě se takto vybraný soubor stává aktuálním souborem parametrizace grafického zobrazení a tisku.

7.8 Příkazy pro zobrazení

7.8.1 Forma zobrazení signálů

Nasnímaný signál lze zobrazit ve dvou základních podobách:

- izolované body
- body spojené úsečkami

Obě varianty se přepínají navolením odpovídajícího řádku v submenu "Zobrazit".

7.8.2 Velikost zobrazení a výběr oblasti

Obraz signálu lze až 16krát zvětšit. K tomu slouží příkazy pro vnoření a vynoření, které lze volat z panelu nástrojů nebo stiskem kláves [Num +] pro vnoření a [Num -] pro vynoření. Aktuální zvětšení je vypsáno ve stavovém řádku (kolonka "zoom").

Pro posun zobrazované oblasti lze kromě standardních rolovacích lišt použít i kláves se šipkami.

7.9 Příkazy pro práci se simulovanými daty

7.9.1 Aktivace režimu simulace

Režim simulace je použitelný v situaci, kdy nelze připojit laserové snímače či není k dispozici kolej, aby dávaly smysluplný signál, a přitom je třeba demonstrovat práci s programem. Aktivace se děje definováním souboru simulovaných dat v parametrickém souboru *OK_K.PAR*. Program pak pracuje tak, že namísto čtení dat ze snímačů "podhazuje" jednotlivé vzorky ze souboru simulovaných dat.

Soubor simulovaných dat lze vyrobit pomocí měřicího programu (viz 8.5.1).

7.9.2 Příkazy pro posun simulačního vzorku

- [Alt]-[šipka nahoru] předchozí vzorek
- [Alt]-[šipka dolů] další vzorek
- [Alt]-[šipka vlevo] zpět o setinu rozsahu
- [Alt]-[šipka vpravo] vpřed o setinu rozsahu
- [Alt]-[PageUp] zpět o desetinu rozsahu
- [Alt]-[PageDown] vpřed o desetinu rozsahu
- [Alt]-[Home] první vzorek
- [Alt]-[End] poslední vzorek
- [Alt]-[*] animace (každou sekundu další vzorek)

Animace se zastaví libovolným jiným příkazem pro posun simulačního vzorku.

8. Měřicí program OK_M.EXE

8.1 Funkce programu

Měřicí program je vytvořen tak, aby uživateli umožnil co nejsnadnější sběr dat a jejich prvotní upracování. Všechna nastavení a další podpůrné činnosti se realizují v kalibračním programu.

Měřicí program má následující funkce:

- sběr dat při měření v terénu
- ukládání dat na disk pro další zpracování
- základní offlinové zpracování naměřených dat (prohlídka, tisk...)

Pro první dva body je nezbytné připojení snímačů, offlinovou práci lze provádět i bez nich.

8.2 Soubory, s nimiž program pracuje

Program pracuje s následujícími soubory:

- OK_M.EXE vlastní program
- M2DDLL.DLL dynamická knihovna pro řízení laserů
- *.OKM naměřená data
- *.KAL parametry pro zpracování signálů
- *.SVC parametrizace grafického zobrazení a tisku
- OK_M.PAR parametry pro běh programu
- OK_M.MES systémové hlášky programu (lze přejmenovat)
- *.SD simulovaná data pro simulační běh programu

8.3 Popis činnosti programu

8.3.1 Obecná charakteristika programu

Program je aplikací v OS Windows, pracující se samostatným dokumentem (tzv. SDI - aplikace). Dokumentem programu je soubor měřených dat (*.OKM). Ovládání programu je determinováno operačním systémem, a proto se detaily (obsluha menu a panelu nástrojů) tento návod nebude podrobně zabývat. Rovněž se návod nebude zabývat popisem standardních funkcí systému Windows (otevírání a zavírání souboru, náhled a tisk apod.).

8.3.2 Ukládání dat v souboru *.OKM

Jak už bylo uvedeno v 8.3.1, dokumentem programu je soubor naměřených dat s příponou *.OKM. Tento soubor je tvořen sekvencí záznamů rozdílné délky, které mají následující významy:

- označení verze programu
- hlavička bloku vzorků (jednoho měření)
- nasnímaná data jednoho vzorku
- časový údaj

- událost nebo objekt, zaznamenaný do měření

Jednotlivé vzorky jsou v datovém souboru uspořádány do bloků, které jsou souhrnně označeny jako měření. Takovýto blok je zahájen hlavičkou měření, v níž jsou uloženy hodnoty popisných parametrů zadané uživatelem. Za hlavičkou následují jednotlivá měření, události vkládané do dat a případné další záznamy. Každému startu a konci měření odpovídá jeden blok vzorků v souboru.

8.3.3 Běžný postup práce s programem

Typický postup práce s tímto programem odpovídá filozofii SDI - aplikací a je následující:

- spustit program
- načíst existující soubor měření či založit nový soubor
- provést měření, data jsou přidána na konec aktivního dokumentu (*.OKM-souboru)
- uložit modifikovaný soubor na disk
- prohlédnout data, vytisknout vybrané vzorky atd.
- ukončit program

Tento výčet ukazuje možnosti, které program poskytuje, a neznámá, že by se jednalo o povinnou posloupnost příkazů. Vzhledem k tomu, že program umožňuje prohlídku dat a současně načítání již existujícího souboru, lze jím prohlížet a tisknout i data dříve naměřená.

Nejdůležitější příkazy lze zadávat stisknutím tlačítka v panelu nástrojů:



Tlačítka označená (*) jsou přepínače. Je-li daný příkaz (režim) aktivní, tlačítko zůstává stisknuto. Význam tlačítek je následující (z leva do prava):

- založit nový soubor měření
- otevřít existující soubor měření
- zapsat aktivní soubor měření na disk
- aktivace režimu snímání (*)
- start / stop měření (*)
- předchozí měření v souboru

- výběr měření ze souboru
- následující měření v souboru
- posuvná lišta pro nastavení vzorku ve vybraném měření
- vnoření (detailnější grafické zobrazení)
- vymoření (grafické zobrazení většího celku)
- tisk
- informace o programu

8.3.4 Dva pohledy na data

Program má dvě základní podoby hlavního okna:

- grafické okno, obsahující grafické zobrazení sejmutého profilu (jako u kalibračního programu)
- dialogové okno, obsahující kolonky pro zadávání popisných parametrů měření a dalších údajů

Mezi oběma okny se přepíná klávesou [F10] nebo příkazem z menu "Zobrazit / Formulář" či "Zobrazit / Graf".

8.3.5 Práce v dialogovém okně

Dialogové okno slouží především k zadávání parametrů popisujících měření. Dále obsahuje tlačítka pro zadávání událostí / objektů při měření, tlačítka pro začátek a konec měření a okénko pro výpis aktuální kilometráže.

Parametry, které popisují každé měření, se zadávají v levé části dialogového okna:

Operátor

Jméno (jméno obsluhujícího)

Měřený úsek

Název (označení měřeného úseku)

Start Km 0.000 Km rostoucí Km klesající

Měřená kolej

Typ (typ koleje)

Levý pás Pravý pás

Poznámka (komentáře a poznámky)

Směr jízdy

Vpřed Vzad

Jsou to následující parametry:

- jméno operátora
- označení měřeného úseku trati
- kilometrická pozice startu
- směr kilometráže během měření
- typ měřené koleje
- který pás koleje je měřen
- komentáře a poznámky

V okamžiku startu měření se obsah těchto kolonek zadává do hlavičky měření. Pokud není definována startovací kilometráž, použije se kilometráž aktuální.

Pokud uživatel listuje předchozími měřeními, po výběru měření se jeho hlavička zkopíruje do kolonek tohoto okna. Modifikace libovolné položky pak zruší výběr, nicméně této funkce lze využít pro kopírování hlaviček úseku - není tudíž nezbytné pokaždé vypisovat všechny údaje znova.

Po startu měření editační položky "zešednou" - jsou blokovány. Z dialogového okna pak lze pouze zadávat objekty / události a ukončit měření.

8.3.6 Práce v grafickém okně

Grafické okno pracuje analogicky kalibračnímu programu. Forma zobrazení je pevně dána (spojování bodů úsečkami), příkazy pro zvětšování a zmenšování jsou analogické kalibračnímu programu (viz 7.8.2). Na rozdíl od kalibračního programu jsou rozměry zobrazované oblasti vymezeny intervaly platnosti bodů, zadávanými v kalibračním programu (viz 7.5.6).

8.4 Dva základní režimy programu

Program má dva základní režimy, v nichž pracuje:

- práce se zapnutými snímači (snímání, režim "OnLine")
- práce s vypnutými snímači (režim "OffLine")

Mezi oběma režimy se přepíná stiskem klávesy [F8], příkazem z menu "Měření / Snímání čidel" nebo stiskem tlačítka v panelu nástrojů. Poznamenejme, že postačí-

li uživateli v daném okamžiku práce v režimu "OffLine", nemusí mít připojené laserové snímače.

8.4.1 Práce se snímači - režim "OnLine"

Po spuštění režimu program aktivuje oba laserové snímače. Po jejich rozeběhnutí průběžně snímá jejich obraz a dle dalšího nastavení jej zpracovává.

Činnost programu v tomto režimu je upravena tak, aby co nejčastěji (jak systém Windows "dovolí") docházelo ke čtení čidel a zpracování nasnímaného signálu. Toto s sebou přináší řadu systémových omezení, a v důsledku toho je blokována většina datových operací.

V režimu snímání lze provádět následující operace:

- přepínání dialogového a grafického okna (klávesa [F10], resp. příkaz z menu)
- editace vstupních parametrů v dialogovém okně
- start měření (klávesa [F11], resp. tlačítko v panelu nástrojů)
- konec měření (klávesa [F12], resp. tlačítko v panelu nástrojů)
- zadávání objektů / událostí do měření (dvojhmaty [Ctrl]-[Fx] (x = 1 až 12) resp. tlačítko v dialogovém okně)

Příkaz start měření zapíše hlavičku měření na konec aktivního datového souboru - tím v něm přibude jedno měření (jakožto blok následujících vzorků - naměřených obrazů). Při probíhajícím měření režim "OnLine" nelze ukončit, nejprve je třeba ukončit měření. Během jednoho běhu režimu "OnLine" lze provést libovolný počet měření.

Po ukončení režimu "OnLine" jsou oba laserové snímače vypnuty a program přechází do režimu "OffLine".

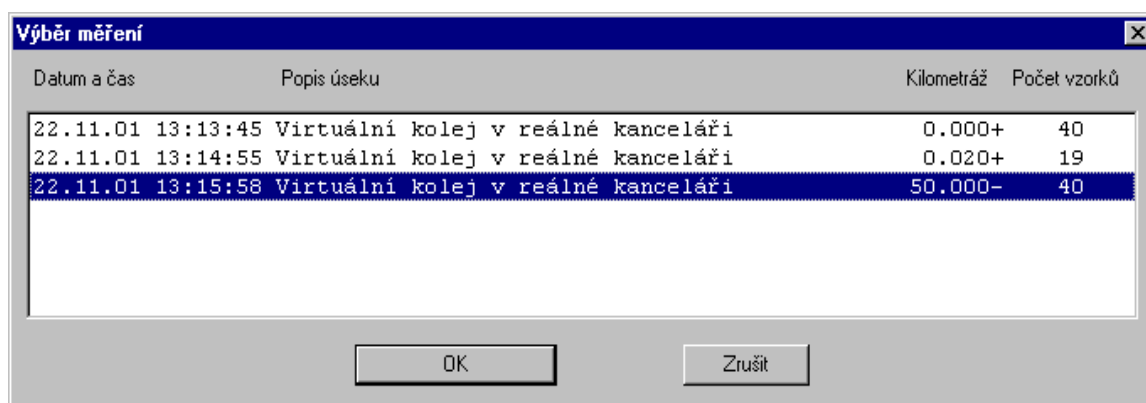
8.4.2 Práce bez snímačů - režim "OffLine"

V tomto režimu program pracuje standardně (z hlediska systému Windows). Režim je určen pro manipulaci s daty dříve naměřenými. Nejde zde samozřejmě spouštět měření (snímače jsou vypnuty), ale lze provádět řadu datových operací:

- běžné souborové operace (načíst, uložit, založit nový)
- výběr měření ze souboru
- výběr a zobrazení vzorku z měření

- náhled a tisk jednotlivého vzorku
- definovat a načíst soubor kalibrace
- definovat a načíst soubor parametrů grafického zobrazení

Příkaz výběru měření se spouští buď z menu "Měření / Výběr měření", nebo stiskem tlačítka v panelu nástrojů. Pro vlastní výběr měření z daného souboru pak slouží dialog (pořízený v simulační verzi, proto nezvyklý "popis úseku"):



Význam jednotlivých sloupců je popsán v horní části dialogu; znaménko za výchozí kilometráží udává její směr během měření (50.000- tedy označuje start přesně na padesátém kilometru s kilometráží klesající).

Nastavení předchozího a následujícího měření lze provést pomocí samostatných příkazů, není tedy třeba volat tento výběrový dialog:

- [Ctrl]-[PageUp] předchozí měření
- [Ctrl]-[PageDown] následující měření

V rámci vybraného (aktivního) měření lze pak vybrat (a zobrazit) libovolný z jednotlivých naměřených vzorků. K výběru slouží především posuvná lišta v panelu nástrojů, dále pak dva klávesové příkazy:

- [Ctrl]-[Num -] vzorek zpět
- [Ctrl]-[Num +] vzorek vpřed

Pořadové číslo vybraného měření, počet měření v souboru, pořadové číslo nastaveného vzorku a počet vzorků ve vybraném měření jsou uvedeny ve stavové řádce aplikace. Význam číslic je zřejmý z následujícího příkladu: "M:1/2 V:3/4" znamená, že je vybráno první měření ze dvou a v něm je nastaven třetí vzorek ze čtyř.

V režimu "OffLine" se provádějí i dva příkazy definující soubory, které se při každém startu měřicího programu načítají:

- výběr souboru kalibrace
- výběr souboru parametrů grafického zobrazení a tisku

Tyto soubory jsou produkty kalibračního programu (viz 7.3.2 a 7.7.2).

8.5 Simulační data

Podobně jako kalibrační, také měřicí program podporuje režim simulace (o účelnosti tohoto režimu hovoří bod 7.9.1).

8.5.1 Vytváření souboru simulačních dat

Definováním v parametrickém souboru *OK_M.PAR* lze programu nařídit, aby vytvářel soubor simulačních dat. Program se chová standardně, navíc pouze po každém úspěšném sejmutí vzorku zapíše data do vytvářeného souboru simulačních dat (zapisuje každý platný vzorek bez ohledu na režim měření a ujetou dráhu). Tato data jsou v "surové" formě bez převodu, a proto při použití s jiným kalibračním souborem pravděpodobně budou dávat jiné (chybné) obrazy.

Takto vytvořený soubor může "nahradit" snímače jak u kalibračního (viz 7.9.1), tak u měřicího (viz 8.5.2) programu.

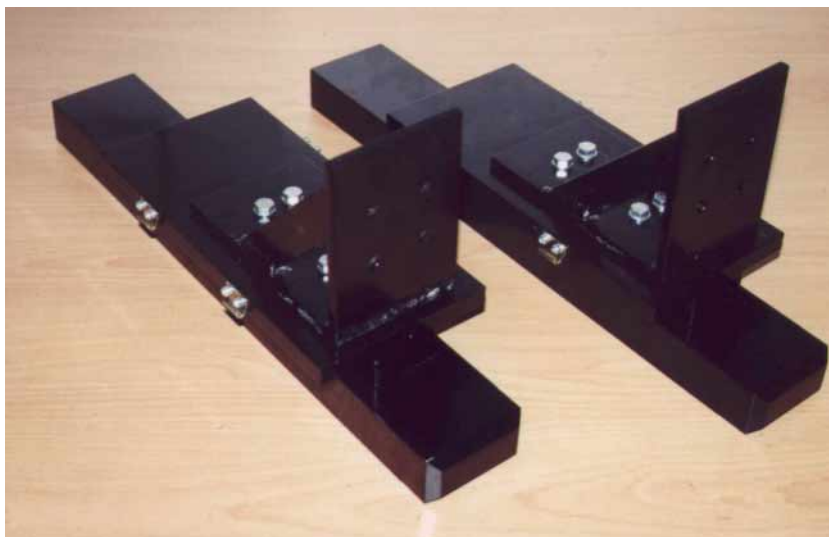
8.5.2 Simulace snímačů daty ze souboru

Analogicky ke kalibračnímu (7.9.1) lze i měřicí program spustit v simulačním režimu - v parametrickém souboru *OK_M.PAR* se definuje název souboru, z něhož se simulovaná data načítají a systému se "podhazují" namísto hodnot ze snímačů. Příkazy pro posun simulačního vzorku jsou stejné jako u kalibračního programu (viz 7.9.2). Navíc program umožňuje i simulaci jízdy, a sice pomocí klávesových příkazů:

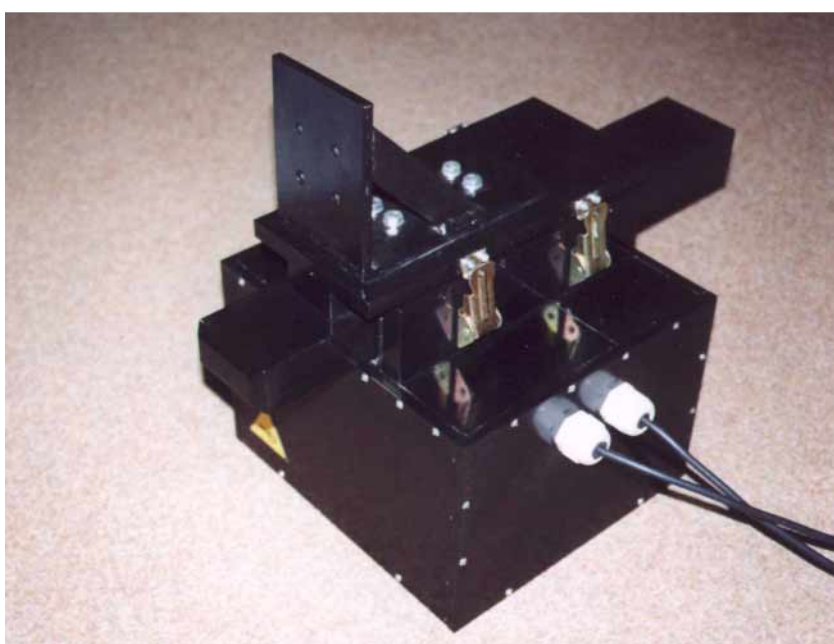
- [Alt]-[Num -] jízda zpět
- [Alt]-[Num +] jízda vpřed
- [Alt]-[Enter] zastavit

Takto lze i bez připojených snímačů simulovat "OnLine" režim a vytvářet "měření".

9. Přílohy



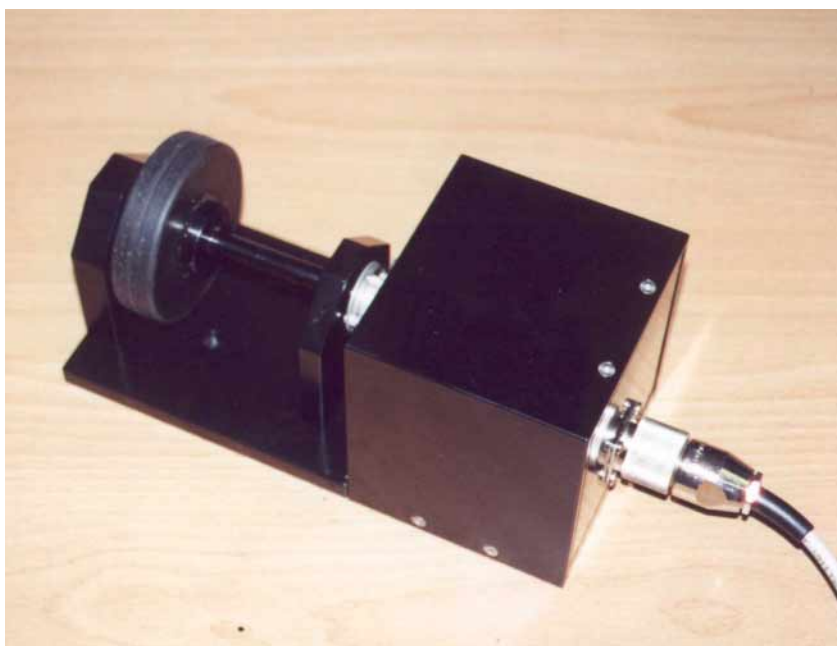
Obr. 2 - Nosníky laserové hlavičky



Obr. 3 - Laserová hlavička s nosníkem



Obr. 4 - Laserová hlavice



Obr. 5 - Snímač dráhy



Obr. 6 - Měřicí počítač



Obr. 7 - Konektorový panel měřicího počítače