

# ScopeWin

... software pro měření a analýzu dat

(popis instalace, přehled podporovaných zařízení a vlastností programu najdete na dalších stranách obálky)

# Jak vše správně nainstalovat a odinstalovat ...

## 1. Instalace hardware a systémového ovladače (Windows98/Me/2000/XP)

### PC karty řady PCA-7000 - instalace

1. Vypněte počítač a odpojte všechny kabely, zejména pak síťový kabel, kabel k monitoru, tiskárně, ...
2. Otevřete skříň počítače, sejměte krycí štítek v průřezu skříně, zasuněte kartu do slotu a zajistěte šroubem; skříň počítače opět uzavřete.
3. Zapojte všechny kabely a zapněte počítač.
4. Systém nalezne nový hardware, v dalších krocích instalace systémového ovladače se řiďte jeho pokyny. V případě TEDIA InfoCD je ovladač umístěn v adresáři "CD\DRIVERS\_OS\PCI\_DAQ".
5. Nainstalujte interface ovladače spuštěním setup.exe. V případě TEDIA InfoCD je ovladač umístěn v adresáři "CD\DRIVERS\_OS\PCI\_DAQ".

### PC karty řady PCA-7000 - deinstalace

Kartu odeberte v panelu "Start - Nastavení - Ovládací panely - Systém - Správce zařízení - Jungo", vypněte počítač a kartu vyjměte opačným postupem než byla instalována.

**Poznámka:** *Nedoporučujeme kartu vyjmout bez předchozí odinstalace systémového ovladače a zejména její přemístění do jiného slotu bez předešlé deinstalace systémového ovladače.*

### Moduly řady UDAQ - instalace

1. Zapněte počítač a modul připojte k rozraní USB přiloženým kabelem. USB rozhraní musí být plně funkční (lze ověřit v "Start - Nastavení - Ovládací panely - Systém - Správce zařízení").
2. Jde-li o první připojení modulu k počítači, bude detekován nový hardware a budete vyzváni k instalaci ovladače. Při opakovaném připojení modulu k počítači je ovladač aktivován PnP mechanismem automaticky. V případě TEDIA InfoCD je ovladač umístěn v adresáři "CD\DRIVERS\_OS\UDAQ...".

### Moduly řady UDAQ - deinstalace

Ovladač lze odebrat v "Start - Nastavení - Ovládací panely - Systém - Přidat nebo odebrat programy" nebo odinstalační utilitou umístěnou na InfoCD. Modul lze od počítače odpojit kdykoliv.

**Poznámka:** *Podrobnosti jsou uvedeny v "CD\DRIVERS\_OS\UDAQ...tedia\_udaq\_ftdi.pdf".*

## 2. Instalace DAQ multidriveru pro PC karty řady PCA-7000 a moduly řady UDAQ

DAQ multidriver TEDIA\_DAQ01 nainstalujete pomocí setup.exe.

V případě TEDIA InfoCD je ovladač umístěn v adresáři "CD\DRIVERS\_SW\TEDIA\_DAQ01\_Vxxx".

### Specifické nastavení DAQ multidriveru pro program ScopeWin:

Spustěte ADMIN.EXE z nabídky "Start - Programy - TEDIA - TEDIA\_DAQ01 - Admin" a řiďte se pokyny helpu "Start - Programy - TEDIA - TEDIA\_DAQ01 - Help". Zvolenou měřicí kartu nebo USB modul pojmenujte "ScopeWin" nebo "scopewin" v kterémkoliv ze tří polí.

### Deinstalace DAQ multidriveru:

TEDIA\_DAQ01 multidriver lze odinstalovat pomocí dialogu "Start - Nastavení - Ovládací panely - Systém - Přidat nebo odebrat programy".

## 3. Instalace programu ScopeWin

1. ScopeWin nainstalujte spuštěním instalačního programu setup.exe; po tomto kroku je program funkční v limitované podobě. V případě TEDIA InfoCD spustěte "CD\SOFTWARE\SCOPEWIN\PCI\_USB\PCA7000\_UDAQ\setup.exe".
2. Licenci nainstalujete alternativně ...
  - zkopírováním souboru licence.txt z licenční diskety do "C:\Program Files\ScopeWin\_TEDIA\"
  - vepsáním licenčního čísla do souboru "C:\Program Files\ScopeWin\_TEDIA\licence.txt"
  - zadáním licenčního čísla z dialogu programu ScopeWin

### Spuštění programu ScopeWin

ScopeWin spustíte pomocí "Start - Programy - ScopeWin - ScopeWin".

### Deinstalace programu ScopeWin

ScopeWin lze odinstalovat pomocí "Start - Programy - ScopeWin - Uninstall ScopeWin" nebo pomocí dialogu "Start - Nastavení - Ovládací panely - Systém - Přidat nebo odebrat programy".

## 4. Další informace

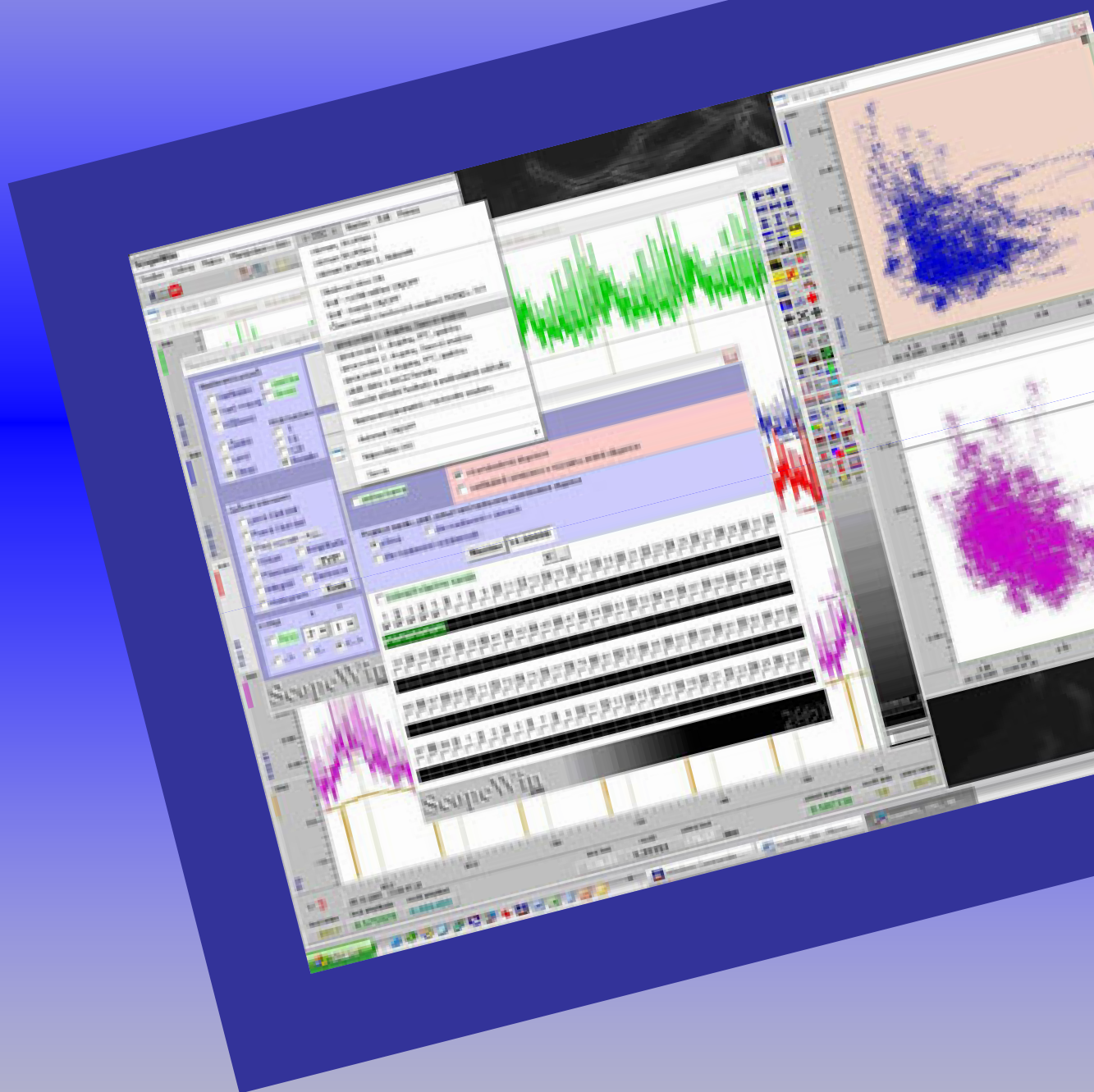
Nové verze ovladačů naleznete na <http://www.tedia.cz> v sekci download.

V případě problémů kontaktujte technickou podporu na adrese [support@tedia.cz](mailto:support@tedia.cz).

Další kontaktní spojení najdete na <http://www.tedia.cz> v sekci kontakty.

# ScopeWin

uživatelský manuál 2006



## Obsah:

1.	Instalace.....	3
2.	Start programu .....	3
3.	ScopeWin poprvé .....	4
4.	Měření poprvé a bez manuálu .....	5
5.	Ovládání programu.....	10
5.1	Menu.....	11
5.2	Povely.....	11
5.3	Horké klávesy .....	11
5.4	Myš.....	12
6.	Organizace paměti .....	12
7.	Organizace diskových operací.....	14
8.	Hlavní okno modulu ScopeWin .....	16
8.1	Menu a horké klávesy hlavního okna .....	17
8.2	Stavové řádky .....	21
8.3	Tlačítka makro GO, QW-START, QM-GO a Trace .....	21
8.4	Propojení HW – SW .....	22
8.5	BS dialog - Nastavení zařízení - Board Setting .....	22
8.6	AS dialog - Nastavení měření - Acquisition Setting.....	22
8.7	MM dialog - nastavení kanálů pro měření a zobrazení v oknech .....	37
9.	Povely modulu ScopeWin .....	39
9.1	Povely pro nastavení parametrů měření.....	40
9.2	Povely pro nastavení multikanálových parametrů.....	42
9.3	Povely pro nulování datové paměti .....	42
9.4	Povely provádějící diskové operace .....	43
9.5	Povely pro mazání diskových souborů .....	45
9.6	Povely pro ukládání nastavení programu do pracovních souborů na disku - JOBu v podadresáři JOB 46	
9.7	Povely pro generování jména při práci v makru.....	46
9.8	Povely pro editaci textových souborů, vytváření, testování a spouštění maker - programování řetězců povelů.....	51
9.9	Povely pro grafický výstup dat .....	52
9.10	Povely související s funkcemi v grafickém okně.....	53
9.11	Povely pro nastavení dig. vstupů a výstupů a D-A převodníků.....	53
9.12	Ostatní povely.....	53
10.	Makro jazyk.....	58
11.	Grafické okno .....	60
11.1	Menu Grafického okna .....	60
11.2	Dialogový panel grafického okna.....	61
11.3	Funkční a horké klávesy grafického okna .....	73
11.4	Přiřazení tlačítek myši .....	86
11.5	Povely hlavního okna související s graf. oknem.....	87
11.6	Zobrazení v blocích .....	88
11.7	Typ písma .....	90
11.8	Reálná FFT .....	90
12.	Funkce .....	94
13.	Manipulace s daty, algebra .....	104
14.	Tisk dat .....	108
14.1	Dialog pro tisk - tisk jednoho grafu na formát A4.....	109
14.2	Tisk více grafů současně na jeden list papíru A4 .....	112
15.	Datová konverze .....	113
16.	Příklady řízení experimentu.....	114
17.	Něco nefunguje .....	117

## 1. Instalace

Instalace modulu ScopeWin je jednoduchá. Stačí vložit instalační CD do mechaniky a spustit program **setup.exe**. Po ukončení instalace prosím nakopírujte do cílového adresáře soubor **licence.txt**.

## 2. Start programu

ScopeWin pracuje v prostředí OS MS-Windows. Lze jej aktivovat spuštěním souboru scopewin.exe v cílovém adresáři ( například c:\Program Files\ScopeWin\_TEDIA ).

*ScopeWin lze též volat s parametrem. Parametrem může být pouze povel modulu ScopeWin. Např. příkazový řádek*

*scopewin rw*

*aktivuje ScopeWin a následně provede čtení vlny z disku - objeví se nabídka pro zadání jména souboru. Stejným způsobem lze aktivovat např. provedení makra nebo čtení stavového souboru (scopewin rjob ahoj.job) . Načtením stavového souboru je provedeno kompletní nastavení.*

Po spuštění modul ScopeWin nejprve navazuje komunikaci se zařízením. **Pokud adresované zařízení neodpoví, nastaví automaticky simulační mod.** V hlavním okně se objeví obrázek s přeškrtnutou kartou.

TEDIA : Program ScopeWin detekuje automaticky hardware se jménem ScopeWin (nerozlišuje velká a malá písmena, lze tedy zadat SCOPEWIN nebo scopewin). Průběh detekce a způsob nastavení jména hardwaru je aktuálně komentován přímo v programu.

*Poznámka:*

*Při každém přístupu na zařízení je testována přítomnost zařízení, a to i v simulačním modu pro snímání. Pokud pracujete trvale bez zařízení, je výhodné nastavit simulační režim ( ikona – karta - SIMUL) manuálně. Simulační režim (červeně přeškrtnutá karta) se liší od simulačního modu tím, že ignoruje zařízení, i když je přítomna v počítači a netestuje neustále její přítomnost (pouze při spuštění). Pokud používáte ScopeWin trvale pouze pro zpracování nikoliv pro snímání dat nebo měřená data zpracováváte na jiném počítači, je možné použít verzi ScopeWin Noboard. Tato verze není vybavena ovladačem zařízení a ani prostředky pro záznam dat a je možné ji majiteli jakékoliv plně verze ScopeWinu na požádání zdarma zaslat.*

### 3. ScopeWin poprvé

Modul ScopeWin umožňuje rychlá měření dynamických jevů i dlouhodobá monitorování signálů, jejich vizualizaci v reálném čase, následné zpracování pomocí řady výkonných nástrojů, archivaci a prezentaci v podobě tištěných protokolů. Požadavky kladené na konfiguraci počítače jsou přijatelné. Program lze provozovat na počítačích s procesorem s 32bitovou architekturou a s pamětí RAM minimálně 64MB. Pokud je to jen trochu možné, je vhodné volit větší monitor (min. 15 palců, 1024x768) a vyšší barevné rozlišení (video karta s min. 2MB paměti). Nezbytnou výbavou počítače je samozřejmě nainstalovaný operační systém MS Windows. Pro tisk výsledků jsou doporučeny inkoustové a laserové tiskárny. Jehličkové tiskárny nejsou vhodné.

Přestože modul ScopeWin podporuje i velmi výkonné technické prostředky, je popis v manuálu záměrně uveden nejčastěji ve spojení se standardními 12 až 16-bitovými zařízeními. Pokud je ovládání některé z karet odlišné, je uvedeno ve zvláštní příloze dodávané k manuálu.

Základní vlastnosti měření a zpracování dat modulu ScopeWin lze shrnout do těchto bodů:

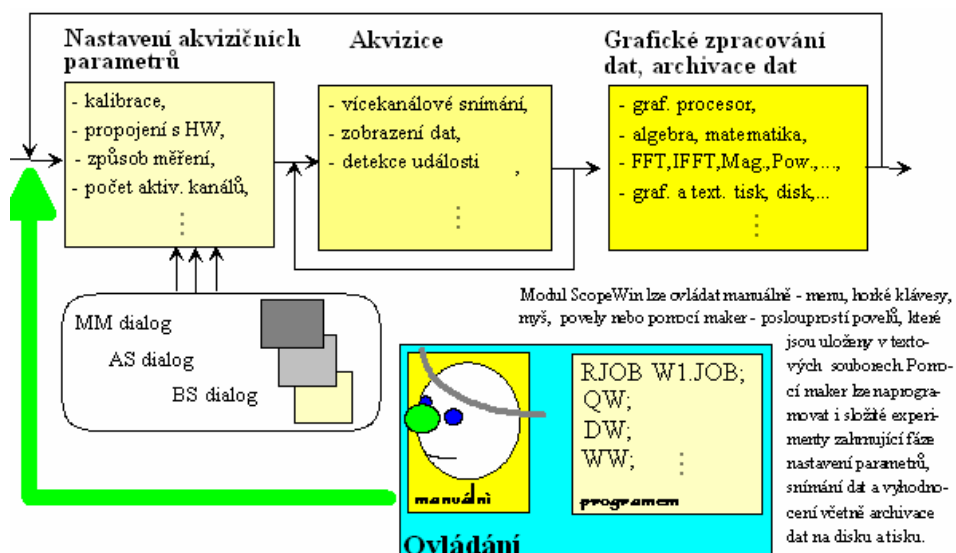
- *128 analogových kanálů (omezeno parametry HW) s možností kalibrace podle zvolené fyzikální jednotky a ve zvoleném rozsahu.*
- *maximální rychlost vzorkování plně přizpůsobena možnostem karet.*
- *dlouhé monitorování s periodou tisíců sekund.*
- *délka záznamu omezena dostupnou pamětí počítače.*
- *možnost kombinovaného pomalého a rychlého měření. Lze měřit střední hodnoty, efektivní hodnoty a další. Kombinované měření, kdy jeden bod pomalého měření je stanoven z více bodů rychlého měření, významně zvyšuje dynamický rozsah převodníku.*
- *možnost externího spouštění a synchronizace vnější událostí, záznam před i po události.*
- *analýza s možností digitální filtrace, algebraických úprav, statistiky, FFT, XY grafů apod.*
- *tisk jednoduchých protokolů s kombinací textu a grafu.*
- *popis složitějších experimentů pomocí makrojazyka.*
- *experimentální, rutinní i automatické měření a vyhodnocení.*
- *datová konverze z/do textových a číselných formátů.*
- *plné využití vysokých rozlišení všech grafických karet a tiskáren podporovaných MS Windows.*

Práci s modulem ScopeWin lze chronologicky rozdělit do tří fází :

- *nastavení parametrů pro snímání dat, volba kanálů,*
- *snímání dat (akvizice) - měření,*
- *postakviziční zpracování dat.*

Ve fázi nastavení parametrů lze ve dvou dialogových oknech zadat požadovaný typ a parametry měření - pomalé (measurement, měření), rychlé osciloskopické (wave, vlna), počet kanálů (channel) pro snímání dat, velikost paměti (size) , propojení kanálů na konkrétní hardwarový vstup, ... .

Pomocí makro jazyka lze postup nastavení parametrů zaznamenat do textového souboru a kdykoliv opakovat.



**Obr.1** Fáze ovládání modulu ScopeWin.

Fáze snímání dat provádí dle nastavených parametrů ukládání dat do paměti, grafické zobrazování dat, detekci událostí a pod. Je-li snímání dat řízeno makrem, pak fáze snímání dat může zahrnovat provedení funkcí z postakvizičního zpracování dat včetně archivace dat na disku, cyklů, FFT a statistiky. Pomocí makra lze např. naprogramovat opakované provádění sekvence pro detekci události a uložení dat na disk s generováním nového jména diskového souboru.

Postakviziční zpracování v grafických oknech nabízí rozsáhlé možnosti grafického zpracování změřených dat, funkce na modifikaci dat a frekvenční analýzu.

Data lze zpracovávat v časové i frekvenční oblasti. Program poskytuje řadu funkcí jako algebraické úpravy, statistiku, přímou a zpětnou FFT, digitální filtraci, harmonickou analýzu, váhovou funkci, decimaci vzorků, funkce na modifikaci dat zahrnující například selektivní nulování a odstranění ss složky a pod.

Pro zobrazení dat v jednotlivých kanálech slouží grafická okna. Grafická okna jsou samostatné objekty, které mohou být současně otevřeny na obrazovce. Maximální počet otevřených grafických oken závisí na počtu datových bloků nasnímaných ve zvolených kanálech. Pokud proběhlo snímání dat ze všech kanálů, pak počet oken, které mohou být otevřeny současně je roven počtu kanálů modulu ScopeWin.

Každé okno může obsahovat vlastní nastavení parametrů pro zobrazení. Nastavení jsou uchována ve stavovém souboru na disku. Prostředí okna poskytuje pohodlné interaktivní kurzorové funkce včetně vícenásobného blokového ZOOMu, obouosého odměřování dat a vyhledávání vrcholů. Grafické okno dále poskytuje zobrazení derivace, integrálu, amplitudy, výkonu, XY grafů, nastavení stupnic, rastru a další (nejedná se o přepočítání dat v paměti, ale pouze o způsob zobrazení, pro modifikaci dat slouží funkce). S výhodou je možné použít video paměti pro porovnávání většího množství dat z různých diskových souborů. Při srovnávání více průběhů lze též použít projekci kanálů do jednoho okna a zpracovávat data společně. Pro detailní porovnání dat lze pracovat samostatně s vymezenými bloky z vybraných kanálů.

Modul ScopeWin umožňuje jednoduchý a efektivní sběr dat z V/V karet PC. K tomu, aby všech příznivých vlastností modulu ScopeWin bylo plně využito, je víc než žádoucí si pečlivě prostudovat tento uživatelský manuál. Vynaložený čas se snad částečně vrátí.

## 4. Měření poprvé a bez manuálu

Kapitola uvádí v jednoduché formě, co je třeba udělat, "aby to měřilo a zobrazovalo". Podrobné informace a hlubší pochopení lze získat až přečtením celého manuálu.

## Základní o ScopeWinu:

- *Existují dva typy měření - pomalé (monitorování do 10 Hz - QM) a rychlé (vlna-QW). Lze kombinovat rychlé a pomalé měření. ScopeWin je koncipován především pro použití při rychlém snímání.*
- *Data se ukládají v paměti do tzv. kanálů. Pro každý kanál lze otevřít grafické okno. V jednom grafickém okně lze na pozadí kanálu, který oknu přísluší a jemuž odpovídají stupnice, zobrazit libovolné další kanály. Grafická okna jsou vybavena řadou funkcí a horkých kláves - blíže viz kap. Grafické okno.*
- *U pomalého měření lze sledovat data v reálném čase měření v trasovacích oknech. Současně lze otevřít i grafická okna, ve kterých se data zobrazí po nasnímání nastavené délky. U pomalých monitorování lze nastavit obnovení zobrazení dat v grafickém okně po každém sejmutém vzorku (Refreš v AS dialogu). Data v grafickém okně lze prohlížet a zpracovávat i v průběhu měření. Data v trasovacích oknech zpracovávat nelze. Změnou velikosti trasovacího okna se automaticky přepíná mezi grafickým a numerickým zobrazením hodnoty. Pokud je vzorkovací perioda kratší než 10 sekund, je výhodnější použít živé zobrazení při rychlém měření - QW.*
- *Data lze tisknout z grafických oken ( horká klávesa T, resp. ikona pro tisk). Ve Windows je třeba předem nastavit odpovídající implicitní ovladač - viz. kapitola Tisk dat.*
- *Parametry měření se nastavují v AS dialogu. AS dialog má stránkovou strukturu a každý kanál má vlastní nastavení. Toto nastavení se týká kalibračních především hodnot. Při záznamu do paměti, mají všechny kanály stejnou vzorkovací frekvenci a stejnou délku.*
- *Které kanály budou snímány a které kanály se mají zobrazit v grafických oknech na obrazovce určuje MM dialog. Pro zjednodušení se předpokládá, že 1. kanál snímá z 1. vstupu atd.*
- *Kompletní nastavení modulu ScopeWin lze uložit do diskových stavových souborů. Lze tak kdykoliv obnovit požadované pracovní nastavení. Stavové soubory neobsahují data. Ta se ukládají odděleně do datových souborů. Blíže viz kap. Organizace diskových operací.*
- *Je doporučeno používat vyšších rozlišení video karty. Základní rozlišení 800x600 je minimální a není doporučeno (některá menu se do tohoto rozlišení nemusí vejít). Rozlišení 1024x768 již umožní komfortní zpracování. Obecně platí, čím vyšší rozlišení, tím víc je toho vidět a tím víc detailů lze současně zobrazovat.*

## Příklady nastavení měření

### Příklad nastavení experimentu pro rychlé měření ve třech kanálech : 1,2 a 3

#### Jednotlivé kroky :

- *Nastavte počet kanálů pro snímání a zobrazení - MM dialog.*

#### Nastavení v MM dialogu:

Kanály pro snímání      X X X o o o o .... .



Vlna - otevřít okna X o o o o o o ....  
(budeme zobrazovat 1. snímaný kanál).

Poznámka : Volba Vlna - otevřít okna určuje, která okna se otevřou, při zobrazení dat. Pokud je zakřížkována, ale kanál data neobsahuje, grafické okno se neotevře. Otevřená grafická okna lze dále selektivně uzavírat.

- ***Otevřete AS dialog pro nastavení parametrů snímání.***

V AS dialogu nastavte následující hodnoty :

- velikosti bloku dat - Size , např. 1024 vzorků,
- vzorkovací periodu [ms] , např. 0.5ms ( 2kHz),
- při osciloskopickém zobrazení zvolte opakování (Opak.) a periodu opakování v sekundách – tlačítko Opak. [s] - např. 0.5 sekundy.

U všech kanálů, do kterých se budou data ukládat nastavte :

- kalibrační koeficienty :
  - horní kalibrační bod (Val).
  - dolní kalibrační bod ( Val).
- jméno kanálu,
- jednotku,
- zisk – napěťový rozsah zařízení.

- ***Spust'te rychlé měření - tlačítko QW nebo položka menu QW***

#### **Poznámka - doporučení :**

Před spuštěním osciloskopického měření je vhodné nejprve nastavit měření bez opakování (bez volby Opak. ). Jednou sejmout data a otevřít grafická okna (menu Zobraz -> Otevři okna). Nyní proveďte nastavení optimálních datových výřezů v jednotlivých oknech, nastavení stupnic a pod. Okna lze též vhodně napolohovat na obrazovce.

Před osciloskopickým měřením nastavte Opak. a můžete měřit. Data se zobrazují pouze v kanálech, pro které jsou otevřena grafická okna. Počet opakování lze nastavit v editačním okně vpravo od volby Okak. Pokud je zde nastavena hodnota -1, znamená to, že počet opakování není omezen.

Po nastavení měření je vhodné kompletní stav modulu ScopeWin uložit do stavového souboru na disku - např. v menu Soubor -> Ulož nastavení .

Při ukončení modulu ScopeWin se poslední nastavení automaticky zapamatuje (uloží do pracovních – work souborů v podadresáři Job) a po novém spuštění je obnoveno z disku včetně datových souborů.

#### **Příklad nastavení experimentu pro pomalé měření ve třech kanálech : 1,3,4**

Jednotlivé kroky :

- ***Nastavte počet kanálů pro snímání a zobrazení - MM dialog.***

**Nastavení v MM dialogu:**

Kanály pro snímání        X o X X o o o o .... .

Měření - otevřít okna    X o o o o o o o .... .

(budeme zobrazovat jen první kanál).

Poznámka : Volba Měření - otevřít okna určuje, která okna se otevřou, při zobrazení dat. Pokud je zakřížkována, ale kanál data neobsahuje, grafické okno se neotevře. Otevřená grafická okna lze dále selektivně uzavírat.

- *Otevřete AS dialog pro nastavení parametrů pomalého měření.*

#### **V AS dialogu nastavte následující hodnoty :**

V modrém bloku QM nastavte:

- volby Uložit,
- velikosti bloku dat - Size , např. 512 vzorků,
- vzorkovací periodu [s] ,např. 1s (1Hz),
- nastavte Opak., měření bude po naplnění 512 vzorků opakováno.

Poznámka: Pokud máte zájem ukládat bloky dat po jednotlivých měřeních na disk, nelze volit opakovaní. Je třeba sestavit makro s cyklem Repeat - End a v cyklu data ukládat - viz. příkladová makra.

**U všech kanálů**, do kterých se budou data ukládat nastavte :

- volbu Trasování, pokud máte zájem sledovat signál při měření na obrazovce. Trasovací okna lze v průběhu měření zapínat a vypínat tlačítkem Trace pod tlačítkem GO pomalé měření v hlavním okně.
- volbu Scroll, pokud máte zájem sledovat signál časově roztažený. U Scroll lze nastavit časovou délku okna ( Scr.Čas). Tato délka odpovídá skutečnosti, pokud počítač "stíhá" snímat a zobrazovat. Pokud je nastavená vzorkovací frekvence větší než jsou možnosti počítače, časová délka neodpovídá.
- Pokud je nastaveno Trace nebo Scroll je třeba nastavit vertikální rozsahy - Trace Max. a Trace Min.
- nastavte softwarový filtr ( 1 - žádný filtr, 2 - filtrace ze dvou bodů ... )
- zvolte volbu Spike - pokud je filtr větší než 2, provede volba Spike vypuštění maximální a minimální hodnoty.
- Nastavte kalibrační koeficienty (žluté pole vlevo) :
  - Horní kalibrační bod (Val).
  - Dolní kalibrační bod (Val).
- jméno kanálu (modré pole) ,
- jednotku (např. Volt),
- rozsah jednotky (např. kilo - z nabídky),
- rozsah-zisk (pokud to zařízení umožňuje).

- *Spusťte pomalé měření –položkou menuy QM nebo tlačítkem GO pomalé měření*

#### **Poznámka - doporučení :**

Před spuštěním opakovaného měření je vhodné nejprve nastavit měření bez opakování (bez volby Opak.). Sejmout pár vzorků, měření zastavit a napolohovat Trasovací, Scroll a grafická okna.

Před opakovaným měřením nastavte Opak. a můžete měřit.

Data se po nasnímání celé nastavené paměti zobrazí pouze v kanálech, pro které jsou otevřena grafická okna. Po nastavení měření a ověření jeho správnosti je vhodné kompletní stav modulu ScopeWin uložit do stavového souboru na disku. Při ukončení modulu ScopeWin se poslední nastavení pamatuje a po novém spuštění je obnoveno z disku včetně datových souborů.

#### **Příklad nastavení experimentu pro kombinované měření ve třech kanálech : 1,3,4**

Kombinované měření je speciální měření, kdy je jeden bod pomalého měření stanoven výpočtem z více bodů (Vlna Size) rychlého měření. Vzorkovací perioda pomalého měření je tak stanovena dobou, za kterou je nasnímána jedna vlna (tedy Vzork. per. \* Size) plus zpoždění pro nutný výpočet a zobrazení. Nastavení Perioda u pomalého měření je tedy ignorováno.

Příklad: Při Vzork. periodě 0.1 ms (10kHz) a Size 1024 je perioda pomalého měření:  $0.0001 * 1024 = 0.1024$  s.

#### **Jednotlivé kroky :**

- *Nastavte počet kanálů pro snímání a zobrazení - MM dialog.*

#### **Příklad nastavení v MM dialogu:**

Kanály pro snímání	X o X X o o o o .... .
Vlna - otevřít okna	X o o o o o o o .... .
Měření - otevřít okna	X o o o o o o o .... .

(budeme zobrazovat jen první kanál, zobrazíme vlnu (rychlý záznam) i výsledek kombinovaného měření (měření)).

Poznámka :

Volba otevřít okna určuje, která okna se otevřou, při zobrazení dat. Pokud je zakřížkována, ale kanál data neobsahuje, grafické okno se neotevře. Otevřená grafická okna lze dále selektivně uzavírat.

- *Otevřete AS dialog pro nastavení parametrů kombinovaného měření.*

V AS dialogu nastavte následující hodnoty :

V modrém bloku vlevo QM pro pomalé měření :

- volbu Uložit,
- velikosti bloku dat - Size , např. 512 vzorků,
- vzorkovací periodu. Vzorkovací periodu nastavte, i když není rozhodující pro vzorkování. Její velikost je uložena jako parametr dat. Proto je třeba ji nastavit. Její velikost je rovna součinu Size\*Perioda, kde Size je velikost bloku dat rychlého měření a Perioda je vzorkovací perioda rychlého měření (též hodnota Doba v QW bloku).
- nastavte Opak., měření bude po naplnění 512 vzorků opakováno.

Poznámka: Pokud máte zájem ukládat bloky dat po jednotlivých měřeních na disk, nelze volit opakování. Je třeba sestavit makro s cyklem Repeat - End a v cyklu data ukládat - viz. příkladová makra.

V bloku QW pro rychlé měření :

- velikosti bloku dat - Size , např. 1024 vzorků,

- vzorkovací periodu [ms] , např. 1ms ( 1kHz),
- nastavení kombinovaného měření (fialová oblast) :
- zakřížkujte volbu kombinovaného měření (kombinace WM).

**U všech kanálů**, do kterých se budou data ukládat nastavte :

- typ výpočtu (fialová oblast) jednoho bodu pomalého měření z vektoru rychlého měření (např. RMS +/- per u sinusového signálu).
- volbu Trasování, pokud máte zájem sledovat signál při měření na obrazovce.
- volbu Scroll, pokud máte zájem sledovat signál časově roztažený.
- Pokud je nastaveno Trasování nebo Scroll je třeba nastavit vertikální rozsahy
- Trace Max. a Trace Min.
- kalibrační koeficienty :
  - Horní kalibrační bod (Val).
  - Dolní kalibrační bod (Val).
- jméno kanálu (modré pole),
- jednotku (např. Volt),
- rozsah (např. kilo),
- rozsah - zisk, pokud to zařízení umožňuje.

- ***Kombinované měření se spouští stejným tlačítkem jako rychlé měření - QW, START.***

#### **Poznámka - doporučení:**

Před spuštěním opakovaného měření je vhodné nejprve nastavit měření bez opakování (bez volby Opak.). Sejmout část dat a napolohovat okna. Před opakovaným měřením nastavte zpět Opakování a můžete měřit.

Data se po nasnímání zobrazí pouze v kanálech, pro které jsou otevřena grafická okna. Po nastavení a ověření kombinovaného měření je vhodné kompletní stav modulu ScopeWin uložit do vlastního stavového souboru na disku - např. v menu Soubor -> Ulož nastavení . Při ukončení modulu ScopeWin se poslední nastavení automaticky pamatuje a po novém spuštění je obnoveno z disku včetně datových souborů.

## 5. Ovládání programu

Ovládání programu ScopeWin je řešeno tak, aby bylo jednoduché a přehledné při zachování maximální flexibility a rychlé dostupnosti všech funkcí.

Ovládání respektuje standard pro ovládání programů psaných pod MS Windows rozšířený o specifikum modulu ScopeWin. Ovládání probíhá ve čtyřech úrovních:

- ***menu***
- ***povely***
- ***horké klávesy***
- ***myš***

#### **Poznámka :**

*Při užívání Windows je třeba nezapomínat, že pokud je na obrazovce současně otevřeno více oken, jsou povely z klávesnice směřovány (fokusovány) vždy pouze do jednoho z nich. Aktivní okno bývá*

*graficky zvýrazněno ( titulní nadpis, rámeček). Jiné okno můžeme zaktivizovat jednoduše kliknutím myši v nefunkčním prostoru okna.*

## 5.1 Menu

**Menu** je umístěno v horní části hlavního okna modulu ScopeWin.

V programu ScopeWin lze používat jednak menu hlavního okna, které je vždy pouze jedno. Dále je možné v každém grafickém okně zvolit zobrazení dalšího menu. Funkce menu v hlavním okně a v grafických oknech jsou odlišné.

Položky menu lze aktivovat klávesou "Alt" a podtrženým písmenem v názvu položky menu. U položek, které lze aktivovat i povelom nebo horkou klávesou je plné znění povelu uvedeno v závorce. Pro práci v menu lze plně použít i myš.

Položky menu v hlavním okně viz kapitola **Hlavní okno modulu ScopeWin - Menu a horké klávesy**.

## 5.2 Povely

**Povel**, je posloupnost znaků zadávaných z klávesnice nebo z makra začínající vždy písmenem. Povel dovoluje zadávání a aktivaci činností a funkcí modulu ScopeWin přímo z klávesnice. Při zadávání povelu se po stisku libovolného písmena objeví dialogový box, který umožňuje zadávat povel z klávesnice (spodní políčko) nebo výběrem z kompletního abecedního pořadí povelů. Povel není třeba zadávat celý, tak jak je definován v souboru povelů, ale pouze tu počáteční část, která povel jednoznačně odlišuje od ostatních. Identifikovaný povel v plném znění je uveden vždy v horním políčku. Pokud je toto políčko prázdné, byl zadán neexistující povel. Za povelom lze též zadávat parametry dle typu povelu (např. povel RW moje.w aktivuje čtení zadaného souboru s vlnou z disku bez dotazu na jméno souboru). Parametry povelu jsou odděleny mezerami. Správná volba parametrů není při zadávání povelu kontrolována a je plně v režii jednotlivých funkcí, povelom aktivovaných. Při zadávání parametrů povelu zmizí v horním okně jméno povelu.

*Po potvrzení se povel uloží do globálu a spustí se povelový interpreter. Ten dekóduje pouze jméno povelu a aktivuje odpovídající funkci. Z globálu odstraní jméno povelu a nechá parametry v textové podobě oddělené mezerou.*

Povely lze též sdružovat a ukládat v textové podobě na disk - makro soubory. Makro soubor je textový soubor, pro který je implicitně uvažováno rozšíření jména \*.mac a který je implicitně ukládán do podadresáře MACRO. Povely mohou být v makru umístěny libovolně. Povely musí být ukončeny středníkem. Makro lze vytvořit pomocí textového editoru, který je součástí modulu ScopeWin. Při spuštění makra jsou jednotlivé povely mezi středníky předávány stejně jako při zadávání z klávesnice pomocí dialogového boxu příkazů ScopeWin. Další informace o makru - viz kapitola **Makro jazyk**.

*Povely lze zadávat pouze v hlavním okně (řídící panel)! Pokud probíhá práce v grafickém okně, je nutné před zadáním povelu aktivovat hlavní okno například kliknutím myši v prostoru tohoto okna.*

Popis jednotlivých povelů ScopeWin viz stejnojmenná kapitola .

## 5.3 Horké klávesy

**Horké klávesy** slouží k rychlému vykonání často opakovaných operací spojených nejčastěji s grafikou, s prací s diskem nebo s frekventovanými funkcemi ScopeWin.

Každé okno má přiřazen vybraný soubor horkých kláves. Kompletní popis horkých kláves v jednotlivých oknech je proveden dále v manuálu. Nápovědu o horkých klávesách lze vyvolat funkční klávesou F1.

Nejčastěji používanými horkými klávesami jsou klávesy grafického okna.

## 5.4 Myš

Myš je prostředek, který je v prostředí Windows hojně využíván a je nenahraditelný. V modulu ScopeWin je myš standardně využívána prostředím Windows (menu, boxy, aj.) a navíc má přiřazené speciální funkce související s grafickým ovládáním dat (pohyb kurzoru, výřezy aj.). ScopeWin vyžaduje třítláčkovou myš - třetí středové tlačítko je použito v grafických oknech.

*Poznámka: Funkce středního tlačítka myši je plně dublována horkou klávesou E. Lze tedy použít i dvojtlačítkovou myš bez ztráty funkčnosti.*

Funkce myši je závislá na poloze kurzoru (např. aktivace řídicích prvků). Kurzor je tvořen bílou šipkou. Pokud probíhá vnitřní činnost v modulu ScopeWin, obsahuje kurzor značku čekání nebo schematicky znázorňuje prováděnou činnost - diskové operace, FFT a pod. . Viz též kap. **Grafické okno - Přiřazení tlačítek myši**.

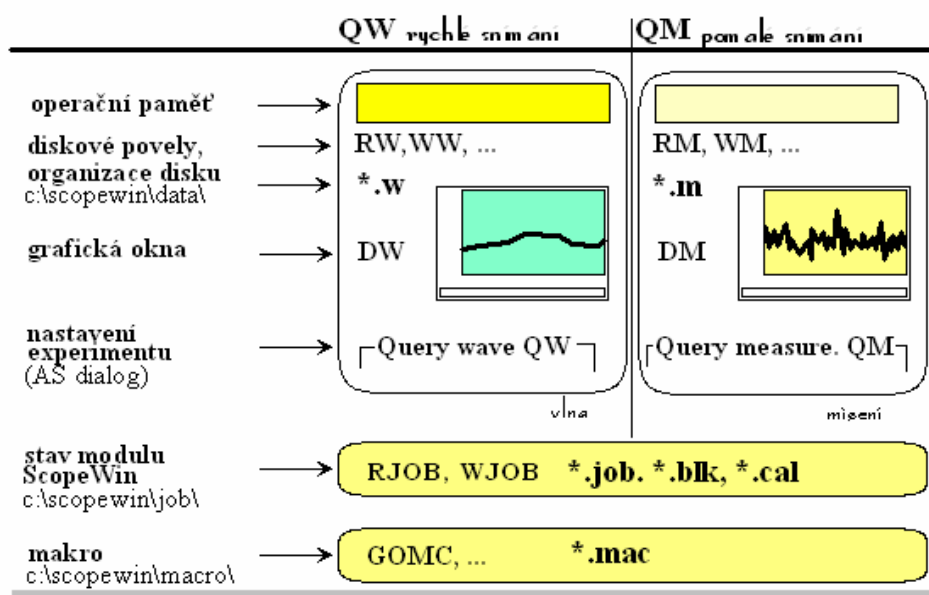
## 6. Organizace paměti

Modul ScopeWin ukládá data do dvou samostatných pamětí :

Paměť pro pomalé měření - paměť pro dlouhodobé monitorování s pomalým vzorkováním maximální velikosti N vzorků. Paměť je dělena na úseky pro jednotlivé kanály o maximální velikosti M. Snímání je aktivováno povelom nebo tlačítkem QM (query measurement), nastavení akvizitních parametrů lze provést v AS dialogu - Měření QM. Snímání dat je řízeno programově.

Paměť pro vlnu - paměť pro záznam rychlých dějů se vzorkováním omezeným maximální vzorkovací frekvencí zařízení (např. 10 kHz nebo 100kHz). Velikost paměti je stejná, jako paměti pro záznam pomalého signálu. Snímání je aktivováno povelom nebo tlačítkem QW - START, nastavení akvizitních parametrů lze provést v AS dialogu - Vlna QW. Snímání dat je řízeno časovačem uvnitř zařízení.

Oba typy paměti jsou vybaveny vlastními diskovými operacemi a vlastním grafickým oknem pro postkvizitní zpracování dat.



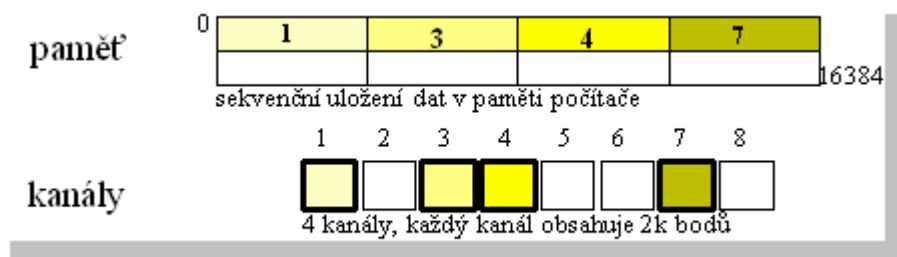
**Obr.2** Vnitřní struktura modulu ScopeWin. Rychlé (QW) a pomalé (QM) snímání mají každý samostatnou paměť pro ukládání dat, mají odlišné povely pro ukládání do souborů a uložené soubory mají jiné jméno. Mají též odlišná okna pro grafické zobrazení dat a jiná nastavení parametrů pro akvizici. Ukládání stavu modulu a makro mají totožné.

Paměť pro měřená data a paměť pro vlnu se tedy dělí na jednotlivé kanály. Pokud je nastaveno snímání pouze z jednoho kanálu, pak snímaná data jsou ukládána do celé paměti pro daný typ měření. Pokud současně probíhá snímání z více kanálů, je paměť rozdělena rovnoměrně mezi tyto kanály. Např. při snímání ze 4 kanálů současně lze uložit maximálně  $\min(N/4, M)$  dat v jednom kanále.

Při načtení souboru s disku je paměť rozdělena podle počtu kanálů v souboru. V MM dialogu (tlačítko Kanály MM) lze zjistit, které kanály jsou v souboru obsaženy.

#### Důležité :

Pokud jsou v paměti data z více kanálů, pak délka záznamů z jednotlivých kanálů je vždy stejná. Data jsou v paměti uložena sekvenčně za sebou bez ohledu na pořadí kanálů.



**Obr.3** Příklad projekce dat sejmutých ze 4 různých kanálů do paměti počítače. Ze strany obsluhy není vnitřní uspořádání paměti důležité. Podstatné je, že součin počtu kanálů a délky dat nesmí přesáhnout celkovou délku paměti. V našem případě je nastavená paměť využita z poloviny.

V modulu ScopeWin lze uživatelsky nastavit maximálně povolenou celkovou velikost paměti pro alokaci - N. Nastavení lze aktivovat z menu : *Soubor – Nastav paměť*. V dialogu lze nastavit pouze jedinou hodnotu – **Alokovaná paměť**. Tato hodnota udává velikost N - maximální alokovanou paměť samostatně pro rychlé a pomalé měření.

Nastavení paměti dovoluje přizpůsobit paměťové požadavky modulu ScopeWin konkrétní paměťové kapacitě počítače. Je doporučeno zvolit vhodné nastavení již na počátku a dále je zbytečně neměnit. Změnou nastavení směrem dolů může dojít k tomu, že modul ScopeWin odmítne číst data vyžadující vyšší paměť než je právě nastavena.

Vyšší paměťové nároky mohou při nedostatku paměťového prostoru počítače vyvolat komplikace při měření a zpracování dat a v extrémních případech mohou vést i k havárii programu.

Po změně N je modul ScopeWin automaticky ukončen. Po novém startu již alokuje nastavenou velikost paměti.

Viz též povel **FREEMEM** pro zjištění aktuálního stavu alokace paměti počítače modulem ScopeWin nebo MM dialog pro zobrazení aktuálního využití nastavené paměti modulu ScopeWin daty.

## 7. Organizace diskových operací

Modul ScopeWin lze používat v jakémkoliv adresáři. Po instalaci je vytvořen doporučený adresář (například C:\Program Files\ScopeWin\_TEDIA), který je doporučeno používat. Co je důležité - adresář ve kterém je modul ScopeWin spuštěn musí obsahovat minimálně podadresáře :

DATA  
JOB  
MACRO  
scopewin.exe  
scopewin.hlp  
konverze.exe  
...

Tyto podadresáře jsou automaticky generovány při instalaci.

Podadresář **DATA** obsahuje datové soubory - soubory s vlnou a s měřeními daty. Soubory mohou obsahovat binární data nebo data uložená v textové podobě - editovatelná libovolným textovým procesorem. Data lze ukládat též do jiných adresářů bez jakéhokoliv omezení.

Podadresář **JOB** obsahuje stavové soubory s kompletním nastavením všech parametrů modulu ScopeWin.

Podadresář **MACRO** obsahuje ASCII (textové) soubory. Tyto soubory sdružují povely modulu ScopeWin - makro soubory.

Doporučená implicitní rozšíření jmen diskových souborů :

	jméno	podadresář
soubor s vlnou	*.w	DATA
soubor z měřeními daty	*.m	DATA
ASCII soubor s vlnou	*.wtx	DATA
ASCII soubor s měřeními daty	*.mtx	DATA
stavový soubor job	*.job	JOB
stavový soubor - graf. bloky, video mem.	*.blk	JOB
kalibrační koeficienty	*.cal	JOB
nastavení funkcí	*.fun	JOB
makro soubor	*.mac	MACRO
soubory s nápovědou a komentáři	*.txt	



Doporučená implicitní rozšíření jmen souborů a adresáře je dobré ve vlastním zájmu dodržovat, i když to není striktně přikázáno. Povel pro práci se soubory, pokud není explicitně adresář zadán, využívají automaticky implicitní podadresáře.

Povely pro práci s diskovými soubory (RJOB, RW, RM, ... viz kapitola **Povely modulu ScopeWin**) lze zadávat i se jménem diskového souboru. V takovém případě se neobjeví dotaz na jméno a povel je ihned vykonán. Např. povel *RJOB mujstav.job* čte soubor *mujstav.job* z adresáře JOB.

**Vždy po startu modulu ScopeWin je automaticky čten stavový soubor WORK.JOB (a s ním související soubory work.\*) v podadresáři JOB.** Pokud tento soubor neexistuje, použije k nastavení program implicitních hodnot pevně nastavených uvnitř programu (stejného nastavení používají též Default tlačítka). Při legálním ukončení programu je stavový soubor WORK.JOB automaticky aktualizován a pokud neexistuje je vytvořen.

Stavový soubor modulu ScopeWin \*.JOB obsahuje následující informace :

- *kompletní nastavení grafických oken - výřezy, kurzory, stupnice a pod.. Parametry grafických oken pro vlnu a pro měření jsou pamatovány ve stavovém souboru odděleně.*
- *parametry pro tisk, používané rozšíření jmen souborů, polohy oken a další.* Od verze 030729 (29.7.2003) je v adresáři JOB též soubor FIX.JOB. Jméno souboru, se kterým se aktuálně pracuje a některá další jména, byla vyjmuta ze struktury JOBu. Uchovávají se ve stavovém souboru s pevným jménem FIX.JOB, který není vázán na ukládání nastavení pod vybraným jménem. Tím, že jméno souboru není vázáno na různé joby, se stává nezávislé na čtení různých nastavení a je fixní. Změní se pouze načtením nového datového souboru z disku. K této změně bylo přistoupeno na základě doporučení uživatelů, kteří většinou používají různá nastavení vázaná na jeden typ dat.

Stavový soubor job lze ukládat/číst do/z samostatných souborů na disku. Načtením nového stavového souboru job se kompletně přenastaví celé prostředí programu ScopeWin. Jednotlivé stavové soubory tak mohou uchovávat nastavení pro různá měření a zpracování, která lze rychle a snadno obnovit a to i při použití makra.

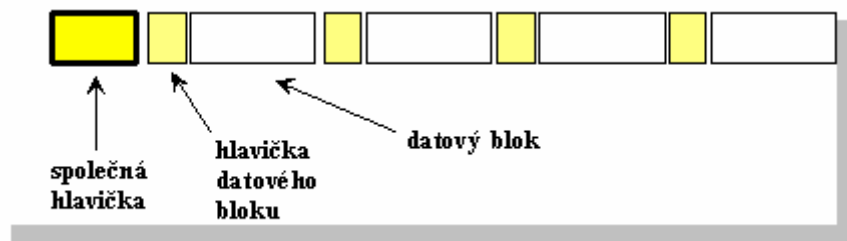
*Soubory \*.BLK uchovávají polohu a datovou projekci bloků v grafickém okně a stav video history memory pro pamatování až deseti grafických průběhů v jednom okně. Soubory \*.CAL zaznamenávají kompletní nastavení kalibračních hodnot a parametrů pro snímání dat pro všechny kanály. Povelem RJOB nebo WJOB (nebo ekvivalentním řádkem menu) pro čtení a zápis stavových souborů jsou automaticky čteny nebo vytvořeny i soubory \*.BLK, \*.CAL a \*.FUN stejného jména. Tím je zaručeno uchování kompletního nastavení modulu ScopeWin jediným příkazem.*

Stejně jako mezi stavovými soubory existují i mezi datovými soubory pracovní soubory **work\_w.w** a **work\_m.m**. Tyto pracovní soubory jsou automaticky čteny po startu programu a automaticky se aktualizují po jeho ukončení. Je-li např. v paměti počítače nově sejmutá vlna a program je ukončen, pak po dalším startu je vlna v paměti počítače opět obnovena, přestože nebyla uložena do žádného specifikovaného souboru na disku. Jsou-li při práci v modulu ScopeWin načtena do paměti nová data z disku a nebyla-li nasnímaná data předtím uložena do vybraného souboru, nelze je již žádným způsobem obnovit.

Datové soubory (\*.w, \*.m) lze při vytváření označit **vnitřním komentářem**. Zadávání komentáře se vyvolává povely **COMW** (komentář pro vlnu) a **COMM** (komentář pro měření) nebo odpovídajícím řádkem v menu (**Zobraz - Komentář**). Po zadání se objeví editační okno pro zadávání textu. Komentář v editačním okně může obsahovat až 300 znaků. Tlačítko Default pod editačním oknem text v okně vymaže, tlačítko Cancel zruší editační okno bez uložení změn a tlačítko Ok zruší editační okno a změny uloží. **Komentář je uložen v hlavičce souboru. Je tedy ukládán automaticky s uložením**

**souboru na disk.** S načtením nového souboru z disku je načten i nový komentář patřící tomuto souboru.

Datové soubory \*.w a \*.m mohou obsahovat více bloků - kanálů. Proto každý soubor začíná společnou hlavičkou (počet bloků, délka bloků, přiřazení bloků kanálům, komentář, ...) a za hlavičkou následují datové bloky. Každý datový blok má opět vlastní hlavičku (v hlavičce jsou uloženy např. informace typu : jednotka, typ dat - freq./time, ...). Popis binárního formátu programu ScopeWin je k dispozici v podadresáři manuály, například : c:\Program Files\ScopeWin\_TEDIA\manualy\...



**Obr.4** Struktura datového souboru \*.w a \*.m na disku.

Viz též povely provádějící diskové operace.

Textové soubory \*.TXT, uložené po instalaci přímo v adresáři SCOPxxxx, obsahují velmi stručnou nápovědu modulu ScopeWin. Lze je číst přímo z menu Pomoc nebo libovolným textovým editorem číst i modifikovat. Lze je i tisknout. V posledních verzích jsou již tyto soubory jsou omezeny nebo nejsou vůbec.

Zvláštní postavení mezi \*.TXT soubory mají soubory **SCM\_CZ.TXT** a **SCM\_GB.TXT**. Tyto soubory obsahují interní texty a komentáře modulu ScopeWin. Bez jejich přítomnosti nelze ScopeWin provozovat ! Nedoporučuje se do těchto souborů zasahovat.

## 8. Hlavní okno modulu ScopeWin

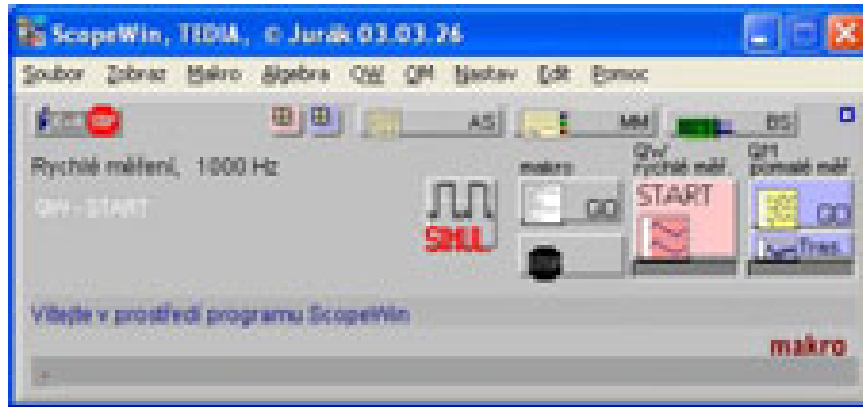
Hlavní okno slouží k aktivaci funkcí modulu ScopeWin a zadávání povelů.

Hlavní okno modulu ScopeWin se objeví vždy po spuštění programu a je přítomno na obrazovce po celou dobu práce s modulem ScopeWin. Hlavní okno lze překrývat grafickými okny s daty. Všechny funkce hlavního okna jsou dostupné z menu - horní pruh s textem Soubor Zobraz ....

Pouze v hlavním okně lze zadávat povely z klávesnice. Povely viz kapitola **Povely modulu ScopeWin** (význam povelů je především v jejich použití v makru – jednoduchém programu pro automatizaci experimentu).

Hlavní okno obsahuje následující kontrolní a informační prvky:

- *menu,*
- *stavový řádek programu,*
- *stavový řádek makra,*
- *indikační ikony,*
- *tlačítka.*



**Obr.5** Hlavní okno modulu ScopeWin.

## 8.1 Menu a horké klávesy hlavního okna

### Položky menu hlavního okna modulu ScopeWin.

Menu je umístěno v horní části okna. Podtržené písmeno v názvu položky menu udává horkou klávesu pro rychlé vyvolání položky. Např. stisk kláves Alt S a U vyvolá dotaz na jméno souboru pro uložení vlny. Pokud se reakce neobjeví, je třeba do hlavního okna "zafokusovat" - kliknout myší v prostoru okna. V závorce u každé položky menu jsou uvedeny ekvivalentní povely. Popis jednotlivých položek menu je podrobněji uveden v následujících kapitolách. Pokud není povel uveden, znamená to, že danou funkci lze provést pouze z menu.

**Soubor** - diskový soubor.

**Čti vlnu (F3,RW)** - čtení vlny ze souboru na disku.

**Různé formáty, modifikace** – slouží ke čtení dat z různých formátů. Obsahuje následující podmenu :

**Čti ASCII formát (sloupec)** – čtení diskových souborů, které obsahují numerická data v textové podobě. Funkce předpokládá uspořádání jednotlivých numerických hodnot do sloupců. Jednotlivé sloupce jsou odděleny mezerou a poslední sloupec v řádce je zakončen znaky CR a LF.

**Modifikace – provedení modifikace ( MODIFY NAME.TXT)** – provede změnu údajů dle nastavení v modifikačním souboru. Změna se může týkat : jmen kanálů, amplitudy, jednotky a vzorkovací frekvence. Viz též povel MODIFY.

**Modifikace – nastavení parametrického souboru (podadresář MODIFY)**

Funkce modifikuje data v paměti (RAM) podle parametrů nastavených v externím textovém souboru. Umožňuje selektivní změnu jména, jednotky, vzorkovací frekvence pro jednotlivé kanály pomocí jednoho povelu menu. Textové soubory spolu se vzorovým TEMPLATE.TXT jsou uloženy v podadresáři MODIFY. Jednotlivé položky jsou komentovány přímo v textovém souboru.

**Tip:** funkci lze výhodně použít např. pro konverzi dat z textových formátů, které neobsahují potřebné informace nebo kdykoliv, kdy je zapotřebí provést rychlou nebo plošnou změnu.

Editace textového modifikačního souboru : menu Zobraz - Modifikace - Nastavení textového souboru nebo Soubor - Nastavit parametrický soubor.

Provedení modifikace dat v paměti počítače : menu Zobraz - Modifikace - Provedení modifikace nebo Soubor - Modifikace - provést .

Modifikační funkce se týkají pouze dat typu vlna.

**Čti binární celočíselný (INTEGER) formát** - čtení binárního souboru. Soubor obsahuje vektory 16 bitových (2 byte) čísel.

**Čti WAV formát – zvukový záznam** - čtení zvukového záznamu typu wav pořízeného zpravidla zvukovou kartou .

**Ulož vlnu (F2,WW)** - zápis vlny.

**Čti měření (F4,RM)** - čtení měření.

**Ulož měření (F5,WM)** - zápis měření.

**Čti nastavení (RJOB)** - čtení stavu modulu ScopeWin.

**Ulož nastavení (WJOB)** - zápis stavu modulu ScopeWin.

**Ulož nastavení a data do prac. soub.** - zápis stavu a dat do prac. souborů.

**Tisk jednoho grafu** - graf. tisk dat z otevřeného grafického okna. Po provedení funkce následuje dotaz na číslo grafického okna, které se má tisknout. Lze též použít ikonu pro tisk, dostupnou v grafickém okně (pravý vertikální panel).

**Tisk více grafů současně** - tisk dat z více otevřených grafických oken. Funkce umožňuje současný tisk z více grafických oken s automatickým napolohováním na papíře. Podrobnější popis v kapitole pro tisk.

**Datová konverze (CONV)** - aktivace programu pro konverzi dat. Jedná se externí modul, který je z programu ScopeWin aktivován. V tomto programu je obsažena nápověda a popis formátů. Pokud, konverze neobsahuje nebo neumí splnit Vaše požadavky, prosím kontaktujte autora programu ScopeWin.

**Nastav paměť (MEMSIZE)** - menu pro práci s pamětí. Postupně je zobrazena informace o využití paměti programem ScopeWin a je otevřen dialog pro zadání paměťových požadavků. Viz též kapitola **Organizace paměti**.

**Ukonči (F9)** - legální ukončení modulu ScopeWin. Kompletní stav programu včetně dat je uložen na disk do pracovních souborů. Ukončení programu křížkem vpravo nahoře hlavního okna neprovede uložení stavu a dat.

**Zobraz** - menu pro nastavení zobrazení dat, práci a manipulaci s daty (graf. okna zobrazení vlny nebo měření a pod.).

## VLNA :

**Otevři okna** - otevření graf.oken pro zobrazení vlny. Otevřou se ta grafická okna, která jsou zakřížkována v MM dialogu a současně obsahují data.

**Zavři okna** - zavření grafických oken se zobrazením vlny.

**Komentář (COMW)** - zobrazení a editace komentáře pro vlnu. Pro všechny kanály je k dispozici jeden komentář délky maximálně 300znaků. Viz též kapitola **Organizace diskových operací**.

**Horké klávesy** - otevření dialogu s grafickou interpretací horkých kláves. Stejný dialog lze vyvolat stiskem mezerníku v grafickém okně. Pokud je tento dialog volán z menu, je třeba zadat i číslo grafického okna, ke kterému se horké klávesy vztahují. Viz též kapitola **Horké klávesy grafického okna**.

**Nuluj (WBZERO)** - nulování vlny (provádí se ve všech kanálech). Nulování je vhodné například při použití živého zobrazení, kde je na pozadí zobrazován starý datový průběh.

**Limity** - aktivuje podmenu pro číselné zadání výřezu dat ve všech otevřených grafických oknech. Slouží tedy k nastavení stejných datových výřezů naráz ve všech otevřených oknech. V každém grafickém okně lze nastavit samostatně limity pomocí k tomu určené ikony ve vertikálním panelu. **Levý, Pravý bod** - levý a pravý index dat. **Horní a Dolní hodnota** - horní a dolní hodnota amplitudy. **Nastav limity v oknech** - provede realizaci nastavení ve všech otevřených grafických oknech současně. **Přečti limity z oken** - provede automatické nastavení (přečtení) limitů podle poloh kurzorů ve zvoleném grafickém okně.

Po aktivaci položky je třeba zadat číslo okna ve kterém jsou napolohovány kurzory. Poté je zobrazena číselná informace o přečtené poloze a dotaz, zda délku dat doplnit na mocninou dvou. Délka (počet bodů) musí být mocninou dvou (16,32,64, ... 1024,2048, ...) pro realizaci FFT. Funkce umožňuje rychlý, jednoduchý a interaktivní odečet nastavení požadovaného výřezu. **Tip:** pokud máte zájem nastavit ve všech otevřených grafických oknech stejný výřez proveďte toto nastavení v jednom z nich pomocí kurzorů, poté je přečtete pomocí funkce. **Přečti limity z oken** a pomocí funkce **Nastav limity v oknech** je přeneste do všech ostatních oken.

**Přepiš vlnu v paměti** - provede přepsání paměti s vlnou dle nastaveného datového výřezu. Stará data jsou zrušena. Nová data jsou částí starých dat od levého bodu, délky pravý-levý a začínají od nuly. **POZOR** - pokud máte zájem stará data uchovat, uložte je před provedením na disk. Protože položka **Přepiš vlnu v paměti** pracuje se všemi kanály současně, je vhodná pro vymezení datových oblastí, které jsou zajímavé pro další zpracování. Pokud budete provádět s daty frekvenční analýzu, je třeba zachovat délku dat rovnu mocnině dvou!

Podmenu **Limity** je určeno především pro redukci dat v paměti. Pokud máte zájem vybrat pouze zajímavý úsek dat a ostatní vás nezajímá, můžete volit následující postup :

1. Otevřete grafické okno, ve kterém budete provádět výběr.
2. Napolohujte levý a pravý vertikální kurzor tak, aby úsek mezi kurzory byl ten, který vás zajímá.
3. Proveďte položku **Zobraz-VLNA Limity - Přečti limity z oken**.
4. Pokud budete data frekvenčně analyzovat, zvolte délku mocninou dvou.
5. Proveďte položku podmenu **Nastav limity v oknech**, tím se vám v okně zobrazí pouze vybraný úsek. Data nejsou modifikována.
6. Pokud nemáte data uložena na disku uložte je nyní.
7. Proveďte položku podmenu **Přepiš vlnu v paměti**. Položka zruší vše mimo vybraný úsek a to ve všech kanálech stejně!

**Pro snadnou redukci velikosti dat lze též použít ikonu ve vertikálním panelu.**

**Manipulace s kanály** - viz kapitola **Manipulace s daty**. Manipulace s kanály umožňuje přesun dat mezi jednotlivými kanály modulu ScopeWin, umožňuje kopírovat kanály do prázdného prostoru pro další zpracování. Umožňuje též selektivní čtení kanálů z diskových souborů.

**Přesun měření -> vlna** - přenos dat z paměti pro měření do paměti pro vlnu. Většina manipulačních funkcí je přístupná pouze pro vlnu. Tímto přenosem se umožní použít těchto funkcí o pro data získaná pomalým měřením. zpřístupní funkce a operace dostupné pouze pro vlnu.

## POMALÉ M Ě Ř E N Í

**Otevři okna (DM)** - otevření graf. oken měření.

**Zavři okna (UNDM)** - zrušení graf. oken měření.

**Komentář (COMM)** - zobrazení a editace komentáře pro měření.

**Horké klávesy** - otevření dialogu s grafickou interpretací horkých kláves. Viz též kapitola **Horké klávesy grafického okna**.

**Nuluj (MBZERO)** - nulování měření.

**Limity** - aktivuje podmenu pro číselné zadání výřezu dat ve všech otevřených grafických oknech s měřením. Viz též Vlna -Limity .

**Napolohuj grafická okna** - podle zvoleného grafického okna rozloží zbývající otevřená grafická okna po celé obrazovce monitoru. Okna lze napolohovat kaskádně nebo dlaždicovitě. Kaskádní napolohování umístí okna za sebou s malým posunutím, tak aby byla vidět pouze hlavička. Nekaskádní napolohování umístí okna pod sebou. První okno leží po napolohování vždy v poloze původně určené zvoleným oknem, velikost všech oken je stejná jako velikost vybraného okna. Polohována jsou pouze otevřená okna.

**Statistika (STAT)** - zobrazení statistických údajů v otevřených oknech. Viz povel STAT. Výpočet je proveden vždy v celém kanále a ve všech otevřených grafických oknech.

**Statistika mezi vert. kurzory** - zobrazení statistických údajů v otevřených oknech. Viz povel STAT. Výpočet je proveden vždy jen v úseku vymezeném vertikálními kurzory každého grafického okna.

**Funkce** - otevření dialogu pro zadávání funkcí.

**Zobraz matici** - otevření grafického okna se zobrazením matice.

**Nastav písmo** - Nastavení typu písma. Typ písma se týká především popisu os grafů. Viz též podkap. **Použití TrueType fontů.**

**Simulace** - zapnutí/vypnutí simulačního režimu. V simulačním režimu není testována přítomnost zařízení. Simulační režim je doporučeno nastavit pokud je ScopeWin používán pouze na zpracování dat na jiném počítači.

**Makro** - práce s makro soubory. Podrobněji viz kapitola **Makro jazyk.**

**Proved' (GOMC)** - spuštění makra.

**Vytvoř, edituj (EDMC)** - editace a vytváření maker.

**Kontrola (GOIM)** - spuštění kontroly makra.

**Algebra** - algebraické operace s daty v paměti a daty na disku, viz kapitola **Manipulace s daty.**

**QW** - spuštění rychlého měření, podrobnosti viz kapitola **Povely modulu ScopeWin.**

**QM** - spuštění pomalého měření, podrobnosti viz kapitola **Povely modulu ScopeWin.**

Položky menu QW, QM a Nastav suplují stejnojmenné povely a tlačítka v hlavním okně. V menu jsou umístěny především pro jejich polohu v horní části obrazovky a možnou dostupnost při roztažených grafických oknech.

**Nastav** - otevření dialogů pro nastavení parametrů měření a zobrazení dat, viz též kapitoly **BS, AS a MM dialog.**

**Edit** – v editačním programu WordPad otevře poznámkový soubor **REMARK.TXT** určený k ukládání poznámek. Tento jeden soubor je automaticky vytvořen pro adresář, ze kterého byla naposledy přečtena data. Data je vhodné strukturovat do různých adresářů podle vzájemné souvislosti. Textový soubor **REMARK.TXT** je možné editovat i ve formátu **WORD**. Pomocí funkce Edit je tak možné v každém adresáři s daty vytvořit poznámkový soubor, který popisuje obsah a význam dat. Při prvním volání funkce Edit soubor **REMARK.TXT** vytvoří a naplní jej aktuálním komentářem dat načtených v paměti počítače.

**Pomoc** - nápověda.

Menu Pomoc obsahuje položky, které umožňují otevření souborů s nápovědou, identifikací programu a kontakty. **V každém případě je doporučeno si přečíst ještě soubor **NEWS.RTF**, který obsahuje poslední změny v modulu ScopeWin, které nejsou zahrnuty v posledním vydání manuálu.**

## Funkční a horké klávesy hlavního okna.

Funkční a horké klávesy slouží k rychlé aktivaci přiřazených funkcí. Funkční a horké klávesy viz též kapitola **Grafické okno.**

**F2 - uložení vlny na disk (WW).**  
**F3 - čtení vlny z disku (RW).**  
**F4 - uložení měření na disk (WM).**  
**F5 - čtení měření z disku (RM).**  
**F6 - QW tlačítko.**  
**F7 - QM tlačítko.**  
**F8 - spuštění makra (GOMC).**  
**Esc,F9, - legální ukončení modulu ScopeWin, automatické uložení dat a stavu na disk do pracovních souborů.**  
**Alt F4 - ilegální ukončení modulu ScopeWin, stav ani data nejsou ukládány.**

## 8.2 Stavové řádky

Horní stavový řádek (Stav modulu ScopeWin) slouží k průběžnému informování o stavu programu a dolní (Stav makra) o stavu makra. Horní řádek podává aktuální informaci o prováděných příkazech, o jejich úspěšném resp. neúspěšném dokončení a o stavu navázání komunikace. Stav makra informuje o stavu a rozpracovanosti makra při jeho provádění.

## 8.3 Tlačítka makro GO, QW-START, QM-GO a Trace

Tlačítko **makro GO** slouží k rychlému spuštění makra bez zadávání jména a bez dotazu. Jméno je určeno z posledně editovaného nebo provedeného makra v menu Makro. Tlačítko je vhodné pro rychlé a opakované spuštění makra.

Tlačítko **QW-START** (Vlna – rychlé měření) slouží ke spuštění rychlého měření, stejně jako stejnojmenná položka menu a povel. Měření se řídí parametry nastavenými v MM, a AS dialogu ( např. nastavení kanálů, opakování, nastavení zisku, vzorkovací frekvence, ... ). Je-li měření spuštěno, svítí žlutá ledka pod tlačítkem.

Pokud je nastavena volba : Vlna - otevřít okna v MM dialogu, jsou nově sejmutá data v otevřeném grafickém okně ihned po uložení v paměti promítnuta. Je-li nastaveno opakované snímání : Opakování v AS dialogu, pak lze signál pozorovat podobně jako na **osciloskopu**. Při zobrazení v grafickém okně se respektuje nastavení grafických funkcí. Lze např. vypnout podmazávání (Mazání) a sledovat historii signálu a pod.

Pokud je třeba sledovat signál při měření, je nutné zatrhnout volbu **živě** v AS dialogu a otevřít jedno grafické okno (nejlépe první). Pokud se snímá více kanálů, je třeba v tomto grafickém okně nastavit multi-zobrazení.

Tlačítko **QM-GO** (pomalé měření) slouží ke spuštění dlouhodobého měření - monitorování, stejně jako stejnojmenná položka menu a povel. Měření se řídí parametry nastavenými v MM a AS dialogu (např. nastavení kanálu, opakování, nastavení zisku, vzorkovací frekvence, detekce události, zobrazení trasovacího okna, ...). Je-li měření spuštěno, svítí žlutá ledka pod tlačítkem Trace.

Tlačítko **Trace** slouží k otevření a zavření trasovacích oken pro zobrazení monitorovaného signálu v reálném čase. Pokud je nastavena volba Trace v AS dialogu, je trasovací okno otevřeno automaticky při spuštění měření. Pokud tato volba nastavena není, nelze trasovací okno otevřít. Uzavřením trasovacího okna tlačítkem Trace není ukončeno probíhající měření. Popis trasovacího okna viz kapitola **AS dialog...** . Otevření trasovacího okna je též podmíněno ukládáním dat do paměti - volba **Uložit** v AS dialogu.

### Důležité:

Otevření trasovacího okna v jednotlivých kanálech se řídí dle nastavení volby Trasování v AS dialogu pro každý kanál. To ale neplatí pro velikost bloku dat - Size, opakování, periodu vzorkování a volbu ukládání do paměti. Vyjmenovaná nastavení jsou pro všechny kanály v případě vícekanálového měření stejná a určujícím je tzv. hlavní kanál (Hlavní kan.).

Při pomalém měření lze též nastavit v AS dialogu tzv. Refreš. Tato funkce provádí v průběhu pomalého měření aktualizaci dat v grafických oknech. Je vhodná pro pomalejší vzorkování (například s periodou 10 sekund). Pokud je volba Refreš použita, není třeba volit trasování nebo je možné trasovací okno zmenšit natolik, kdy se automaticky přepne na zobrazení numerického údaje. Lze tak sledovat jak grafický průběh dat v grafickém okně, tak i jejich numerické vyjádření. V grafickém okně lze při měření měnit datový výřez. Refreš není vhodný pro rychlejší vzorkování – neustálé přeblikávání grafického okna při každém sejmutém vzorku.

## 8.4 Propojení HW – SW

Modul ScopeWin umožňuje propojit až 128 kanálů na vstup/výstupní hardwarová zařízení. Pojem kanál představuje logickou datovou strukturu, která zahrnuje kompletní nastavení v MM a AS dialogu. Vzhledem k rozdílnému vybavení a způsobu ovládání I/O zařízení nelze plně zabezpečit ve všech případech kompatibilitu všech funkcí programu ScopeWin.

## 8.5 BS dialog - Nastavení zařízení - Board Setting

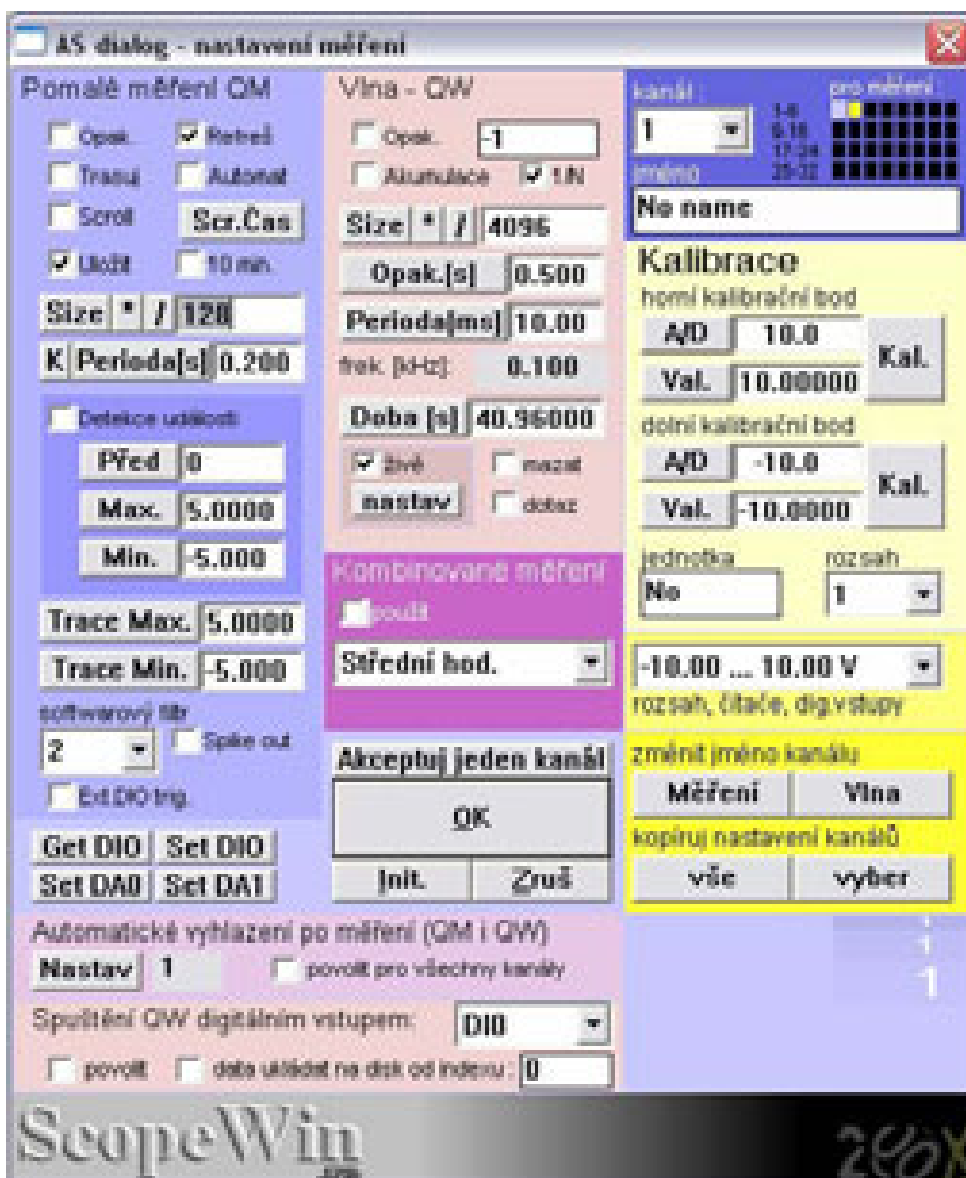
Dialogový panel pro nastavení hardwarových parametrů zařízení. Panel se liší u různých typů zařízení! Verze ScopeWinu, které používají dynamické knihovny výrobců zařízení, využívají nastavení externími prostředky mimo program ScopeWin. Funkce BS dialogu se tak redukuje na detekci instalovaných zařízení a jejich parametrů. Další popis je uveden při volání BS dialogu .

## 8.6 AS dialog - Nastavení měření - Acquisition Setting

Dialogový panel pro nastavení parametrů pro řízení snímání dat a kalibraci jednotlivých kanálů.

Panel lze vyvolat tlačítkem AS z hlavního okna modulu ScopeWin nebo z menu položkou Nastav->Měření (AS).





**Obr.6** AS dialog. Nastavení parametrů pro snímání dat a kalibrace kanálů .

## Funkce AS dialogu

**kanál:** - nastavení kanálu pro zadání jména a kalibračních koeficientů - světle žlutě vyznačená oblast .

**jméno** - editační okno pro zadání jména zvoleného kanálu.

Jméno může obsahovat až 30 znaků. Jméno se též objeví v záhlaví grafického okna příslušného kanálu. Záhlaví grafického okna obsahuje číslo kanálu a typ měření (M1,M2,W1,W8, ...), jméno kanálu a pokud byla data uložena na disk i jméno diskového souboru.

Příklad záhlaví grafického okna :

M3 Měření teploty D:\SCOPxxxx\DATA\TEPLOTA1.M

**Zisk nebo rozsah, čítače, dig. vstupy** - nastavení zisku zařízení pro daný kanál. Různý zisk se projeví změnou měřícího rozsahu. U zařízení, která umožňují detekci vlastností se

v roletovém menu zobrazí dostupné napěťové rozsahy. Pokud se zvolí volba **Counter X**, je při měření do příslušného kanálu přenášen obsah čítače příslušného. Pokud se zvolí volba **dig. input**, je při měření do kanálu přenášen obsah digitálních vstupů. Do kanálů se ukládá celý měřený vektor v podobě jednoho čísla, například 8bitová informace o stavu všech 8 digitálních vstupů je převedena na číslo v rozsahu 0-255.

## Pomalé měření QM

(*světle modrý blok - nastavení dlouhodobého měření*)

QM blok nastavuje řídicí parametry pro jeden monitorovací cyklus. Monitorovacím cyklem rozumíme snímání stanoveného počtu hodnot s nastavenou vzorkovací periodou.

QM blok obsahuje následující nastavení :

Nastavení, která jsou zvýrazněna větším fontem jsou nejčastěji používána. Ostatní nastavení se zpravidla jednou nakonfigurují pro daný typ měření, a poté se již nemění.

**Opak.** - nastavuje opakované měření.

Opakovaným měření se rozumí nekonečné opakování jednotlivých měřicích cyklů. Měření lze přerušit např. stiskem tlačítka QM nebo Stop na hlavním panelu.

**Refreš** - nastavuje refreš dat v grafickém okně.

Při pomalých měřeních (vzorkování jedna sekunda a pomalejší) lze nastavit obnovu dat v grafickém okně po sejmutí každého vzorku. Zopakujme, že grafické okno není trasovací okno, ve kterém se signál zobrazuje v reálném čase a nelze jej zpracovávat. Pokud je grafické okno pro data ve zvoleném kanále otevřeno, a je nastavena volba Refreš, je po každém sejmutém vzorku grafické okno přemalováno novými daty. V grafickém okně je povoleno po dobu pomalého měření s daty pracovat a data si graficky prohlížet.

Při volbě Refreš není nutné používat trasovací okna v takové velikosti, kdy zobrazují data graficky. Stačí například nastavit trasovací okna na malou velikost (pouze zobrazení čísla) a otevřít jedno grafické okno s vícenásobným kanálovým zobrazením. Lze tak uspořít místo na obrazovce, zobrazovat grafický průběh všech měřených kanálů a mít možnost si interaktivně prohlížet libovolnou část již zaznamenaných dat.

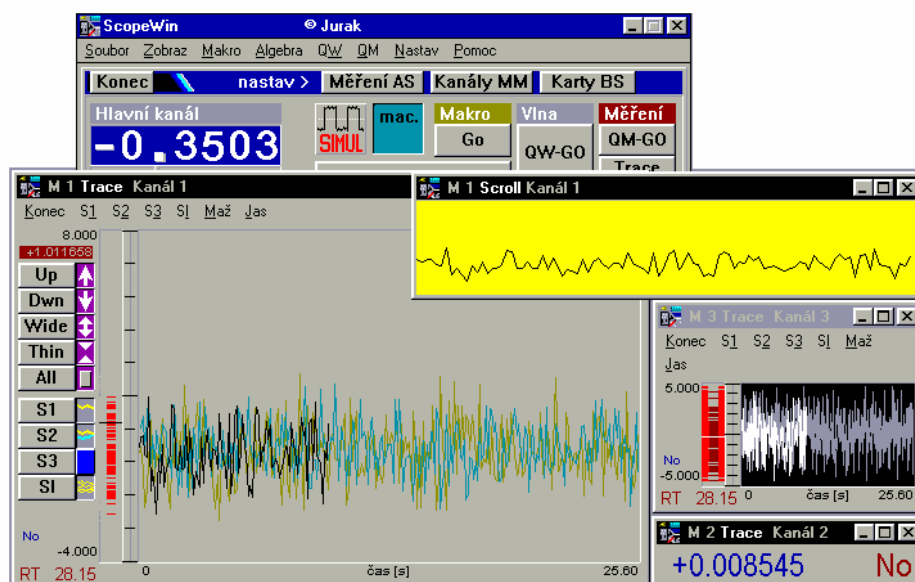
**Trasování** - trasovací okno.

Pokud je současně s **volbou Trace nastavena i volba Uložit**, je zaznamenávaný signál zobrazován v trasovacím okně. Trasovací okno je grafické okno, které zobrazuje signál v reálném čase. Signál v trasovacím okně lze pouze sledovat a měnit měřítko zobrazení, ale nelze jej zpracovávat. Časová osa trasovacího okna je pevně stanovena velikostí paměti pro záznam a periodou vzorkování. Vertikální osa je dána nastavením **Trace Max. Min.** volby. Informace **RT** v levém dolním rohu udává skutečnou dobu (stanovenou s přesností vnitřního časovače +/- 50 ms) jednoho průchodu signálu - jedno naplnění paměti. RT informace se zobrazí po ukončení prvního monitorovacího cyklu.

Signál lze v trasovacím okně sledovat amplitudově v podobě pohybující se rysky, která zanechává stopu a časově ve směru kladné osy X nebo jen digitální hodnoty (hodnota plus jednotka). Vybavení trasovacího okna kontrolními a indikačními prvky se automaticky přizpůsobuje velikosti okna. Např. zobrazení digitální hodnoty se automaticky nastaví při dostatečném zmenšení okna. Po změně velikosti trasovacího okna (například myší) je třeba okno zrušit (zavřít) a obnovit (otevřít) tlačítkem Trace.

*Poznámka :*

*Pokud se neotvírají trasovací okna v požadovaných kanálech, zkontrolujte zda máte nastavenou volbu Trace v daném kanále.*



**Obr.7** Trasovací okno pro zobrazení měřeného signálu v reálném čase. Vybavenost okna závisí na jeho velikosti. 1 - okno obsahuje tlačítka, sloupcový graf, trasovací pole a časovou stupnici, 2 - okno je moc nízké pro tlačítka, dost široké pro menu, 4 - nejmenší okno obsahuje pouze sloupcový graf. Po změně velikosti okna je třeba okno zrušit a obnovit tlačítkem Trace v hlavním okně.

Trasovací okno obsahuje v menu položky :

- **Konec (EXIT)** - ukončení trasovacího okna. Ukončením trasovacího okna není ukončeno měření. Trasovací okno lze znovu obnovit tlačítkem Trace na hlavním panelu.
- **S1** - zobrazován jeden přeběh.
- **S2** - zobrazovány dva poslední přeběhy.
- **S3** - zobrazovány tři poslední přeběhy.
- **SI** - stínítka není mazáno.
- **Maž** - vymazání stínítka.
- **Jas** - podklad jasný/tmavý. Funkce se projeví až po zavření a otevření trasovacího okna.

V trasovacím okně lze signál posouvat nahoru (**Up**), dolů (**Dwn**), rozšiřovat (**Wide**), zužovat (**Thin**) a zobrazit v původním rozsahu nastaveném v AS dialogu (**All**).

Trasovací okno využívá podmazávání pozadí obrazovky pro uchování stop starých průběhů. Díky této vlastnosti jsou na obrazovce zaznamenány veškeré abnormality signálu v průběhu monitorování.

Je-li nastavena volba Detekce udál. pro detekci události, je pásmo OK hodnoty v trasovacím okně odlišeno fialovou barvou.

**Scroll** - časová lupa měřeného signálu.

U pomalého měření je možno současně s Trace oknem otevřít i tzv. Scroll okno. V tomto okně je rolován poslední snímaný signál po nastavenou dobu. Tlačítkem **Scr.Čas** lze nastavit dobu v sekundách, po kterou je signál v okně rolován. Počet bodů ve Scroll okně je tedy závislý na nastavené vzorkovací periodě. Okna Trace a Scroll lze libovolně kombinovat. Vertikální rozsah Scroll okna je nastaven stejně jako u Trace okna. Viz též povely MSCRON, MSCROFF a MSCRTIME.

Pozn.: Funkce Scroll není ve Windows příliš rychlá. Při každém posuvu se musí přemalovat celý obrázek v okně. To vede ke snížení mezní rychlosti vzorkování. Pokud nastavený Scr.Čas neodpovídá skutečné době setrvání signálu při měření ve Scroll okně, pak je to známkou pomalejšího vzorkování než je nastaveno.

**Uložit** - ukládání měřených hodnot do paměti.

Čtené měřené hodnoty jsou ukládány do paměti počítače v plovoucí řádové čárce (real, float). Délka paměti - viz Size. Tato volba musí být vždy zakřížkována. Pokud není, znamená to, že probíhá pouze monitorování signálu na obrazovku počítače bez jakékoliv možnosti data dále analyzovat a prohlížet.

**10min.** - ukládání dat po 10ti minutách na disk.

Volba zabezpečí, že v desetiminutových intervalech jsou naměřená data ukládána do pracovního souboru work\_m.m na disku. Volba má tedy význam jen u velmi pomalých a dlouhodobých monitorování, kdy hrozí nebezpečí ztráty průběžných dat výpadkem proudu. V programu ScopeWin se data při měření průběžně neukládají do diskového souboru. Využívá se pouze operační paměť počítače. Pokud je volba 10min. zatržena a dojde v průběhu pomalého měření k havárii počítače. Je maximální délka ztracených dat 10 sekund.

**Size** - velikost paměti pro ukládání jednotlivých měření.

Velikost paměti lze volit libovolně v povoleném rozsahu (viz kap. **Organizace paměti**). Nastavený rozsah je určující pro maximální možný výřez dat v grafickém okně.

\* - vynásobení velikosti paměti dvěma.

/ - dělení velikosti paměti dvěma.

Tlačítka \* a / je výhodné používat pro zachování velikosti paměti v délce mocniny dvou. Tato délka je nutná pro výpočet FFT. Pokud nebudete používat frekvenční analýzu měřených dat, není nutné toto doporučení zachovávat.

**Perioda[s]** - perioda zaznamenávání měření, jednotka sekunda.

Periodu vzorkování lze nastavit v intervalu 0.001 až 3600.0 sekund. Pro dlouhodobé monitorování je použito softwarového vzorkování řízeného počítačem nebo externího vzorkování, které je přivedeno na nultý digitální vstup. Viz též **Ext.DIO trig.** dále v této kapitole (tato funkce nemusí být podporována všemi zařízeními, v případě problému prosím kontaktujte autora programu nebo výrobce zařízení).

Spodní hranice vzorkování nemusí být vždy zcela přesná. Přesnost dodržení periody SW (programem řízeného) vzorkování je závislá na přesnosti čtení systémových hodin počítače. Přesnost čtení bývá udávána v jednotkách ms, skutečná přesnost je však okolo 50 ms. S touto přesností je stanoven okamžik pro vzorkování. Je-li nastavena perioda vzorkování např. 200 ms, je chyba 20%. S touto skutečností je třeba počítat. Nemá tedy význam u sw vzorkování nastavovat periodu menší než 0.1s.

**K** - nastavuje korekci časové osy při pomalém měření. Nastaveným koeficientem se násobí časové měřítko stupnice. Lze tak korigovat nepřesné vzorkování při krátkých periodách ( pod 1s) řízené vnitřními hodinami v PC. Pokud je hodnota korekce rovna 1, korekce se neuplatní.

*Příklad korekce, vzorkovací perioda 1 sek. :*

1. Nastavte *K* koeficient na 1 a periodu na 0.5. Počet vzorků (*Size*) např. 120. Měření bude tedy probíhat cca 1 minutu. Zvolte zobrazení trasovacího okna a opakované měření.

2. Spustte měření. Po dojetí prvního přeběhu se vlevo dole v trasovacím okně zobrazí údaj *RT* (např. 62.57). Tento údaj udává skutečný čas měření ( *Real Time*). Korekční koeficient lze nastavit podílem  $62.57/60$ . Kde 60 s je spočtená doba dle vzorkovací periody a počtu vzorků. ( $0.5*120$ ), 62.57 je skutečná měřená hodnota. Korekční koeficient ke nyní 1.043.

Časová osa po změně *K* koeficientu nyní bude v rozsahu 0 až 62.57 s.

**Poznámka :**

Čas pro záznam každého vzorku se neurčuje po jednotlivých krátkých periodách, ale podle celkového průběžného součtu. Tento postup významně eliminuje narůstání aditivní chyby vzorkování. Pokud počítač stačí snímat a není dlouhodobě zatížen jinou činností, pak i pomalé měření je přesné a krátkodobé zpoždění je průběžně korigováno.

**Detekce udál.** - nastavuje mód zaznamenávání událostí.

Volba **Opak.** je při nastavení Detekce udál. ignorována. Volba vyžaduje ukládání dat do paměti - nastavení **Uložit**. Snímání hodnot probíhá tak dlouho, dokud není detekována událost. Událostí se rozumí změřená hodnota ležící v mezích nastavených volbou **Max** a **Min**. V okamžiku detekování události jsou v paměti uložená data přeindexována dle nastavení **Před**. V monitorování se pokračuje až je celá paměť naplněna - po události je třeba ještě nasnímat **Size-Před** hodnot.

Pokud je aktivní trasovací okno, pak je po výskytu události zobrazovaný signál vykreslován jinou barvou. Pásmo **OK**, ve kterém událost není detekována, je při volbě Detekce udál. v trasovacím okně vyznačeno červenou barvou. Pokud Detekce udál. není navoleno, není vyznačeno ani pásmo. Poloha pásma v okně je též kontrolou pro správnost nastavení mezí pro detekci události.

**Před** - stanovení počtu zaznamenaných hodnot před výskytem události.

Viz též Detekce udál.. Je-li např. **Před** nastaveno na 100, je zaznamenáno 99 bodů před událostí a bod 100 představuje událost. Bod 100 je při použití grafického okna bod 99 (číslování od 0). V grafickém okně je událost vyznačena rýskou a časovou identifikací.

**Max** - horní mez pro událost .

**Min** - spodní mez pro událost.

Událostí se rozumí taková hodnota měřeného signálu, která je menší rovna než **Max** a větší rovna než **min**.

Samotné měření, vycházející z nastavení v modrém *QM* bloku, lze aktivovat/zrušit tlačítkem **QM-GO** na panelu hlavního okna, položkou hlavního menu *QM* nebo stejnojmenným povelům. Aktivita měření je indikována rozsvícenou žlutou "ledkou" pod tlačítkem **QM-GO** a **Trace**. Poznamenejme, že pokud probíhá měření, nelze realizovat rychlé měření (**QW-START**).

Dle nastavených parametrů lze realizovat v zásadě následující typy měření :

- opakované snímání jednotlivých měřených údajů bez ukládání do paměti s nastavitelným intervalem.
- snímání zadaného počtu měření, ukládání hodnot do paměti. Jedno kompletní naplnění paměti - jeden monitorovací cyklus.
- Trasování - zobrazení měřených údajů v grafickém okně v reálném čase.
- při ukládání do paměti (**Save**) a nastavení Detekce udál. lze zaznamenat stanovený počet bodů před událostí. Data jsou neustále monitorována, po příchodu události je paměť přeindexována.
- opakované snímání zadaného počtu měření - opakování monitorovacího cyklu včetně zaznamenávání událostí a ukládání dat do diskových souborů s automaticky generovanými jmény (makro).

**Trace Max, Trace Min** - nastavení vertikálního rozsahu trasovacího okna.

Vertikální rozsah je třeba nastavit před otevřením trasovacího okna. Otevření trasovacího oka probíhá automaticky při spuštění měření, pokud je nastavena volba Trace. V průběhu měření nelze rozsah již měnit.

**SW Filtr** - nastavení softwarového filtru.

Je použit lineární nerekurzivní filtr, který počítá střední hodnotu z  $n$  měření. Načtení  $n$  měření je provedeno rychle za sebou. Jeden zaznamenaný bod tedy není střední hodnotou z  $n$  předešlých zaznamenaných bodů, ale z  $n$  rychle po sobě provedených měření.

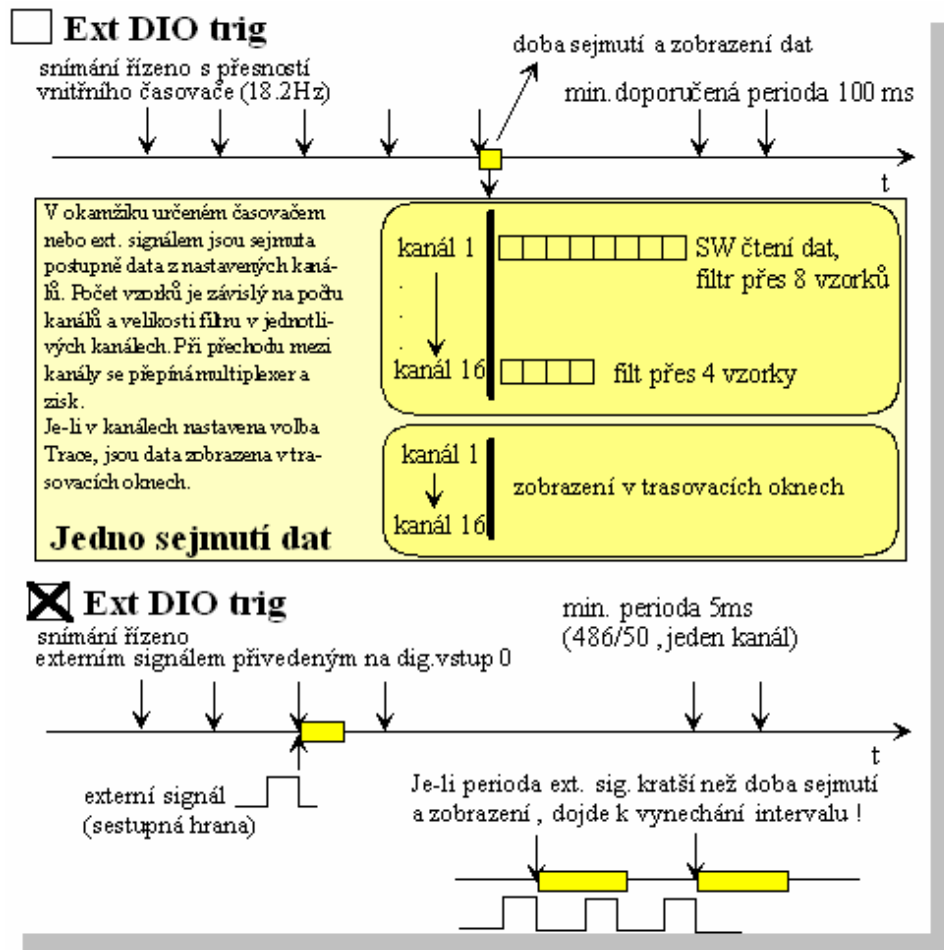
*Pozn.: Filtr je realizován pouze u pomalého měření, nikoliv u snímání vlny.*

**Spike** - nastavení vynechávání špiček.

Je-li nastavena volba Spike, je při filtraci přes  $n$  ( $n \geq 4$ ) bodů provedeno vypuštění maximální a minimální hodnoty ze souboru  $n$  bodů. Filtr je vypočten z  $n-2$  bodů.

**Ext DIO trig.** - nastavení externího vzorkování přes digitální port 0.

Je-li volba nastavena, je snímání řízeno externě signálem přivedeným na nulový digitální vstup. Nastavení vzorkovací periody **Perioda** nemá v tomto případě vliv na skutečnou vzorkovací periodu. Je ale použito pro stanovení časového měřítka x-ové osy!



**Obr.8** Pomalé snímání řízené vnitřním SW časovačem a externím signálem.

# Vlna - QW

*nastavení rychlého měření - snímání vlny*

QW blok nastavuje řídicí parametry pro snímání vln.

Nastavení, která jsou zvýrazněna větším fontem jsou nejčastěji používána. Ostatní nastavení se zpravidla jednou nakonfigurují pro daný typ měření, a poté se již nemění.

**Opak.** - nastavuje opakované (osciloskopické) snímání vlny.

Opakováním snímání vlny se rozumí opakování záznamu dat do paměti nastavené velikosti. Počet opakování se zadává v editačním okénku vpravo vedle volby Opak. Lze zadat číslo od -1 do 32000. Pro čísla -1 nebo 0 se měření opakuje bez omezení počtu. Pro ostatní čísla (1-32000) do stanoveného počtu. V takovém případě je v levém spodním rohu grafického okna ( levá část horizontální stupnice) zobrazován počet zbývajících snímání.

Opakované měření lze přerušit např. stiskem tlačítka Stop nebo QW na hlavním panelu. Viz též tlačítko Opak.[s] .

**Akum.** - nastavuje akumulární mód.

V akumulárním módu jsou jednotlivé vlny k sobě přičítány - předpoklad nastavení Opak.. Akumulární mód je doporučeno použít v případech, kdy je zabezpečena synchronizace snímání jednotlivých vln. Náhodný signál je potlačován, opakující se signál nesoucí informaci je zvýrazňován.

**1/N** - průměrování.

Volba se uplatní pouze při nastavení Opakování a Akum. V takovém případě provádí průměrování dat - součet dat je dělen celkovým počtem opakování měření. Střední amplituda dat se průměrováním nemění.

**Size** - velikost paměti pro ukládání vln.

Velikost paměti lze volit libovolně v povoleném rozsahu (viz kap. **Organizace paměti**). Nastavený rozsah je určující pro maximální možný výřez dat v grafickém okně.

\* - vynásobení velikosti paměti dvěma.

/ - dělení velikosti paměti dvěma.

Tlačítka \* a / je výhodné používat pro zachování velikosti paměti v délce mocniny dvou. Tato délka je nutná pro výpočet FFT (spektrální analýza).

**Opak.(s)** - perioda snímání vlny, jednotka sekunda.

Periodou se zde rozumí perioda opakovaného čtení jednotlivých vln nikoliv perioda vzorkování jednotlivých bodů vlny.

**Perioda (ms)** - perioda vzorkování jednotlivých bodů, jednotka 1ms (mili sekunda).

Pro vzorkování je použito vnitřního časovače zařízení. Po zadání periody je provedena kontrola nastavení čítačů a vrácena skutečná hodnota odpovídající dosaženému dělicímu poměru. Minimální i maximální vzorkovací perioda se liší u různých typů zařízení.

**Doba (s)** - doba snímání v sekundách.

Doba snímání je stanovena ze vzorkovací periody a délky bloku dat. Platí :  $Doba = Size * Perioda$  . Při změně Size nebo Perioda se automaticky přepočítá i Doba. Při změně Doba se přepočítá jen Perioda a Size se nemění. Při změně Doba nebo Perioda se nové hodnoty zaokrouhlí na hodnoty dosažitelné děličkou základního kmitočtu zařízení.

**živě** - zobrazení snímaných dat v reálném čase přímo v grafickém okně.

Důležité: pro živé zobrazení je nutné mít otevřené jedno grafické okno. Nejlépe první. V okně nastavte multikanálové zobrazení (pokud snímáte z více kanálů). V takovém případě je zvolen rychlý způsob zobrazení. Snímací procedura je umístěna přímo v grafickém okně a nedochází k volání funkcí Windows pro aktivaci procesů. Pokud není volba živě zatržena, data jsou snímána do paměti bez zobrazování procedurou v hlavním těle programu.

Touto funkcí lze v mnoha případech plně nahradit pomalá měření. Platí: pokud se používá vzorkování s periodou delší než jedna sekunda a je třeba data graficky editovat při měření je vhodné volit pomalé měření a např. funkci Refreš, pokud používáte vzorkování např. 10 nebo 100Hz, je doporučeno použít rychlé měření s živým zobrazením. V takovém případě je zaručeno skutečně přesné ekvidistantní vzorkování.

Je třeba si uvědomit, že živé zobrazení významně zpomaluje reakci systému na nová příchozí data a může dojít k vynechávání vzorků nebo i ke čtení chybných dat. Záleží na počtu snímaných kanálů, vzorkovací frekvenci a také velikosti dat při zobrazení na obrazovce – délce vykreslované křivky. Pokud nedochází k vynechávání, je vzdálenost dvou vzorků vždy stejná a přesná. Pokud dochází k vynechávání ("nestíhá" zobrazovat a snímat) objeví se poruchy měřeného signálu. Na počítači s procesory PENTIUM a vyššími lze při snímání z jednoho kanálu a současném živém zobrazování vzorkovat až s frekvencí 10kHz. Při zobrazení více kanálů se maximální vzorkovací frekvence snižuje.

**mazat** - přepínač nastavuje dvojí typ podmazávání: smazání obrazovky před měření nebo postupné podmazávání. Druhý případ je náročnější na čas.

Snímání vlny lze aktivovat tlačítkem **QW-START** nebo položkou menu **QW**.

# Kombinované měření

**Kombinace WM** - nastavení kombinovaného pomalého a rychlého měření.

Pokud je volba aktivní, je zvolen kombinovaný režim měření. Jeden bod pomalého měření je stanoven výpočtem z více bodů (**QW Size**) rychlého měření. **Kombinované měření se spouští tlačítkem QW, stejně jako rychlé snímání vlny.**

Rychlost vzorkování vlny je stanovena hodnotou **Perioda[ms]** a perioda pomalého měření je dána součinem **Perioda[ms] \* Size**, což odpovídá hodnotě **Doba [s]**. Skutečná perioda pomalého měření je prodloužena o dobu výpočtu a zobrazení dat. Tato doba je závislá na rychlosti počítače. Nastavená perioda pro pomalé měření (**Perioda [s]**) je ignorována. Počet uložených vzorků pomalého měření, opakování, **Trace** a **Scroll** volby zůstávají v platnosti.

Kombinované měření využívá současně paměť jak pro vlnu tak i pro měření. Pokud jsou při startu otevřena grafická okna pro vlnu a pro měření, je možné signál živě sledovat.

Pro výpočet jednoho bodu pomalého měření lze zvolit přepočítací funkci z následujícího seznamu:

**hodnota RMS** - výpočet efektivní hodnoty,

**střední hod.** - výpočet střední hodnoty,

**pouze Max.** - stanovení maxima,

**pouze Min.** - stanovení minima,

**SS z abs** - střední hodnota z absolutních hodnot,



**RMS per +/-** - výpočet efektivní hodnoty periodického signálu s průchodem nulou. Tato volba je vhodná například při stanovení efektivní hodnoty střídavého proudu. Pokud je v paměti pro vlnu zaznamenána nejméně jedna celá perioda, provede program automatické dorovnání krajních indexů na kladný průchod signálu nulou. Tím je zabezpečen výpočet z celých period.

**20log(Stř/MLCD)** - Logaritmus podílu střední hodnoty a konstanty MLCD. Tuto konstantu lze nastavit v menu Algebra->Práce s pomalým měřením->Nastav MLCD. Minimální hodnota, pro kterou lze stanovit log je zde  $1^{-10}$ . Pro hodnoty menší a záporné funkce vrací nulu.

**20log(RMS/MLCD)** - Logaritmus podílu efektivní hodnoty a konstanty MLCD (viz výše). RMS není počítána z průchodů nulou.

Viz též povely COMBION a COMBIOFF.

V každém kanále může být při kombinovaném měření zvolena jiná přepočítací funkce.

Kombinované měření má proti pomalému měření následující výhody :

- **vzorkování je řízeno časovačem uvnitř zařízení,**
- **náhodné chyby měření mohou být eliminovány výpočtem,**
- **dovoluje stanovení zařízením neměřitelných veličin,**
- **zvyšuje rozlišení převodníku.**

Kombinované měření, kterým je vybaven modul ScopeWin, nabízí uživateli zvýšení počtu bitů převodníku na desce převzorkováním snímaného signálu. Protože se jedná o významný přínos jehož podstata nebývá vždy zřejmá, jsou problematice převzorkování věnovány následující odstavce.

1) Ideální N-bitový A/D převodník lze nahradit následujícím schématem:

$$\text{A/D N-bitů} = \text{A/D N>nekon.} + \text{Q(t)} .$$

Přídavný rušivý signál Q(t) se nazývá kvantovací chyba a běžně (kromě případu, že na vstupu A/D převodníku je konstanta a převodník nemá vnitřní šum) jej lze považovat za náhodný signál s rovnoměrným rozložením amplitud  $\langle -q/2, q/2 \rangle$ , kde q je amplituda LSB. Výkon Q(t) lze spočítat z teorie pravděpodobnosti a je dán vztahem :  $P_Q = q^2/12$ .

2) Kvantovací chyba se považuje za šum, pokud platí, že na vstupu A/D převodníku je šum s amplitudou  $U_{\text{eff}} > 0.3q$  nebo převodník sám je zdroj šumu s touto amplitudou. Pokud tato podmínka není splněna, projeví se kvantovací chyba jako náhodné (spurious) signály.

3) Z kvantovací chyby se odvozuje dynamický rozsah převodníku v časové oblasti. Odvození předpokládá jeden harmonický signál a jako rušivý signál pouze kvantovací chybu.

$$\text{SNRt} = 10 \cdot \log(P_{\text{sig}}/P_{\text{ruš}}) = 10 \cdot \log(P_{\text{sig}}/P_Q) = 6.02 \cdot N + 1.76 \quad [\text{dB}]$$

Tento vztah nepředpokládá žádný šum ve vstupním signálu. Pokud má být splněna podmínka 2), je dosažený SNRt o 3dB menší.

4) Dynamický rozsah ve frekvenční oblasti za předpokladu, že vstup je harmonický signál a šum je dán :

$$\text{SNRf} = \text{SNRt} + 10 \cdot \log(\text{Size}/2) \quad [\text{dB}],$$

kde Size je velikost bloku dat. Vztah vychází Parcevalova teorému ( výkon ve frekvenční oblasti a v časové oblasti se musí rovnat). Dynamický rozsah ve frekvenční oblasti není tedy převodníkem omezen.

Body 1 až 4 jsou východiskem pro odvození potřebného počtu bitů A/D převodníku. Pokud neuvažujeme žádné další zpracování signálu, převodník nemá zhoršovat poměr signál šum (SNR) a vstupní signál obsahuje rušivou složku s výkonem  $P_{\text{ruš}}$ , platí :

$$\text{SNRt} = 10 \cdot \log(P_{\text{sig}}/(P_{\text{ruš}} + P_Q)) .$$

Pokud  $P_Q = P_{\text{ruš}}$ , dojde ke zhoršení o 3dB. Musí tedy platit  $P_Q < P_{\text{ruš}}$ , za předpokladu, že  $P_{\text{ruš}}$  je dáno gausovským šumem  $U_{\text{eff}} > 0.3q$  .

Za předpokladu, že vstupní signál je harmonický s amplitudou A, platí :

$U_{\text{eff}\Sigma} > 0.3q$ ,  $A = 2^{(N-1)} \cdot q$ , pak  $N \geq \log_2(A/U_{\text{eff}\Sigma} \cdot 1.5)$ .

Počet bitů převodníku se nemusí volit větší, bohatě stačí splnění podmínky =.

### Převzorkování a digitální filtrace

Výkon kvantovací chyby je pevně dán amplitudou LSB. Při splnění podmínky 2) je kvantovací chyba bílý šum v pásmu  $<0, f_s/2>$ . Spektrální hustota výkonu kvantovacího šumu SHQ je tedy závislá na  $f_s$ , platí :

$$PQ = SHQ \cdot (f_s/2).$$

Tohoto využívá převzorkování a digitální filtrace pro zvýšení počtu bitů převodníku. Princip je tento :

Nechť je potřebný frekvenční rozsah signálu  $sw$ . Ten udává  $f_s = 2 \cdot sw$ . Vzorkovací frekvence bude ale vyšší  $f_{s0} \gg f_s$ . Po navzorkování signálu provedeme odfiltrování frekvenční složky  $<f_s/2, f_{s0}/2 >$  a u odfiltrovaného signálu provedeme decimaci vzorků v poměru  $f_{s0}/f_s$ , takže výsledný signál bude vzorkován s frekvencí  $f_s$ .

Kvantovací chyba převodníku při vzorkování  $f_{s0}$  je  $PQ$  a  $SHQ_{f_{s0}} = 2 \cdot PQ / f_{s0}$ . Po odfiltrování se výkon kvantovací chyby zmenší na hodnotu :

$$PQ_{\text{dec}} = SHQ_{f_{s0}} \cdot (f_s/2) = PQ \cdot f_s / f_{s0}.$$

Tímto způsobem lze získat data, stejně jako data měřená převodníkem s počtem bitů  $N_0$  :

$$N_0 = N + \log_4(f_{s0}/f_s).$$

Princip převzorkování ovšem předpokládá splnění podmínky 2). Tuto podmínku lze snadno splnit, pokud pásmo analogového filtru odpovídá  $f_{s0}$ . Pouze v některých speciálních případech se přidává šumový signál frekvenčně rozložený v odfiltrovaném pásmu (out of band dither). Výhodou převzorkování může být také zjednodušení vstupního antialiasing filtru a dokonalejší charakteristika digitálního filtru.

### Příklad :

Je nastaveno kombinované měření. Jeden bod pomalého měření (stačí jeden vzorek za sekundu, tedy  $f_s = 1\text{Hz}$ ) je stanoven jako střední hodnota z 4k vzorků nasnímaných na 14ti bitovém převodníku s plně využitým vstupním napěťovým rozsahem. Jedno snímání 4k vzorků nechť trvá jednu sekundu. Vzorkovací frekvence je tedy  $f_{s0} = 4096\text{Hz}$ . Pokud by filtr typu *střední hodnota* měl pravoúhlou frekvenční charakteristiku a odfiltroval by frekvenční složky  $<0.5, 2048>$  Hz, pak počet bitů  $N_0 = 14 + \log_4(4096/1)$ ,  $N_0 = 14 + 6 = 20$ . Převzorkováním jsme tak zvýšili dynamický rozsah převodníku na 20 bitů.

V modulu ScopeWin se počítá střední hodnota prostou sumací, jedná se tedy o COMB (hřebínkový) filtr. Po výpočtu střední hodnoty dojde k přeložení spektrálních složek a skutečný dynamický rozsah převodníku je poté snížen na 19 bitů.

### Poznámka :

Je třeba připomenout, že počet bitů převodníku udávaný výrobcem je jedna hodnota, druhá hodnota (která nás mnohem více zajímá) je však počet efektivních bitů (PEB). PEB je vždy nižší než počet bitů převodníku a udává kvalitu jak převodníku tak celého zařízení. Hodnota PEB může u 12 bitových karet kolísat od hodnot blízkých 12ti po hodnoty nižší než 10. Záleží mimo jiné na kvalitě ařízení a způsobu měření (single ended, differential) .

### Speciální kombinované funkce pro analýzu 50 Hz signálu.

Výše uvedené přepočítací funkce kombinovaného měření vždy generovaly jeden bod měření z jednoho rychlého záznamu. Pro analýzu 50 Hz signálu je často zapotřebí generovat více hodnot z jednoho rychlého měření (např. průběhy jednotlivých harmonických, fázové posuvy a pod.) . K tomu slouží následující volby kombinovaného měření. Každá volba má přesně stanoveny podmínky pro nastavení měření a generuje vymezený počet nových hodnot pomalého měření.

**Společné nastavení měření pro všechny následující funkce:**

### AS dialog :

Nastavení v bloku Vlna - QW :

Zakřížkujte *Opakování*.

Nastavte *Perioda[ms]*, např. 1 představuje vzorkování rychlého měření na frekvenci 1kHz. Pomalejší vzorkování pro analýzu 50 Hz signálu není vhodné.

Nastavte *Size*, pokud nastavíte 1024, bude jedno rychlé měření při vzorkování 1kHz trvat 1.02s . Přesnost vyhodnocení velmi závisí na počtu bodů. Pokud provádíte pomalejší monitorování a máte dost času, je výhodné nastavit *Size* na 2048 nebo 4096.

Zakřížkujte *kombinace WM* .

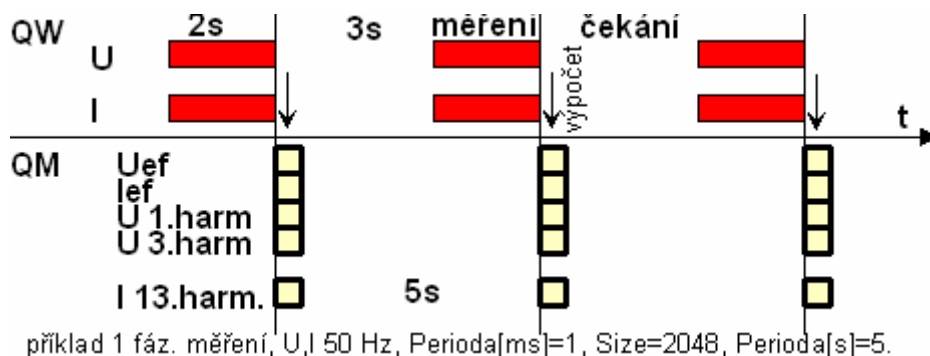
Nastavte volbu funkce, například U,I 1,3,5,...,13 .

Nastavení v bloku Měření QM:

Zakřížkujte *Uložit*, doporučuji místo *Trasování* zvolit *Refreš* (a to pro všechny měřené kanály). *Refreš* provádí obnovu grafických oken pomalého měření při každém sejmutém (vypočteném) vzorku. Přitom vám zůstává zachována možnost graficky editovat data při měření.

Pokud máte zájem zálohovat data do pracovního souboru work.m zakřížkujte volbu *10 min*.

Nastavte *Perioda[s]*. Pokud zvolíte periodu pomalého měření menší, než je celková doba rychlého snímání, perioda ukládání bude omezena touto hodnotou. Pokud používáte zařízení bez vlastní paměti nebo FIFO paměti ( např. PCA 1208/1408), je při rychlém snímání vypínáno přerušování. V takovém případě je jistá prodleva mezi rychlým snímáním víc než žádoucí. Je tedy doporučeno volit periodu pomalého měření delší než je celková doba rychlého snímání. Vhodná kombinace je například rychlé vzorkování 1kHz, 2048 vzorků (2s), pomalé měření 5 sekund. Viz následující obrázek.



**Obr.9** Časový sled kombinovaného měření při analýze 50Hz signálu. Jednofázové měření. 1. kanál napětí, 2. kanál proud.

#### Doporučení :

Před spuštěním každého kombinovaného měření proveďte vynulování paměti pro pomalé měření : menu *Zobraz - POMALÉ M Ě Ř E N Í - Nuluj*. Vynulování je vhodné pokud máte nastaven *Refreš* a sledujete živě v grafickém okně měřená data.

Před prvním měřením nastavte parametry a proveďte zkušební měření, které můžete i přerušit. Poté zvolte vhodnou kombinaci otevřených grafických oken a datových výřezů. Toto nastavení si uložte na disk ( menu *Soubor - Ulož nastavení*).

#### Poznámka :

Maximální počet harmonických, které lze analyzovat závisí na vzorkovací frekvenci. Při vzorkování 1kHz je šířka pásma 500 Hz, lze tedy analyzovat maximálně 9. harmonickou (10. je přesně 500 Hz ), při vzorkování 2kHz lze analyzovat max. 19. harmonickou. Pokud je šířka pásma měřeného signálu užší než požadovaný počet harmonických, je automaticky uvažována maximální možná harmonická a ostatní jsou považovány za nulové.

Kombinované měření se spouští tlačítkem QW. Poté se objeví dotaz, zda ukládat záznamy rychlého měření průběžně na disk. Rychlé měření se v případě volby ukládání ukládá na disk do souborů : komb\_000.w, komb\_001.w, .... komb\_N.w, kde N je rovno počtu bodů pomalého měření minus jedna. Celková kapacita uložených dat po ukončení měření v byte (8bitů) je dána vztahem  $M=4*SizeQW*K*SizeQM$ , K udává počet kanálů rychlého měření, 4 znamená reprezentaci čísla v pohyblivé řádové čárce (floating point). Číslo M se objeví v dotazovacím dialogu a je třeba zvážit, zda není překážkou pro volbu průběžného ukládání na disk.

Pořadové číslo souboru komb odpovídá pořadí bodů pomalého měření. Jméno komb je pevně stanoveno. Při každém dalším kombinovaném měření se dřívější soubory automaticky přepisují. Pokud je máte zájem uchovat, je třeba soubory komb přepokopírovat do jiného adresáře.

### **kombinovaná funkce U,I 1,3,5, ...13**

Volba nastavuje výpočet lichých harmonických až do 13. harmonické 50 Hz signálu v jedné fázi (U a I).

Nastavení :

MM dialog :

Hlavní kanál 1.,

Kanály pro snímání : zakřížkovat kanál 1 ( U napětí), kanál 2 ( I proud).

Vlna - otevřít okna, Měření - otevřít okna : nastavte dle vlastního uvážení.

Výpočtem jsou generovány následující kanály pomalého měření:

kanál	rychlé měření	pomalé měření
1	U	$U_{ef}$
2	I	$I_{ef}$
3		U, 1. harmonická
4		U, 3. harmonická
5		U, 5. harmonická
6		U, 7. harmonická
7		U, 9. harmonická
8		U,11.harmonická
9		U,13.harmonická
10		I, 1. harmonická
11		I, 3. harmonická
12		I, 5. harmonická
13		I, 7. harmonická
14		I, 9. harmonická
15		I, 11. harmonická
16		I, 13. harmonická

Algoritmus:

Metoda aplikuje váhovou funkci na záznam U a I a provede výpočet amplitudového spektra. Dále stanoví maximum spektra U a I v intervalu 45-55 Hz. Toto maximum určuje

polohu a amplitudu 1. harmonické. Nyní najde maxima v intervalech pro ostatní liché harmonické. Středy těchto intervalů jsou násobkem polohy 1. harmonické.

Stanovení efektivních hodnot viz výše **RMS per +/-**.

Při zobrazení rychlého měření v grafických je možné sledovat amplitudové spektrum signálu U a I.

### **kombinovaná funkce 3 Fáze : U,I 20 har., 3 Fáze : U,I 40 har.**

Volba nastavuje analýzu 3 fázové soustavy.

20: počítá účinník max. z 20 ti harmonických.

40: počítá účinník max. z 40 ti harmonických.

Pro vzorkování pod 2kHz včetně nemá volba 40 žádný význam.

Nastavení :

MM dialog :

Hlavní kanál 1.,

Kanály pro snímání :

zakřížkovat: kanál 1 ( U1 napětí), kanál 2 ( I1 proud).

kanál 3 ( U2 napětí), kanál 4 ( I2 proud).

kanál 5 ( U3 napětí), kanál 6 ( I3 proud).

Vlna - otevřít okna, Měření - otevřít okna : nastavte dle vlastního uvážení.

Výpočtem jsou generovány následující kanály pomalého měření :

kanál	rychlé měření	pomalé měření
1	U1	U1ef
2	I1	I1ef
3	U2	U2ef
4	I2	I2ef
5	U3	U3ef
6	I3	I3ef
7	Ku1	činitel zkreslení U1
8	Ki1	činitel zkreslení I1
9	Ku2	činitel zkreslení U2
10	Ki2	činitel zkreslení I2
11	Ku3	činitel zkreslení U3
12	Ki3	činitel zkreslení I3
13	cos fi 1	účinník U1,I1
14	cos fi 2	účinník U2,I2
15	cos fi 3	účinník U3,I3
16	cos fi 123	účinník U1,I1,U2,I2,U3,I3
17	Pč 123	činný výkon
18	Pj 123	jalový výkon
19	Pz 123	zdánlivý výkon

Algoritmus :

Metoda nejprve provede výpočet váhové funkce na všechny rychlé záznamy a provede výpočet výkonového spektra. Poté pro každý záznam stanoví integrál ze dvou spektrálních oblastí: Int\_1 z oblasti 1. harmonické ( 10-90) Hz a Int\_n z oblasti vyšších harmonických (90 - ... ) Hz. Podíl Int\_n/Int\_1 udává činitel zkreslení.

Stanovení efektivních hodnot viz výše **RMS per +/-**.

Účinník se počítá jako  $\cos()$  posuvu mezi proudem a napětím. Tento posuv se stanovuje velmi přesnou interpolační metodou z průchodů nulou jednotlivých period.

Stanovení Pč,Pj a Pz viz. kap. Funkce.

Při zobrazení rychlého měření v grafických oknech je možné sledovat výkonové spektrum signálu U a I ve třech fázích.

# Kalibrace

*nastavení kalibračních koeficientů*

Modul ScopeWin umožňuje kalibrovat všechny vstupní kanály. K tomu slouží následující ovládací prvky:

Pro kalibraci ve dvou bodech - horní hodnota (Horní bod) a dolní hodnota (Dolní bod).

**A/D tlačítko a editační prvek** - nastaví hodnotu vstupního napětí ve Voltech, které odpovídá hodnotě snímané veličiny (Val.). U některých zařízení NI a ve dřívějších verzích ScopeWinu i u zařízení Tedia je nastavení v rozsahu převodníku (např. pro 14 bit. převodník a zařízení NI v rozsahu -8192, 8192).

**Val. tlačítko a editační prvek** - nastaví zobrazovanou hodnotu snímané veličiny, která odpovídá příslušné hodnotě napětí.

**Kal. tlačítko** - provede kalibraci. Nastaví A/D hodnotu dle aktuálního stavu čteného ze zařízení.

Ve spodní části kalibračního bloku lze nastavit v editačním okně libovolnou jednotku a ze seznamu rozsah jednotky.

*Pozn.: Je věcí uživatele, zda vztah mezi nastavením převodníku a zobrazovanou hodnotou skutečně odpovídá fyzikální realitě.*

*Viz též horká klávesa **TAB K** - kalibrace již nasnímaných dat podle kalibrační křivky, kapitola **Grafické okno - Funkční a horké klávesy ...***

## Ostatní tlačítka AS dialogu

Změna jména kanálů ( dodatečná změna dříve nastaveného jména, ...)

**Vlna a Měření** - tlačítka umožňují změnu jména ( v záhlaví grafického okna), jednotky a rozsahu již dříve zaznamenaných dat v paměti a přečtených z diskového souboru. Aktuální nastavení v dialogu se překopíruje do hlavičky kanálu v paměti (Vlna pro vlnu a Měření pro pomalé měření). Číslo kanálu je shodné s číslem kanálu v dialogu (KANÁL) Pokud měníte pouze hlavičku dat v paměti a nová jména nesouvisí s nastavením v AS

dialogu a nechcete tedy aby v AS dialogu byla zapamatována, ukončete tento dialog po změně tlačítkem Zruš.

**Vše** - Kopírování kompletního nastavení dialogu pro měření (AS) pro nastavený kanál (KANÁL ) do nastavení pro všechny ostatní kanály. Jinými slovy : aktuální stránka AS dialogu je překopírována do všech zbylých.

**Vyber** - kopírování nastavení do vybrané stránky.

**Get DIO** - přečtení aktuálního stavu digitálních vstupů. Tato funkce nemusí být dostupná u všech zařízení.

**Set DIO** - nastavení digitálních výstupů. Tato funkce nemusí být dostupná u všech zařízení.

**Set AO1** – nastavení prvního DA převodníku. Tato funkce nemusí být dostupná u všech zařízení.

**Set AO2** – nastavení druhého DA převodníku. Tato funkce nemusí být dostupná u všech zařízení.

**OK** - ukončení dialogu, uložení všech změn.

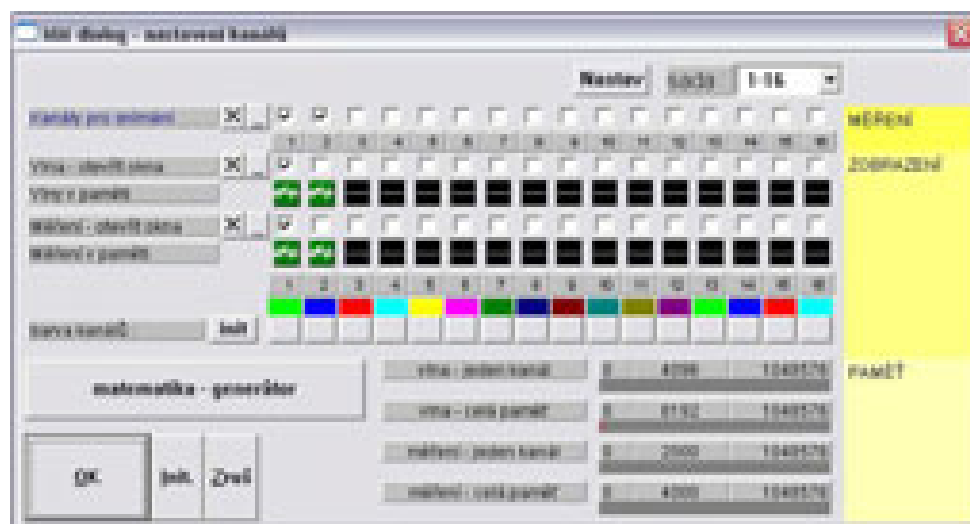
**Akceptuj jeden kanál** - uložení nastavení aktuálního kanálu. Narozdíl od tlačítka OK, které uloží změny ve všech kanálech a AS dialog ukončuje.

**Init** - nastavení panelu Setting implicitními hodnotami. Tlačítko Init je vhodné použít pokud si nejste jisti správností nastavení.

**Zruš** - ukončení dialogu, změny nejsou uloženy.

Ukončením AS dialogu tlačítkem Zruš zcela negujeme všechny změny provedené v právě aktuální aktivaci panelu.

## 8.7 MM dialog - nastavení kanálů pro měření a zobrazení v oknech



**Obr.10** MM dialog.

MM dialog slouží pro nastavení parametrů pro snímání z více kanálů současně. Umožňuje nastavit kanály pro záznam, zvolit grafická okna pro zobrazení a v případě vícekanálového zobrazení v jednom grafickém okně nastavení barev jednotlivých kanálů.

MM dialog obsahuje následující prvky :

**Kanály pro snímání** : - nastavení kanálů pro akvizici.

Lze nastavit kombinaci kanálů, ze kterých budou snímána data po spuštění rychlého nebo pomalého měření. U většiny zařízení není možné volit libovolné pořadí kanálů, ale kanály musí jít za sebou bez vynechání.

**Vlna - otevřít okna** : - volba, které grafické okno bude otevřeno.

Povelem DW v hlavním okně nebo odpovídající položkou menu (Zobraz-Otevři okna) lze aktivovat zobrazení všech vln, které jsou nastaveny touto volbou a které jsou současně zaznamenány v paměti. Nelze tedy zobrazit vlnu z kanálu, který je prázdný.

**Vlny v paměti** : - indikace zaznamenaných vln na pozici v jednotlivých kanálech.

Indikační ikony ukazují přítomnost změřených vln z jednotlivých kanálů v paměti. Indikace se mění načtením souboru s vlnami z disku nebo provedením nového sejmutí vln.

**Měření - otevřít okna** : - indikace zaznamenaných měření na pozici v jednotlivých kanálech.

Povelem DM v hlavním okně nebo odpovídající položkou menu (Zobraz-Otevři okna) lze aktivovat zobrazení všech měření, která jsou nastavena touto volbou a která jsou současně zaznamenána v paměti. Nelze tedy zobrazit měření z kanálu, který je prázdný.

**Měření v paměti** : - indikace zaznamenaných měření z jednotlivých kanálů.

Indikační ikony ukazují přítomnost změřených dat z jednotlivých kanálů v paměti. Indikace se mění načtením souboru s měřením z disku nebo provedením nového měření.

**Barva kanálů** : - nastavení barev jednotlivých kanálů při multizobrazení.

Jednotlivými tlačítky pod barevnými obdélníčky lze vyvolat dialog pro zadávání barvy zvoleného kanálu. Dialog umožňuje nastavení tří barevných složek (RGB) a současně kontrolu výsledné barvy. Barevné nastavení se uplatní v grafických oknech, která mají nastavenou volbu Multi zobr. Tedy v jednom grafickém okně je současně zobrazeno více datových průběhů.

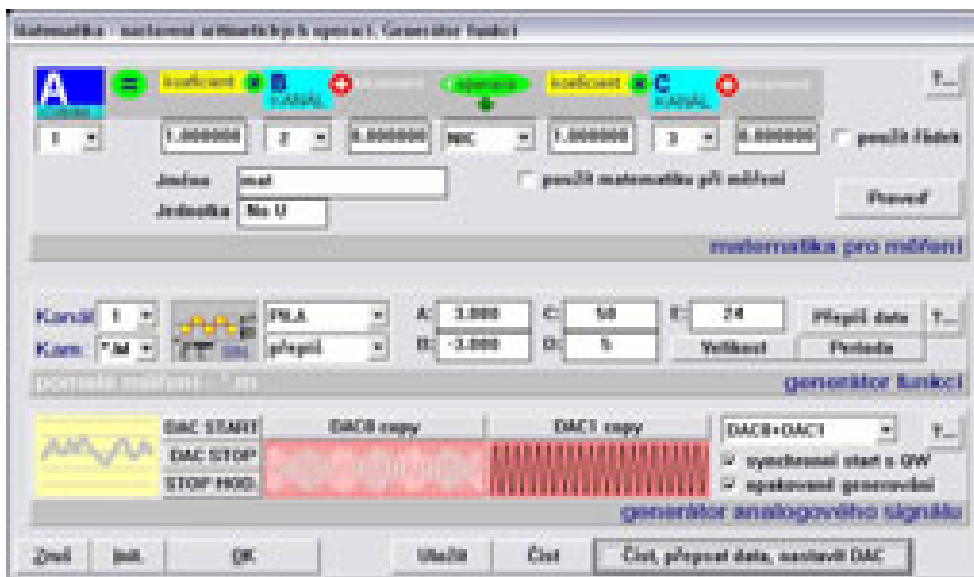
**Matematika - generátor** ( nastavení aritmetických operací, Generátor funkcí)

Po stisku tlačítka se otevře dialog pro zadání:

- **Matematiky pro měření** : - počítá hodnoty zvolených kanálů. Funkci lze použít při rychlém i pomalém měření.
- **Generátoru funkcí** : - generuje vlnu ( sinus, obdélník, pila, ...), nastaví způsob přičtení vlny.
- **Generátor analogového signálu.**

Další informace ohledně Matematika – generátor lze získat stiskem tlačítek ?... .





**Obr.11** Matematika, generátor funkcí

MM dialog dále obsahuje grafické znázornění aktuálního využití nastavené paměti modulu ScopeWin daty:

**vlna-jeden kanál** - celková nastavená a skutečně využitá kapacita paměti pro jeden kanál vlny.

**vlna-celá paměť** - celková nastavená a skutečně využitá kapacita paměti pro všechny kanály vlny.

Podobně pro měření .

Před spuštěním měření je třeba mít na zřeteli :

- celkové paměťové nároky měření jsou dány součinem  $K \cdot \text{Size}$ , kde  $K$  je počet kanálů pro akvizici a  $\text{Size}$  velikost bloku dat nastavená v hlavním kanálu. Součin nesmí přesáhnout maximální délku paměťového bloku.
- vzorkovací frekvence při rychlém snímání vlny je dána podílem  $K/\text{Perioda}[\text{ms}]$ . Hodnota nesmí přesáhnout maximální vzorkovací frekvenci zařízení.

Obě mezní hodnoty jsou při spuštění měření kontrolovány.

Tlačítka :

**Nastav** - Otevření AS dialogu.

**Sada**: - nastavení sady kanálů (1-16, 17-32, ...).

Nastavení sady se uplatní pouze u verzí ScopeWinu s větším počtem kanálů než 16. Zobrazení nastavení pro velké množství kanálů v jednom dialogu by bylo nepřehledné, z toho důvodu je zobrazena pouze zvolená sada.

**OK** - Potvrzení provedených změn. Ukončení okna.

**Init** - implicitní nastavení.

**Zruš** - zrušení okna bez uložení provedených změn.

## 9. Povelý modulu ScopeWin

Povel - viz též kapitola **Ovládání programu**.

Povely mohou sloužit k interaktivnímu zadávání funkcí přímo z klávesnice v hlavním okně modulu ScopeWin. Těžiště jejich využití ale spočívá především v psaní programů (maker).

V modulu ScopeWin je zachována duplicita funkcí a nastavení akvizičních parametrů v souboru povelů. Duplicita je nutná pro plnohodnotné řízení pomocí makra - programu.

Syntaxe povelu v rámci programu je velmi jednoduchá a je popsána v kap. **Makro jazyk**. Při zadávání povelů z klávesnice se automaticky nabízí dotazy na jednotlivé parametry. Povely nastavující číselnou hodnotu lze zadávat s i bez číselného parametru (např. MSIZE nebo MSIZE 256). Pokud číselný parametr není zadán, je automaticky otevřeno univerzální okno pro zadávání číselné hodnoty. Pokud číselný parametr je zadán, okno se neobjeví a parametr je akceptován. Přímé zadávání číselného parametru je nutné především při použití v makru.

Univerzální okno pro nastavení číselné hodnoty proměnných obsahuje následující prvky :

**Max** - stiskem tlačítka je hodnota nastavena na maximum.

**Min** - stiskem tlačítka je hodnota nastavena na minimum.

< > - stiskem tlačítek se šipkami lze měnit graficky hodnotu.

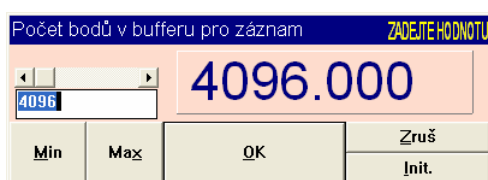
**Editační okno** - hodnotu lze zadat z klávesnice

**Zruš** - stiskem tlačítka je práce v okně ukončena, změna není zaznamenána.

**OK** - stiskem tlačítka je práce v okně ukončena a nová hodnota je uchována.

Okno provede kontrolu zadané hodnoty vzhledem k povolenému intervalu. Pokud hodnota přesahuje maximum, je provedeno hlášení o přesahu a hodnota je nastavena na maximum. Obdobně pokud je hodnota nižší než minimum.

**Init.** - stiskem tlačítka je hodnota v okně inicializována - nastavena na implicitní hodnotu.



**Obr.12** Univerzální okno pro nastavení číselné hodnoty.

## 9.1 Povely pro nastavení parametrů měření

Podrobnější popis funkcí povelů nastavení měření viz kap. AS dialog ... .

**SETTING** aktivace panelu SETTING,

**GAIN** nastavení zisku 1-1 (1-žádné zesílení), 2-2 (2-zesílení dvakrát), 3-4 (3-zesílení 4krát), 4-8, 5-16,

Skutečná velikost zesílení je dána typem zařízení - viz. technický popis použitého HW.

**MRCON** opakování měření (Opak.) ON,

MRCOFF	opakování měření OFF,
MTRON	trasovací okno ON,
MTROFF	trasovací okno OFF,
MSCRON	scroll okno ON,
MSCROFF	scroll okno OFF,
MSCTIME	nastavení doby rolování signálu ve scroll okně, Př.: MSCTIME 20; - posledních 20 sekund.
MSVON	ukládání měření do zásobníku (Uložit) ON,
MSVOFF	ukládání měření do zásobníku OFF,
MSIZE	velikost zásobníku pro ukládání měření,
MPER	perioda zaznamenávání měření (jednotka 1s),
MORON	Detekce udál. mód ON - zaznamenávání stanoveného počtu měření před událostí,
MOROFF	Detekce udál. mód OFF,
MBEFORE	stanovení počtu bodů před událostí,
MMAX	horní mez pro událost,
MMIN	spodní mez pro událost,
TMAX	horní mez pro trasovací okno,
TMIN	spodní mez pro trasovací okno,
FILTER	nastavení SW Filtru 0-1 (0-žádný filtr), 1-2 (1-filtr přes dva body), 2-4, 3-8, 4-16, 5-32, 6-64, 7-128, 8-256, 9-512, 10-1024, 11-2048,
SPIKEON	nastavuje odstranění špiček při použití SW filtru. Funkce Spike z pole dat pro filtr odstraní maximální a minimální hodnotu. Spike se uplatní pro filtr ze 4 hodnot a vyšší.
SPIKEOFF	zrušení funkce spike .
WRCON	opakování snímání vlny (Opak.) ON,
WRCOFF	opakování snímání vlny OFF,
WADDON	akumulační mód ON,
WADDOFF	akumulační mód OFF,
WSIZE	velikost zásobníku pro ukládání vlny,
WPER	perioda opakování snímání vlny (jednotka 1s),
WSPER	perioda vzorkování (jednotka 1ms),
COMBION	nastavení kombinovaného měření, Povel má jeden parametr - celé číslo, který udává typ měření v pořadí, jak se objevuje v seznamu v AS dialogu. Př. COMBION 1; nastavuje kombinované měření s přepočítací funkcí efektivní hodnoty.
COMBIOFF	vypnutí kombinovaného měření,
IMPLICIT	implicitní nastavení parametrů pro měření. Nastavení je totožné s nastavením po prvním spuštění programu nebo po vymazání pracovních souborů.

<b>QW</b>	start snímání vlny, Viz též kapitola AS dialog ... a Hlavní okno modulu ScopeWin.
<b>QM</b>	start snímání měření. Viz též kapitola AS dialog ... a Hlavní okno modulu ScopeWin.

## 9.2 Povelý pro nastavení multikanálových parametrů

<b>AQTON</b>	nastavení kanálů pro akvizici. Parametrem povelu je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...) pro snímání dat. Př. AQTON 5. Povel AQTON 0 nastaví všech 16 kanálů pro snímání. Nastavení lze změnit nebo zkontrolovat v MM dialogu.
<b>AQTOFF</b>	zrušení nastavení kanálů pro akvizici. Parametrem povelu je číslo kanálu (1, 2, ... 16, ...), ze kterého nebudou data snímána po spuštění měření. Př. AQTOFF 5. Povel AQTOFF 0 deaktivuje pro snímání všech 16 kanálů. Nastavení lze změnit nebo zkontrolovat v MM dialogu.
<b>DWON</b>	nastavení kanálu pro zobrazení (display) vlny - otevření grafických oken při povelu DW nebo osciloskopickém měření. Parametrem povelu je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...). Př. DWON 5. Povel DWON 0 nastaví všech 16 kanálů pro zobrazení. Nastavení lze změnit nebo zkontrolovat v MM dialogu. Zobrazovány jsou jen ty kanály, které jsou nastaveny a u kterých jsou nasnímána data.
<b>DWOFF</b>	zrušení nastavení kanálu pro zobrazení (display) vlny - otevření grafických oken při povelu DW nebo osciloskopickém měření. Parametrem povelu je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...). Př. DWON 5. Povel DWON 0 zruší všech 16 kanálů pro zobrazení. Nastavení lze změnit nebo zkontrolovat v MM dialogu.
<b>DMON</b>	nastavení kanálu pro zobrazení (display) dlouhodobého měření - otevření grafických oken při povelu DM nebo po ukončení prvního monitorovacího cyklu u dlouhodobého měření. Parametrem povelu je číslo kanálu (1, 2, ... ,16). Př. DMON 5. Povel DMON 0 nastaví všech 16 kanálů pro zobrazení. Nastavení lze změnit nebo zkontrolovat v MM dialogu. Zobrazovány jsou jen ty kanály, které jsou nastaveny a u kterých jsou nasnímána data.
<b>DMOFF</b>	zrušení nastavení kanálu pro zobrazení (display) dlouhodobého měření - otevření grafických oken při povelu DM nebo při měření. Parametrem povelu je číslo kanálu (1, 2, ... ,16). Př. DMON 5. Povel DMON 0 zruší všech 16 kanálů pro zobrazení. Nastavení lze změnit nebo zkontrolovat v MM dialogu.
<b>DTR</b>	zobrazení trasovacího a scroll okna. Povel je nutno zadat v makru před spuštěním měření, pokud je požadavek při měření sledovat signál v trasovacím okně nebo scroll okně. Výsledek povelu závisí na nastavení v AS dialogu. Pokud není povel v makru zařazen, trasovací i scroll okna se neotevřou.

## 9.3 Povelý pro nulování datové paměti

MBZERO	nulování paměti pro dlouhodobé (pomalé) měření, Povel nuluje data všech kanálech.
WBZERO	nulování paměti pro vlnu (rychlé měření), Povel nuluje data všech kanálech.
WBZEROHZ	nulování paměti pro vlnu, parametry se nezadávají v bodech, ale v Hz.  Povel je vhodný pro nulování dat ve frekvenční oblasti. Tím, že je zadávána nulovaná část v Hz je nulování zcela nezávislé na délce bloku dat a vzorkovací frekvenci.

Povely pro nulování lze použít i s argumenty :

MBZERO CH, FROM, TO

WBZERO CH, FROM, TO

kde je

CH - číslo kanálu pro nulování,

FROM - bod, od kterého se bude nulovat (včetně)

TO - bod, pokud se bude nulovat (včetně)

Příklady:

WBZERO 2,1800,2500; nuluje ve 2. kanále data mezi body 1800-2500,

WBZERO 1,1800,-1; nuluje data v 1. kanále od bodu 1800 až do konce,

WBZERO 0,-1,-1; vynuluje všechno ve všech kanálech.

\* pasmový filtr 10-70 Hz, všechny kanály

FFT 0; \* 0 - znamená, že se týká všech kanálů

WBZEROHZ 0,10.0,70.0;

FFT 0;

\* pasmový filtr 0-3Hz, 2. kanál

FFT 2; \* 2 - znamená, že se týká pouze 2. kanálu

WBZEROHZ 2,0.0,3.0;

FFT 2;

***Poznámka:** Selektivním nulováním kombinovaným s přímou a zpětnou FFT lze signál pásmově filtrovat a předzpracovávat. Viz ukázka programu v kapitole Manipulace s daty.*

## 9.4 Povely provádějící diskové operace

Povely umožňují archivaci a obnovu nasnímaných dat. Viz též kapitola Organizace diskových operací.

Pokud za diskovým povelům (RW,WW,RM,...) následuje jméno souboru (např. RW vlna1.w ), čte/zapisuje povel soubor daného jména z/do podadresáře DATA. Pokud jméno za povelům nenásleduje, je aktivována nabídka na zadání jména souboru. Soubor lze tak číst/zapisovat z/do jakéhokoliv adresáře na disku nebo disketové jednotce.

Posledně zadané rozšíření jména souboru (např. \*.w) je pamatováno a nabídnuto při příštím zadání jména souboru.

Pokud soubor zadaného jména na disku neexistuje objeví se varovné hlášení "Špatné jméno souboru".

- RW** čtení vlny z disku (\*.w).  
Povel čte datový soubor, který může obsahovat i více datových bloků z různých kanálů.
- RWADD** přičtení vlny z disku (\*.w).  
Povel stejně jako povel RW čte datový soubor z disku a ten přičte k datům v paměti. Nedojde tedy k přepsání dat v paměti počítače ale k přičtení. Povel je vhodné používat například v makru pro zprůměrování synchronizovaných záznamů postupně ukládaných na disk.
- WW** zápis vlny na disk (\*.w).  
Povel zapisuje datový soubor, který může obsahovat i více datových bloků z různých kanálů.
- Příklad makra:  
První makro provede záznam 6ti experimentů a jednotlivé experimenty uloží na disk. Měření je amplitudově synchronizováno (karta PCX 1230).

*\* makro vytvori 6 souboru na disku*

*WNAME MIKRO000.w; \* nastavime jmeno prvnio diskoveho  
\* souboru,*

*REPEAT 6;*

*QW; \* spustime mereni,*

*ALL; \* zobrazime L+R - cela data*

*CTRLA; \* data zobrazime v optimalnim rozsahu*

*WW; \* data ulozime na disk dle generovaneho jmena*

*WNAMEI; \* inkrementujeme jmeno pro ulozeni dat na disk END;*

*# konec makra*

Druhé makro čte soubory z disku a provede jejich součet v paměti. Pro zprůměrování je třeba výsledná data podělit počtem souborů (6).

*\* makro nacte soubory z disku a provede secteni*

*\* pro zprumerneni je treba data delit poctem*

*\* nactenych kanalu (zde 6), viz vertikalni panel*

*WNAME MIKRO000.w; \* nastavime jmeno prvnio  
\* diskoveho souboru,*

*REPEAT 6;*

*RWADD; \* pricteme z disku,*

*ALL; \* zobrazime L+R - cela data*

*CTRLA; \* data zobrazime v optimalnim rozsahu*

*WNAMEI; \* inkrementujeme jmeno pro ulozeni dat na disk END;*

*# konec makra*

WWR	<p>zápis jednoho kanálu (record) vlny na disk (*.w).</p> <p>Za povelém následuje zadání čísla kanálu. Např. WWR 3. Číslo odpovídá číslu kanálu, ze kterého byla právě data nasnímána nebo byla nasnímána dříve a uložena v souboru na disku. Na disk lze zapisovat povelém WWR pouze kanály, které jsou uloženy v paměti počítače. Přehled o uložení dat a využití paměti lze získat v MM dialogu.</p>
RM	<p>čtení zaznamenaného průběhu pomalého měření z disku (*.m).</p> <p>Povel čte datový soubor, který může obsahovat i více datových bloků z různých kanálů.</p>
WM	<p>zápis zaznamenaného průběhu pomalého měření na disk (*.m),</p> <p>Povel zapisuje datový soubor, který může obsahovat i více datových bloků z různých kanálů.</p>
WMR	<p>zápis jednoho kanálu pomalého měření na disk (*.w).</p> <p>Za povelém následuje zadání čísla kanálu. Např. WMR 3. Číslo odpovídá číslu kanálu, ze kterého byla právě data nasnímána nebo byla nasnímána dříve a uložena v souboru na disku. Na disk lze zapisovat povelém WMR pouze kanály, které jsou uloženy v paměti počítače. Přehled o uložení dat lze získat v MM dialogu.</p>
WWA	<p>zápis vlny na disk v ASCII (textovém) formátu (*.wtx). Doporučeno používat raději konverzní modul menu Soubor-Datová konverze.</p>
WMA	<p>zápis měření na disk v ASCII (textovém) formátu (*.mtx). Doporučeno používat raději konverzní modul menu Soubor-Datová konverze.</p>
COMW	<p>editace komentáře k souboru s vlnou,</p> <p>Lze též volat pomocí menu Zobraz - VLNA Komentář.</p> <p>Viz též kap. Organizace diskových operací.</p>
COMM	<p>editace komentáře k souboru se zaznamenaným průběhem měření.</p> <p>Lze též volat pomocí menu Zobraz - MĚŘENÍ Komentář.</p> <p>Viz též kap. Organizace diskových operací.</p>

## 9.5 Povel pro mazání diskových souborů

Povely slouží ke zrušení souboru na disku přímo z modulu ScopeWin.

Za povelém lze opět zadávat přímo jméno souboru. Pokud je soubor mazán v implicitním adresáři, není nutné zadávat celou cestu. Stačí zadat pouze jméno souboru. Před provedením vymazání souboru si povel nechá potvrdit správnost volby. Pokud mazaný soubor na disku neexistuje objeví se varovné hlášení "Chyba při mazání souboru".

DELW	mazání diskového souboru s vlnou,
DELM	mazání diskového souboru s měřenými daty,
DELWA	mazání ASCII diskového souboru s vlnou,

DELMA                    mazání ASCII diskového souboru s měřenými daty.

## 9.6 Povel pro ukládání nastavení programu do pracovních souborů na disku - JOBu v podadresáři JOB

Každý stavový soubor obsahuje parametry pro provedení měření, kompletní nastavení grafických oken včetně jejich poloh a způsobu zobrazení, parametry pro výstup dat na tiskárnu, nastavení parametrů funkcí a další. Viz též kapitola Organizace diskových operací.

Pracovní soubory označené WORK.\* ( work.job, work.blk, work.cal, ... ) se automaticky vytváří (aktualizují) při ukončení programu. Při spuštění programu se automaticky načítají. Tím je dosaženo obnovení původního stavu. Při prvním spuštění programu nebo vymazání pracovních souborů jsou parametry inicializovány vnitřním nastavením v programu. ScopeWin též umožňuje vytvoření uživatelských stavových souborů a jejich dostupnost z maker. Podrobněji viz opět kapitola Organizace diskových operací.

**RJOB**                    čtení stavových souborů z disku,  
 Př.: RJOB stav.job. Povel načte všechny stavové soubory STAV.JOB, STAB.BLK ,STAV.CAL, ... z adresáře \JOB.

**RJOBONLY**            čtení stavového \*.JOB souboru z disku,  
 Povel načte ostatní stavové soubory \*.BLK a \*.CAL, ... z adresáře \JOB.

**WJOB**                    zápis stavových souborů na disk.  
 Př.:WRJOB stav.job. Povel uloží kompletní stav modulu ScopeWin do souborů STAV.JOB, STAB.BLK a STAV.CAL v adresáři \JOB.

**WJOBONLY**            zápis stavového \*.JOB souboru na disk.  
 Př.:WRJOB stav.job. Povel neukládá do souborů, \*.BLK a \*.CAL v adresáři \JOB.  
 Povely RJOBONLY a WJOBONLY jsou použity například v makru IMPADR.MAC (viz příkladová makra). Toto makro provádí předadresování stavových souborů použitých v ostatních příkladových makrech (povel IMPADR). Předadresování se týká jen souborů \*.JOB a provede uložení aktuálního adresáře instalace modulu ScopeWin do stavových souborů.

## 9.7 Povel pro generování jména při práci v makru

**IMPLICITNAME**        Nastavení implicitního jména souboru pro následující povely makra. Pokud se v povelu místo jména uvede I (velké měkké i), bude použito předem nastavené implicitní jméno. V případě použití „?“ (otazníku) místo jména, dojde k otevření dialogu pro zadání jména souboru.

\* *Příklad textu makra :*



- \* *Postupně čte z 1., 2. a 3. kanálu diskového souboru a ukládá do*
- \* *1., 2., 3., 4., 5. ... kanálu v paměti počítače.*
- \* *Velké I v povelu znamená, že se automaticky zvolí implicitní jméno souboru nastavené povelem IMPLICITNAME.*
- \* *Implicitní jméno souboru lze zadat povelem IMPLICITNAME.*

```
IMPLICITNAME D:\EEG_DATA\FILE_A.W;
CHWREAD 1,1,I;
CHWREAD 2,2,I;
CHWREAD 3,3,I;
```

```
IMPLICITNAME D:\EEG_DATA\FILE_B.W;
CHWREAD 1,4,I;
CHWREAD 2,5,I;
CHWREAD 3,6,I;
```

```
IMPLICITNAME D:\EEG_DATA\FILE_C.W;
CHWREAD 1,7,I;
CHWREAD 2,8,I;
CHWREAD 3,9,I;
```

\* *a tak dále ...*

Někdy je zapotřebí opakovaně ukládat nová měření bez zásahu operátora. Nejčastějším případem je opakovaná detekce události. Při opakovaném ukládání dat na disk je nutné po každém zápisu na disk vytvořit nové jméno. K tomu slouží následující povely. Povely lze používat pouze v makru.

**WNAME** vytvoření jména pro zápis/čtení vlny na/z disk. Jméno musí být následujícího formátu : WNAME NNNN\_000.w; N - 4 libovolné alfanumerické znaky následované podtržením a třemi číslicemi (nemusí být vždy nuly).

**WNAMEI** inkrement jména pro zápis/čtení vlny na/z disk. Po provedení povelu WNAMEI se jméno změní na NNNN\_001.w. Lze tak uložit nebo načíst až 1000 souborů jiného jména.

**WNAME\_INDX** nastavení více jmen pro automatickou generaci souborů na disku. Povel umožňuje v průběhu měření řízeného makrem generovat více typů jmen, například :

```
AHOJ_000 CIAO1000 ... CIAO5000
AHOJ_001 CIAO1001 ... CIAO5001
AHOJ_002 CIAO1002 ... CIAO5002
AHOJ_003 CIAO1003 ... CIAO5003
```

... ..

Povel může předcházet provedení povelu WNAME, WW a WNAMEI. Pokud je použit, nastaví index ve vektoru jmen a

příslušné jméno je následně uvedenými povely buď nastaveno, použito nebo modifikováno. Lze tak nastavit a použít až 16+1 (index 0 až 15 a index -1) různých jmen pro generaci souborů na disku. Viz příklad PRIKLAD2.MAC.

Pokud je povel WNAME\_INDX použit s parametrem -1, není jméno bráno z vektoru jmen (ale ze samostatné paměti pouze na jedno jméno) a funkce dalších povelů je stejná jako kdyby povel WNAME\_INDX nebyl dříve vůbec použit.

*Příklad části makra využívající inkrementaci jména :*

*WNAME vlna\_100.w; \* nastavení jména*

*REPEAT 100; \* cyklus*

*...*

*QW; \* sejmutí dat*

*...*

*WW; \* uložení na disk*

*WNAMEI; \* změna jména*

*END;*

**Pozn.:** povely WW a RW pro zápis a čtení vlny zjišťují, zda byl v makru proveden povel WNAME, pokud ano, respektují nastavení jména, pokud ne, na jméno se zeptají.

#### *PRIKLAD2.MAC*

*\**

*\* povel WNAME\_INDX*

*\* KOMENTAR :*

*\* Program provádí opakovaná měření ze dvou míst. Počet opakování lze*

*\* nastavit povel REPEAT-END.*

*\**

*\* Povely WNAME\_INDX nastavují index jména, kterého se sekce týká.*

*\* Příklad : WNAME\_INDX 3; index je v rozsahu (0,...,15)*

*\* Povely WNAME nastaví počáteční jméno o indexu nastavenem předeslym*

*\* povel.*

*\* Po detekci signálu z měřicího místa ( odpovídající dig. vstupu) povel*

*\* PWAIT nebo po vypršení nastavené doby je provedeno nasnímání dat*

*\* (povel QW) a uložení na disk (povel WW). Povel WW automaticky*

*\* detekuje stav - číslo sekce a zda-li nebyl využit timeout. V případě*

*\* timeoutu se data neukládají na disk.*

*\* Povel WNAMEI inkrementuje jméno s nastaveným indexem.*

*\* Jména jsou změněna vždy i při timeoutu.*

*\* Zvoleny system umožňuje nastavit pro každé měřené místo odlišný název*

*\* souboru a timeout - dobu po kterou se čeká na zahájení měření.*

*\* Programem tak lze realizovat libovolné nastavení počtu a parametru*

*\* měřících míst.*

- \* Povel QW realizuje mereni tak jak, je nastavene v jobu priklad1.job;
- \* Poznamenejme, ze je mozne selektivne pred snimanim z kazdeho
- \* mista nastavit specificke podminky mereni ( napr. pocet bodu, vzork. frek. a pod.)
- \* POZNAMKA
- \* Pokud neni v programu pouzit povel WNAME\_INDX, je automaticky
- \* predpokladano,
- \* ze neni pouzit vektor jmen a povel WNAME, WNAMEI a WW pracuji s jednim
- \* jmenem jako doposud - pred zavedenim povelu WNAME\_INDX.

#### \* Příklad povelu PWAIT

- \* povel PWAIT ceka na zmenu logicke urovne nulteho vstupniho DIO.
- \* Pokud ke zmene nedorazí, ceka maximalne 36000 ms (1 hodina)
- \* priklad : PWAIT 0,36000; 0 - cislo vstupu (0-7), 36000 doba cekani ve stovkach
- \* ms,
- \* konec komentare k prikladu

RJOB priklad1.job; \* precteme kompletni nastaveni pro mereni

DW; \* zobrazime data ( pokud nejsou v pameti nemusi se  
\* zadne okno oterit ! )

\* sekce nastaveni jmen pro opakovane ukladani na disk

\* je vhodne volit stejny index jako je cislo dig. vstupu, ale

\* neni to podmínkou

WNAME\_INDX 0; \* nastavime index jmena

WNAME AES0000.w; \* nastavime jmeno diskoveho souboru,

WNAME\_INDX 6; \* zopakujeme pro dalsi jmeno

WNAME AES6000.w;

PWAIT 0,0; \* provedeme oziveni , cekame nula sekund

\* povel je nutny pro zachovani casoveho rezimu

REPEAT 3; \* nastavime pocet opakovani

WNAME\_INDX 0; \* -1 puvodni pamet, 0,1,2,...,15 - pole pameti pro jednotlivé vstupy

PWAIT 0,100; \* cekame na signal z dig. vstupu 0, pokud neprijde do 100 = 10 sekund jdeme dal

QW; \* spustime mereni,

ALL; \* zobrazime L+R - cela data

CTRLA; \* data zobrazime v optimalnim rozsahu

WW; \* data uložíme na disk dle generovaneho jmena

\* pokud PWAIT prosel na timeout, data se neuloží

WNAMEI; \* inkrementujeme jmeno pro ulozeni dat na disk

WNAME\_INDX 6; \* -1 puvodni pamet, 0,1,2,...,7 - pole pameti pro jednotlivé vstupy

PWAIT 6,200; \* cekame na signal z dig. vstupu 6, pokud neprijde do 50 = 5 sekund jdeme dal

QW; \* spustime mereni,

ALL; \* zobrazime L+R - cela data

```

CTRLA;      * data zobrazíme v optimálním rozsahu
WW;         * data uložíme na disk dle generovaného jména
WNAMEI;     * inkrementujeme jméno pro uložení dat na disk
END;
# konec makra

```

**MNAME** vytvoření jména pro zápis/čtení měření na/z disk. Jméno musí být následujícího formátu : MNAME NNNN\_000.m; N - 4 libovolné alfanumerické znaky následované podtržením a třemi číslicemi (nemusí být vždy nuly). Viz příklad makra u předešlých dvou povelů.

**MNAMEI** inkrement jména pro zápis/čtení měření na/z disk. Po provedení povelu MNAMEI se jméno změní na NNNN\_001.m. Lze tak uložit nebo načíst až 1000 souborů jiného jména.

**DATNAME** vytvoření jména pro uložení souboru na disk.

Povel vytvoří jméno pro uložení dat na disk. Lze jej použít pro rychlé i pomalé měření. Jméno je odvozeno ze systémového času následujícím způsobem :

YY\_MM\_DD.HHM kde je YY-rok, MM-měsíc, DD-den, HH-hodina, M-desítky minut

příklad :

jméno souboru 96\_02\_01.153 znamená 1.února 1996 15:30 (15:25 až 15:34)

příklad použití v makru - neustálé měření s generací jména:

```

REPEAT 10000;
    QM;
    DATNAME;
    WM;
END;

```

**Poznámka :**

*Povel přepíše dřívější nastavení jména povely MNAME a WNAME. Povel je vhodný pro nekonečné měření, kdy je třeba rozlišit jménem souboru jeho dobu vzniku.*

**POZOR :** Pokud měření trvá kratší dobu než 10 minut (rozlišovací schopnost jména), mohou vzniknout dva soubory stejného jména a první soubor je tedy přepsán.

**CHWNAME** změna jména kanálu v makru.

Syntaxe : CHWNAME A, name,

Příklad nastavení jména 3. kanálu: CHWNAME 3, Vp lead;

**CHWUNIT** změna jednotky kanálu v makru.

Syntaxe : CHWUNIT A, unit;

Příklad nastavení jednotky 3. kanálu : CHWUNIT 3, mV;

Povely jsou vhodné při vytváření nových kanálů a jejich pojmenování. Přejmenovávat lze i stávající kanály.

## 9.8 Povelý pro editaci textových souborů, vytváření, testování a spouštění maker - programování řetězců povelů

Textové makro soubory umožňují realizaci algoritmů jednoduchých i rozsáhlých měření včetně nastavení karet a archivace dat. Podrobný popis makra viz kapitola Makro jazyk a Příklad řízení experimentu.

ED	editace ASCII a textových souborů. Funkce otevře program WordPad ve Windows .
EDMC	editace textových makro souborů. EDMC je obdoba povelu ED s tím rozdílem, že je implicitně předpokládán adresář MACRO.
GOMC	spuštění makra, Viz kapitola Makro jazyk.
GOIM	spuštění syntaktické kontroly povelů makra. Viz kapitola Makro jazyk.
INMC	přerušování makra na dotaz. Povel INMC lze zařadit na libovolné místo v makru. Při každém provedení povelu INMC je vygenerován dotaz na přerušování makra. Za povelu INMC lze zadávat text, který se vypíše v dotazu na přerušování.
CLMC	inicializace makra po havárii. Povel CLMC (CLear MaCro) je vhodné použít po nedefinovaném nebo havarijním ukončení provádění makra.
FUN	Povel pro provedení funkcí v makru. Má jeden parametr, který udává číslo stránky v dialogu funkce. Parametr může nabývat hodnot 1 až 5 (počet stránek v dialogu Funkce)

Např.:           FUN 1; \* provede funkci nastavenou v 1. stránce

Povel lze použít v makru vícenásobně.

Doporučení : nejprve si nastavte jednotlivé stránky dialogu funkce tak, jak požadujete. Poté je vhodné si uložit celé nastavení ( Soubor-Ulož nastavení) a v makru před provedením povelu FUN nastavení znovu číst (povel RJOB).

Příklad makra FUN1.TXT :

*\* Příklad makra pro zpracování dvou kanálů 1 a 2*

*RJOB FUN1.JOB; \* čtení nastavení z disku*

*CHWCOPY 1,3; \* kopírování kanálů pro další zpracování*

*CHWCOPY 2,4;*

*WYP 3,10000; \* přičtení konstanty 10000 ke 3. kanálu*

*WYP 4,-5000; \* odečtení konstanty 5000 od 4. kanálu*

*WYK 3,2.0; \* vynásobení kanálu 3 konstantou 2.0*

*WYK 4,0.5; \* dělení kanálu 4 dvěma*

*FFT 1; \* kanály 1 a 2 přepočteny na komplexní spektrum*

*FFT 2; \* nastavit amplitudové zobrazení v dialogu graf. okna !*

*FUN 1; \* provedení první stránky dialogu Funkce*

*FUN 2; \* provedení druhé stránky dialogu Funkce*

*\*Poznámka : v jednotlivých stránkách je nastaven přepočet*

*\*kanálů 3 a 4 na efektivní hodnoty do kanálů 5 a 6.*

*DW; \* otevření požadovaných graf. oken*

*PTW 3; \*tisk graf. okna 3, graf okno musí být otevřeno*

*PTW 5; \*tisk graf. okna 5*

*#konec makra*

## 9.9 Povelý pro grafický výstup dat

Grafický výstup dat je možný prostřednictvím funkcí v **grafickém** okně na zařízení, jehož driver (ovladač) je nastavený v MS Windows - **plotr, jehličková tiskárna, laserová tiskárna, inkoustová tiskárna ...** .

Proto je nutné, aby při vyvolání povelů bylo grafické okno otevřené (nemusí být aktivní). Lze nastavit velikost a polohu obrázku a tloušťku pera dle typu použitého výstupního zařízení. Podrobněji a další možnosti tisku viz kap. **Tisk dat**.

V grafickém okně se tisk vyvolá horkou klávesou **T** nebo tlačítkem **Print**.

**PTW** grafický tisk.

Např.: PTW 2;

\* tiskne graf zobrazený ve 2. grafickém okně označeném W2.

Povel lze použít v makru vícenásobně, což umožňuje tisk více průběhů na více listů papíru.

**PTM** grafický tisk pomalého měření.

Povely pracují tak, že do otevřeného okna zvoleného kanálu pošlou povel provedení tisku. Pokud okno není otevřeno, povel není funkční. Samostatné tisky dat přímo v oknech lze provádět pomocí horké klávesy T. V makru povelý nenabízí dialog pro zadání

výstupních parametrů a vychází z dříve nastavených parametrů. Poznamenejme, že kompletní parametry tisku jsou uloženy ve stavovém souboru job. Přečtením tohoto souboru v makru se tak nastaví i parametry pro tisk.

Pro běžný tisk dat mimo makro slouží především položky menu Sobor-Tisk jednoho grafu nebo Soubor-Tisk více grafů současně.

## 9.10 Povelý související s funkcemi v grafickém okně

DW, UNDW, DM, UNDM, DL, HADD, HCLALL, DISPL, DISPLB, POWER, MAG, ALL, PEN, SS, CTRLA, CTRLW. Popis povelů v kapitole Grafické okno.

## 9.11 Povelý pro nastavení dig. vstupů a výstupů a D-A převodníků

Tyto povelý lze provádět pouze u zařízení, která obsahují uvedené možnosti.

DIGOUT	digit out. Povel nastaví výstupní digitální port zařízení (například pro 8. bitový výstup v rozsahu 0-255).  Povel umožňuje v makru realizovat ovládání připojených zařízení.
DA1,DA2	nastavení D/A převodníku 1 a 2. Povel je funkční jen u karet vybavených D/A převodníky.

## 9.12 Ostatní povelý

FREEMEM	informace o využití paměti,  Otevře dialog s informací o velikosti alokované paměti programem ScopeWin.
MEMSIZE	nastavení paměťových nároků modulu ScopeWin,  Povel otevře okno, ve kterém lze nastavit velikost požadované paměti alokované programem Scopewin. Podrobněji viz kapitola <b>Organizace paměti</b> .
SIMON	zapnutí simulačního režimu,  Data jsou náhodně generována. Přítomnost zařízení při měření není testována.
SIMOFF	vypnutí simulačního režimu,  Data jsou čtena z V/V zařízení. Pokud toto není detekováno, jsou data náhodně generována. Přítomnost zařízení je neustále testována.
BEEP	krátký zvukový signál,  Povel je vhodný především pro užití v makru.
BEEPON	zapnutí zvukové signalizace,  V modulu ScopeWin se používá jednoduchá zvuková signalizace různých stavů (např. začátek měření a pod.).

BEEPOFF	vypnutí zvukové signalizace,
DELAY	nastavení pauzy (jednotka 100ms), Př. DELAY 10; čeká 1 s . Povel má význam pouze v makru.
WTIME	uložení aktuálního data a času do komentáře vlny, Povel je vhodné používat v makru před uložením dat do souboru na disku. Povel vloží na první řádek komentáře informaci o aktuálním datu a čase.
MTIME	uložení aktuálního data a času do komentáře pomalého měření, Viz též povel WTIME.
PWAIT	čekání na změnu logické hodnoty nastaveného digitálního vstupu, Př. PWAIT 3; čeká na změnu logické hodnoty 4. vstupu (číslování od 0). Povel je vhodný pro externí spouštění měření. Nejčastější využití povelu je v makru, kdy za povelu může následovat např. sejmutí vlny nebo spuštění dlouhodobého monitorování. Povel může mít i druhý parametr, který udává maximální dobu čekání. Jednotkou parametru je 0.1 sekunda. Např.: PWAIT 0,36000; čeká na signál na dig. vstupu 0, pokud signál nepříjde, pak po jedné hodině (3600 sekund) čekání ukončí, PWAIT 3,600; čeká na vstup 3 maximálně jednu minutu, PWAIT 4; čeká na vstup 3 maximálně jeden den (864000).
EXIT, QUIT, KONEC	legální ukončení modulu ScopeWin, aktualizace pracovních souborů.
FFT	reálná rychlá Fourierova transformace - FFT, Povel provádí přímou nebo zpětnou FFT. Povel umožňuje převod dat ve všech kanálech. Není nutná mít otevřena grafická okna. Viz kapitola Reálná FFT. Povel lze též provádět s argumentem : FFT CH; kde CH udává číslo kanálu. Př.: FFT 2; - FFT se provede pouze ve 2. kanále. Zvolený kanál nemusí mít otevřené grafické okno. FFT 0; - FFT se provede ve všech kanálech. Kombinací povelů FFT a WBZERO lze programově realizovat libovolnou pásmovou digitální filtraci ve zvolených kanálech. Viz ukázka programu v kapitole <b>Manipulace s daty</b> .
KB	vynásobení dat váhovou funkcí, Povel má význam pokud je otevřeno grafické okno. Viz kapitola Reálná FFT.
WTEGRALD	integrace, Povel provádí integraci dat. Pracuje pouze s vlnou. Integrál : $C[i]=A[0]*dt+A[1]*dt+ \dots +A[i]*dt$ . dt je perioda vzorkování. A jsou měřené body (vzorky). Povel má 4 parametry : Příklad:



WINTEGRALDT 1,3,1000,9000;

1 - (první parametr) udává číslo kanálu, kde jsou uložena data pro integraci.

3 - (druhý parametr) udává číslo kanálu pro uložení výsledku. Pokud je kanál prázdný, automaticky se vytvoří.

1000 - (třetí parametr) index dat odkud se integrál počítá.

9000 - (čtvrtý parametr) index dat pokud se integrál počítá. Pokud je větší než délka kanálu, automaticky se na délku zarovná.

Stejného výsledku lze též docílit použitím funkce integrál\*dt ve dialogu pro nastavení funkcí.

WDERIVDT

derivace,

Povel provádí derivaci dat :  $C[i]=(A[i]-A[i-1])/dt$ .

Pracuje pouze s vlnou.

Ostatní parametry stejně jako u integrálu.

STAT

statistika,

Povel STAT provede výpočet a zobrazení základních statistických údajů v otevřených grafických oknech. Statistika se týká vždy dat v odpovídajícím kanálu.

**Statistika zahrnuje :**

- **maximální a minimální** hodnotu dat,
- **maximální rozkmit** - tedy rozdíl max-min,
- **střední hodnotu** - součet amplitud dělený počtem ,
- **střední výkon** - součet čtverců amplitud dělený počtem,
- **efektivní hodnotu** - odmocnina středního výkonu,
- **rozptyl** - součet čtverců rozdílů amplitud a střední hodnoty dělený počtem,
- **směrodatnou odchylku** - odmocnina rozptylu,
- celkový **počet bodů** v kanále,
- **X delta** - časovou vzdálenost mezi dvěma body v sekundách.

**Parametry úsečky** ( $x1[s]$ ,  $y1$ ,  $x2[s]$ ,  $y2$ ,  $(y2-y1)/(x2-x1)$ ,

$ATAN(y2-y1)/(x2-x1)$ ).

Hodnoty se počítají pouze tehdy, je-li v dialogu grafického okna nastavena volba "V+H" a „úsečka“.

Pomocí parametrů úsečky lze interaktivně a graficky prokládat přímkou různé části grafu a odečítat krajní body přímky a sklon.

**Poznámka :**

Statistiku lze vyvolat i z menu Zobraz->Statistika. Zde je též položka **Statistika mezi vert. kurzory**, která provádí výpočet statistických údajů pouze v úseku vymezeném levým a pravým vertikálním kurzorem v příslušném grafickém okně.

STATENERGO

Povel provede výpis statistiky pro energetiku 50Hz sinusového signálu. Základním předpokladem je, aby v okně, které je otevřeno, bylo uloženo napětí (jednotka Volt) a v následujícím kanále (pro

tento kanál není okno otevřeno) byl uložen proud (jednotka Ampér). STATENERGO po provedení zobrazí fázi mezi proudem a napětím, cosinus fáze (účinník), efektivní hodnoty proudů a napětí, výkony (činný, jalový, zdánlivý, střední), hodnoty peak-peak (max-min), stejnosměrnou hodnotu, impedanci a admitanci včetně jejich komplexních složek.

Funkce povelu lze realizovat přímo v grafickém okně horkými klávesami **Tab S** (statistika energo v celé délce) a **Tab C** (statistika energo pouze z dat mezi vertikálními kurzory) .

Další funkce pro měření a zpracování v energetice a jejich podrobný popis jsou k dispozici ve speciální verzi ScopeWin ENERGO.

**CONV**

konverze dat,

Povel aktivuje konverzní program KONVERZE.EXE. Konverzní program lze volat i samostatně mimo modul ScopeWin.

**CMOSTIME**

obnova systémového času počítače,

Povel obnoví systémový čas počítače. Je vhodné jej použít po rychlém měření (QW - vlna) s vypnutým přerušením. Tento povel není nutné používat v případě zařízení, která pracují se sběrnici PCI, PCMCIA a USB.

**MODIFY**

Povel modifikuje data v paměti (RAM) podle parametrů nastavených v externím textovém souboru. Ten musí být umístěn v podadresáři \MODIFY\. Viz též menu Soubor – Různé formáty, modifikace.

Příklad makra :

```
MODIFY test_povel_modify.txt;
```

```
# konec makra
```

Příklad textového souboru pro modifikaci :

Prvních 10 položek je společných pro všechny kanály, následující položky začínající CH1, .. slouží ke změně jednotlivých kanálů. Význam položek je zřejmý z popisu v souboru.

```
date : 27.8.2001
```

```
IMPORTANT simple rule :
```

```
- text inside brackets is item value.  
- all text outside is ignored.
```

```
ATTENTION : don't change the item order or brackets sequence !!!
```

```
COMMON PARAMETERS (items 0,1,...9) - modify ALL channels in memory
```

```
0 {128} integer number
```

```
Sets number of channels in the following list, max value may be 128 ,
```

```
Example : "16", "32", "64", ... "128"
```

```
"0" - zero value blocks all settings in this text file, nothing will be done !!!
```

```
Number of channels may be greater than actual channels number in
```

ScopeWin. There  
is no reason to change value 128.

- 1 {No NAME} text string, max. 29 characters,  
Sets NAME of all channels which includes "-" in name item.  
Example : "EEG channel", "Temperature", "SBP", "RESP.", ...  
"-" - don't use ,
- 2 {V} text string, max. 19 characters,  
Sets UNIT of all channels which includes "-" in unit item.  
Example : "Volt", "No.Unit", "mV", "kg", "mmHg/ms", "ms", ...  
"-" - don't use ,
- 3 {1.0} multiplication of all channels, "1.0" - no effect, example : "12.5", "5", ...  
4 {1.0} division of all channels, "1.0" - no effect, example : "100.0", "2", ...  
5 {0.0} add/subtract of all channels, "0.0" - no effect, example : "30", ...
- 6 {} free  
7 {} free  
8 {} free  
9 {0.004} set sampling periode in [s], affects all channels without exception  
"0.0" - don't use,  
Example : "1.0" - 1Hz, "0.1" - 10Hz, "0.004" - 250Hz, "0.002" - 500Hz,  
"0.001" - 1kHz, "0.0002" - 5kHz,

PARAMETERS OF INDIVIDUAL CHANNELS > CH1, CH2, CH3, .... CH128  
The meaning of single channel (CH1, CH2, ... ) items is the same as  
the meaning of items 1 to 8 above.

CH 1 : -----  
0 {Y} "Y" - use, "N" - do not use for manipulation,  
"D" - delete channel !  
1 {ECG} Name, "-" not used, max 29 characters  
2 {V} Unit, "-" not used, max. 19 characters  
3 {1.0} multiplication,  
4 {1.0} division  
5 {0.0} add/subtract  
6 {} free  
7 {} free  
8 {} free  
9 {} free

CH 2 : -----  
0 {Y}  
1 {BP}  
2 {mmHg}  
3 {1.0}  
4 {1.0}  
5 {0.0}  
6 {}  
7 {}  
8 {}  
9 {}

CH 3 : -----  
0 {Y}  
1 {RESP}  
2 {a.u.}  
3 {1.0}  
4 {1.0}  
5 {0.0}  
6 {}  
7 {}  
8 {}  
9 {}

## 10. Makro jazyk

Makrem se rozumí textový soubor, který obsahuje povely programu ScopeWin. Povely v makru musí být zadávány tak, aby splňovaly syntaktická pravidla makro jazyka (viz dále). Provedením (realizací) makra se rozumí postupná sekvenční realizace jednotlivých povelů uložených v makru.

### GOMC - povel pro spuštění realizace makra.

Spuštěním makra (povel GOMC nebo položka v menu hlavního okna) se vyvolá okno pro zadání jména textového souboru. Po zadání vybraného jména (OK) je soubor otevřen. Po otevření souboru se postupně provádí jednotlivé povely oddělené středníkem. Zruší-li se okno pro zadání jména (Zrušit) makro se neprovádí. Makro lze spustit i přímo s uvedením plného jména souboru, např. :

### GOMC test.mac .

V takovém případě je otevřen příkazem specifikovaný soubor v implicitním adresáři MACRO a makro je provedeno bez dotazu na jméno souboru.

Pro jméno makro souboru je doporučeno používat rozšíření \*.mac. Pro makro soubory je vyhrazen podadresář MACRO. Makro soubory lze **editovat** (vytvářet, měnit) pomocí programu WordPad vyvolaného povelu **EDMC**.

Provádění makra je identifikováno v textovém řádku "Stav makra" ve spodní části hlavního okna. Text obsahuje číslo interpretovaného řádku (řádky jsou číslovány od nuly), název povelu a popřípadě počet proběhnutých cyklů lomený celkovým počtem cyklů při provádění příkazů v cyklu. Příklad zobrazeného textu :

MACRO Row: 12, Cykl: 3/10, fft .

Provádění makra lze přerušit stiskem tlačítka stop nebo klávesou **Esc**. Přerušeni vyvolá dotazovací dialog. Volbou OK v dialogu je makro přerušeno, po volbě Zruš je provádění makra obnoveno. V době, kdy makro provádí déle trvající funkci, je reakce na přerušeni limitována právě dobou provádění této funkce.

### Syntaktická pravidla makra - pravidla pro zápis makra.

Makro může obsahovat :

- povely modulu ScopeWin.
- povel makra REPEAT - END

```
REPEAT x;  
    POVEL;  
    POVEL;  
    ...  
END;
```

*Pomocí příkazů makra REPEAT a END lze zadávat cyklus. x za povelu REPEAT udává počet opakování povelů mezi REPEAT a END. Maximální počet opakování je 32727. Maximální počet povelů v cyklu je 60. V cyklu nelze volat další cyklus. V makru se může vyskytovat více cyklů sekvenčně řazených.*

```
Př.: repeat 5;  
    rm;  
    hadd;  
end;
```

- ; - středník. Středníkem musí být ukončen každý povel !!
- - hvězdička. Uvozuje komentář, komentář platí do konce řádku.
- # - ukončuje makro. Veškerý text za tímto znakem až do konce textového souboru je ignorován. Pokud se # vyskytuje na konci makra, není nutný.

Mezery v textu makra jsou ignorovány.

Povely v makru lze psát velkými i malými písmeny. Pokud je v makru syntaktická chyba, objeví se při provádění makra hlášení - neexistující povel.

Příklad makro souboru (podrobněji viz kap. 'Příklad řízení experimentu') :

```
* Makro soubor
* * - hvězdička znamená komentář
* # - znamená okamžité ukončení provádění makra
* _____
```

*RM; \* ctení měření*

*DM; \* zobrazení v grafickém okně*

*PTM; \* tisk*

*exit; \* nabídka ukončení modulu ScopeWin*

*# \* ukončení makra*

*Text zde je již ignorován*

---

### GOIM - syntaktická kontrola makra. V menu : Makro - Kontrola

Povelem GOIM lze spustit kontrolní interpretaci makra, při které se jednotlivé povely dekódují, ale neprovádí. Povel je doporučeno používat ke kontrole syntaktické správnosti makra před samotným spuštěním makra.

Příklad chybně zadaných povelů :

*RJOP stav.job; - neexistující povel (RJOB)*

*RW wlna.w - chybí středník za povel*

Při chybě se v případě kontroly makra objeví okno s hlášením :

*Chyba příkazu !!! : INTERPRET, Row: 1, RJOP stav.job*

Kontrola objevila neexistující povel RJOP v řádku 1. Stiskem tlačítka OK v okně je kontrola ukončena, stiskem tlačítka Zruš je v kontrole makra pokračováno. Následuje hlášení Makro - chybí středník (za povel RW). Syntaktická kontrola neodhalí špatně zadané jméno souboru!

V makru nelze volat další makro - nelze provádět rekurzivní volání. Makro lze spustit i při prvním volání modulu ScopeWin - např. příkazovým řádkem :

*scopewin gmc makro.mac*

Stav makra je indikován ve stavovém řádku **Stav makra** v hlavním okně modulu ScopeWin. Makro může nabývat následujících stavů :

- **Chyba makra** - v makru došlo k chybě (např. špatně zadaný povel).
- **MACRO interpret. OK** - proběhla kontrola syntaxe makra bez nalezení chyb.
- **MAKRO ukončeno** - makro proběhlo celé bez chyby. Je ukončeno.
- **MAKRO běží a čeká** - makro bylo aktivizováno a nyní čeká na dokončení právě probíhajícího povelu volaného z makra (např. povel QM vyvolal měření, a makro čeká na nasnímání požadovaného počtu dat, aby mohlo pokračovat v dalších příkazech).
- **MAKRO přerušeno** - makro bylo ukončeno předčasně přerušením ze strany operátora.

## 11. Grafické okno

V paměti uložená data z jednotlivých kanálů lze zobrazit a vyhodnocovat v grafických oknech (obrazovka monitoru) a tisknout na výstupní zařízení (tiskárna apod.). V jednom grafickém okně lze promítnout a porovnávat data ze všech nasnímaných kanálů.

- Okno pro **grafické zpracování dat** (vlny, měření) nabízí práci s kurzory, výřezy, stupnici, rastr, měření vzdáleností, zobrazení amplitudy, výkonu, integrálu a derivace, reálnou přímou a inverzní FFT, odstranění složky, porovnání více průběhů uložením do video paměti. Grafické okno umožňuje data současně zaznamenávat a zobrazovat (pomalé měření).
- **Vertikální kurzory jsou opatřeny indikací průsečíku s daty.** Textová informace o amplitudě dat v průsečíku kurzorů je aktuální u všech typů multikanálového zobrazení. Současně je graficky zvýrazněn průsečík grafického kurzoru s daty. U levého vertikálního kurzoru je též provedena indikace na vertikální stupnici.

### 11.1 Menu Grafického okna

Menu grafického okna se týká pouze nastavení zobrazení daného okna. Neovlivňuje okna ostatní.

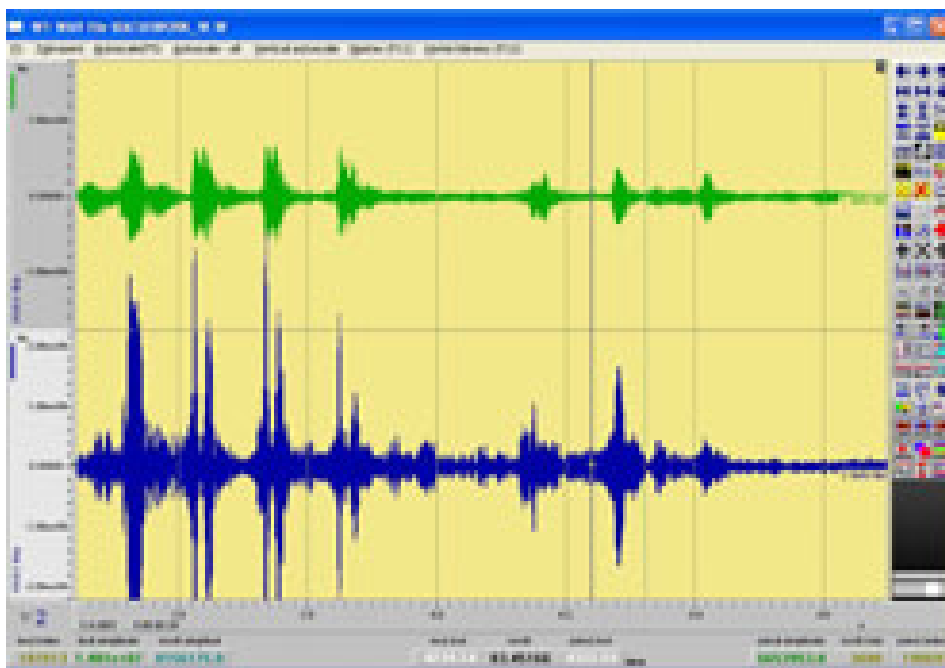
? otevře textový soubor **help\_seg.txt** s novinkami

**Specifické funkce** – funkce závislé na typu aplikace

**Zobrazení**

- **Nastav limity (viz. vertikální panel, horké klávesy)**
- **Zobraz v nastavených limitech (viz. vertikální panel, horké klávesy)**
- **L+R zobrazení obou polovin dat**
- **Ulož do videopaměti (viz. funkční klávesy)**
- **Maž videopaměť (viz. funkční klávesy)**
- **FFT**
- **Autoscale – všechny zobrazené kanály**
- **Autoscale – všechny zobrazené kanály – pouze vertikální osa**

**Autoscale** – v případě zobrazení více křivek v jednom grafu lze provést autoscale (celé zobrazení) všech křivek naráz. ( **Autoscale (F5); Autoscale all; Vertical autoscale**)



**Obr.13** Příklad zobrazení dat v grafickém okně.

*Grafické okno využívá kompletně možnosti nabízených třídou Displ pro grafické zobrazení dat v MS Windows. Z této třídy jsou odvozena obě grafická okna pro práci s vlnou a se souborem měřených dat. Práce v obou oknech je až na pár výjimek totožná.*

*Ze základního grafického okna (objektu), které je součástí všech modulů ScopeWin, lze odvodit a na požádání vytvořit uživatelsky definovaná grafická okna. Tato okna dědí veškeré vlastnosti a navíc obsahují nové funkce specifikované uživatelem.*

## 11.2 Dialogový panel grafického okna

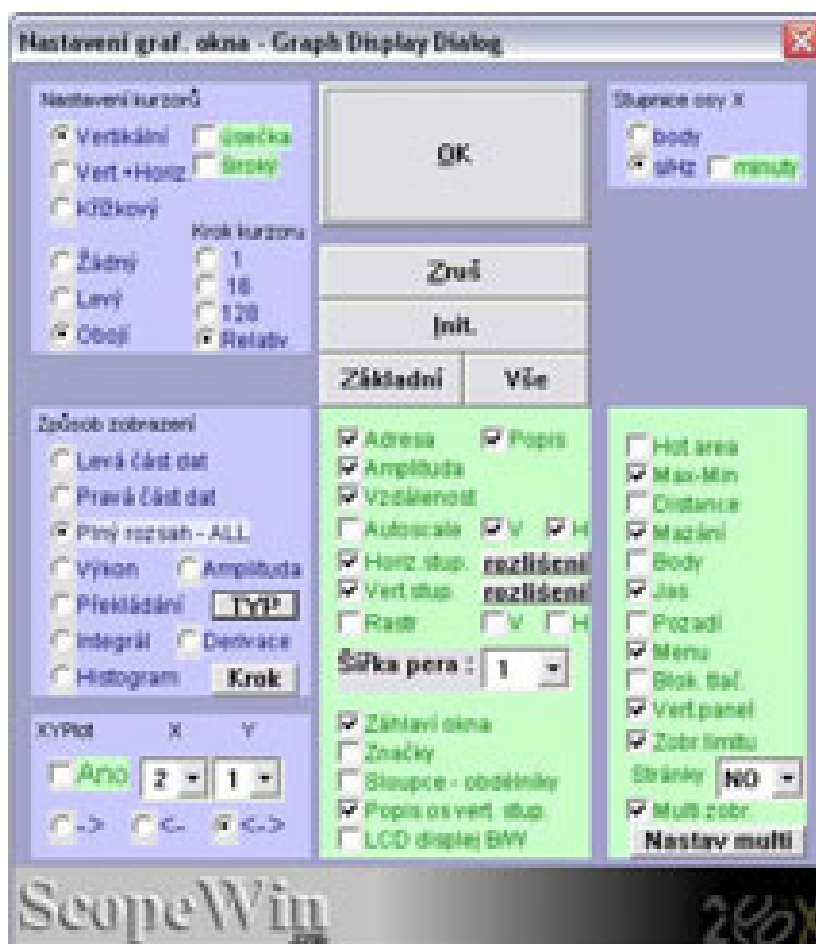
Dialogový panel grafického okna slouží k nastavení parametrů grafického zobrazení dat - viz obrázek dále.

Dialogový panel grafického okna lze vyvolat po opakovaném stisku mezerníku (grafické okno musí být aktivní), po stisku funkční klávesy F11 nebo po stisku tlačítka "Dialog" myši (v graf. okně vpravo nahoře v řádku funkčních kláves).

Dialogový panel grafického okna obsahuje následující nastavení

### Nastavení kurzorů

- Vertikální - pouze vertikální kurzory ||
- Vertikální i Horiz - obojí vert. + horizontální kurzory #
- úsečka - úsečka mezi kurzory ( viz obrázky)
- Křížkový - křížkový kurzor +
- Žádný - nezobrazuje se žádný kurzor
- Levý - pouze levý kurzor
- Levý a pravý - oba kurzory

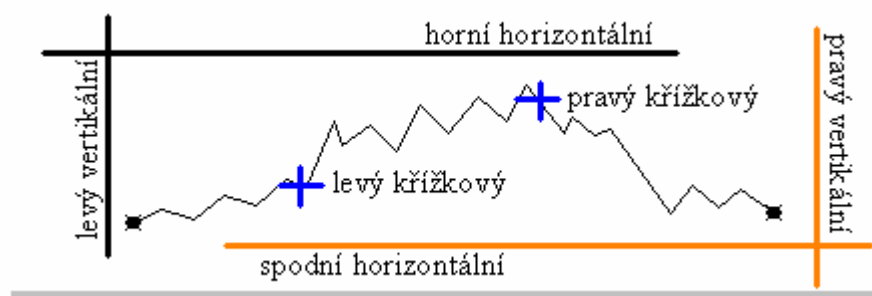


Obr.14 Dialogový panel grafického okna.

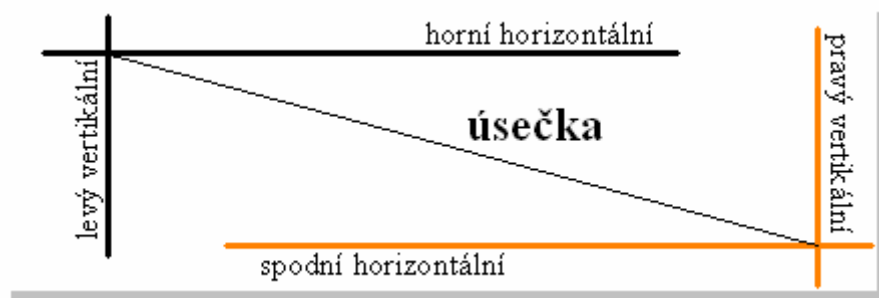
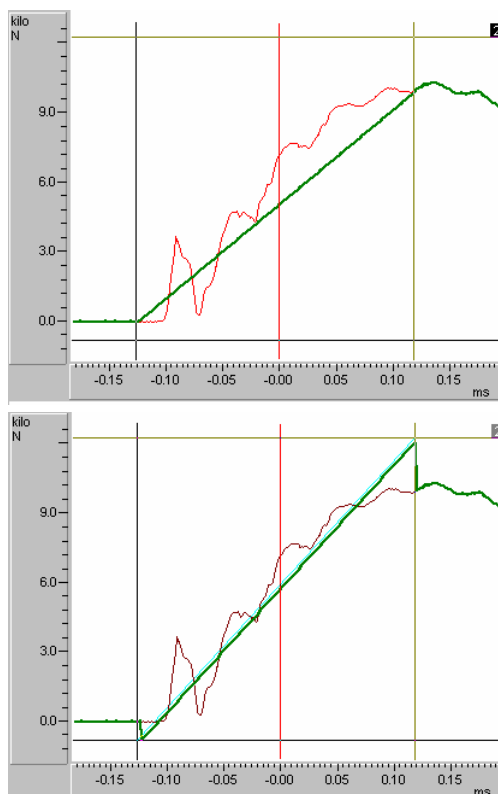
**Krok kurzoru** - nastavení kroku kurzoru při použití kláves ",", "." pro pohyb levého vertikálního nebo křížkového kurzoru.

- |           |  |
|-----------|--|
| 1         | - krok kurzoru jeden bod                     |
| 16        | - krok kurzoru 16 bodů                       |
| 128       | - krok kurzoru 128 bodů                      |
| Relativní | - krok kurzoru relativní k obrazovce (pixel) |

Kurzory kopírují myš při jejím pohybu po obrazovce při současném stisku levého nebo pravého tlačítka myši. Křížkový kurzor v horizontálním směru (časová nebo frekvenční osa) kopíruje polohu myši, ve vertikálním směru amplitudu dat. V případě jemného měřítka v horizontálním směru, kdy jsou patrné jednotlivé body dat, je při pohybu křížkového kurzoru jeho vertikální poloha stanovena lineární interpolací mezi amplitudami sousedních bodů dat uvnitř kterých křížkový kurzor leží.





**Obr.15** Řazení kurzorů**Obr.16** Úsečka mezi kurzory. Současně musí být zvolena volba V+H a Levý a pravý.**Obr.17** Úsečku lze použít například pro prokládání dat. Pokud je provedena horká klávesa B a je zakřížkována volba úsečka, (horní obrázek) jsou data proložena body na úsečce. Pokud volba úsečka není zakřížkována (dolní obrázek), data jsou proložena přímkou, jejíž krajní body jsou určeny polohou vertikálních (svislých) kurzorů a aktuální hodnotou dat v těchto bodech (ne tedy vertikální polohou myši nebo vertikální polohou horizontálních kurzorů).**Způsob zobrazení**

Levá část dat	- zobrazuje levou část dat
Pravá část dat	- zobrazuje pravou část dat
<b>Plný rozsah – ALL</b>	<b>- zobrazuje data v plném rozsahu, nejčastější nastavení</b>
Výkon	- zobrazí výkon
Amplituda	- zobrazí amplitudu
Překládání, Typ	- překládané zobrazení, viz dále
Integrál	- zobrazí integrál na pozadí dat

- Derivace - zobrazí derivaci na pozadí dat  
 Histogram - zobrazí histogram  
 Krok - krok histogramu - udává rozpětí hodnot, které budou zahrnuty do jednoho sloupce histogramu. Počet sloupců histogramu je dán vztahem (Max-Min)/Krok. Kde Max a Min jsou maximální a minimální hodnoty dat v kanále.

Např. při zobrazení vlny délky 512 bodů a nastavení zobrazení levé části dat, lze v grafickém okně zobrazit maximálně 256 počátečních bodů. Volba L+R umožňuje zobrazit celou vlnu.

Poznamenejme, že volbou výřezů mezi kurzory (středové tlačítko myši nebo horká klávesa E) lze zobrazit libovolný menší úsek dat.

Paměť pro ukládání dat je proměnné délky a její velikost při měření je dána nastavením Size v AS dialogu. Pro zobrazení v grafickém okně je rozhodující počet uložených hodnot konkrétního ukončeného měření. Pro maximální výřez tedy není rozhodující aktuální nastavení Size v AS dialogu, ale velikost dat sejmutých třeba před chvílí nebo kdykoliv dříve a uložených na disku.

Volby **Výkon, Amplituda, Integ. a Deriv.** mají v časové oblasti stejný rozsah zobrazení jako volba L+R - tedy celá data. Ve frekvenční oblasti mají rozsah poloviční.

Při provedení FFT se automaticky přepíná zobrazení : po přímé FFT přepne na zobrazení amplitudy (spektrum), po zpětné FFT přepne na zobrazení Plný rozsah.

Zobrazení výkonu (P) a amplitudy (M) je počítáno v časové oblasti dle vztahu :

$$P[i]=D[i]*D[i]; i=0,1, \dots ,N$$

$$M[i]=\sqrt{P[i]};$$

ve frekvenční oblasti :

$$P[i]=D[i]*D[i+N/2]; i=0,1, \dots ,N/2$$

$$M[i]=\sqrt{P[i]};$$

N - počet datových bodů D.

Při zobrazení integrálu a derivace jsou data na pozadí zobrazována v pevném měřítku, které bylo aktuální při volbě integrálu nebo derivace.

*Pozn. : Přepínání zobrazení mezi Levá část, Pravá část, Plný rozsah,...., Deriv v dialogovém boxu respektuje nastavení "Autoscale". To znamená, že není-li "Autoscale" aktivní, zůstává zobrazený výřez při přepnutí stejný. Je-li "Autoscale" aktivní, je vždy po přepnutí zobrazen celý úsek dat.*

### **Překládání** od 23.7.2003

Funkce umožňuje přemalovat přes sebe průběhy, které nejsou vidět v grafickém okně. Funkci lze použít i při vícekanálovém zobrazení.

Popis funkce: překládané zobrazení přemaluje přes datový výřez v oknu další průběhy (směrem vpravo), které nejsou viditelné v grafickém okně. Aktuální vertikální (časový) výřez je určující pro velikost přemalovaných úseků. Jednotlivé další úseky jsou vyhledány ve vzdálenosti dané limity (horká klávesa L). Nastavená šířka pera je použita pro první (aktuální) zobrazovaný úsek, pro ostatní se používá pero o dva stupně slabší. U vícenásobného zobrazení se doporučuje použít "vícenásobnou stupnici". Jinak dochází k přemalování signálu přes sebe a zobrazení je nepřehledné. U vícenásobného zobrazení se všechny ostatní průběhy malují barvou, která se mění od černé přes červenou po žlutou (černá - průběh je nejbližší aktivnímu, žlutá - průběh je nejdál aktivnímu).

#### **Příklad použití funkce Překládání:**

##### **Zobrazit úseky definované délky (například 10sekund):**

- vyberte vertikálními kurzory požadovaný úsek (od nulu do 10 sek.), nastavte jej v graf. okně (například horká klávesa E), proveďte horkou klávesu L (zapamatování limitů), nastavte v dialogu pro graf okno (např. stisknout 2x mezerník) Překládání.

##### **Zobrazit u segmentovaných dat (přesně definovaná délka segmentu) jednotlivé segmentu přes sebe:**

*Postup je stejný jako předešlý. Polohu výřezu v graf. okně je třeba nastavit přesně na první (nultý) segment. Minimální odchylka polohy způsobí kumulaci posuvu a posunutí zobrazení. Výřez lze nastavit numericky : vertikální panel - ikona v 17. řádce a 3. sloupci (hodnota zadávána v sekundách) nebo pro všechna otevřená grafická okna v bodech z hlavního menu Zobraz-Limity - Levý bod, Právý bod, Nastav.*

#### **Zobrazit přes sebe části výřezu segmentů**

*Funkce se používá například při zobrazení useků kolem stimulace. Zobrazuje se tedy krátký úsek, ale posuv na další není o šířku dat zobrazených v okně, ale o celou šířku segmentu (uloženou v Limitech). Postup je úplně shodný jako v předešlých dvou případech. Stačí pouze po provedení funkce vertikálními kurzory vymezit menší úsek a horkou klávesou E (nebo středním tlačítkem myši) jej expandovat na celé graf. okno.*

#### **Doporučení:**

*Nezapomínejte vždy po nastavení okna pro překládání použít horkou klávesu L na zapamatování limitů. Jinak se použije dřívější nastavení a výsledek může být překvapující. Funkci Překládání lze kombinovat se Spojováním souborů. Pokud je délka kanálů v jednotlivých souborech stejná, lze tak malovat přes sebe průběhy a srovnávat. Pohodlně lze nastavit limity (v bodech) a překládání pomocí položky menu : Zobraz-Limity v grafických oknech-Levý, pravý bod, nastavení limitů, překládání.*

**XY Plot** - nastavení zobrazení v tzv. XY plotu. Volbou **Ano** je funkce aktivována. XY plot je grafické zobrazení, kdy v ose Y (vertikální stupnice) je vynášena závislost na amplitudě osy X (horizontální stupnice). Pokud není zvolen XY plot, je osa Y funkcí času nebo frekvence. Jako osu X lze nastavit libovolný kanál s daty (číslo kanálu). Stejně tak osu Y lze zvolit jako libovolný kanál s daty. Je-li číslo kanálu X rovno kanálu Y je zobrazena úsečka - stejným hodnotám v ose X odpovídají stejné hodnoty v ose Y. XY plot je malován v časovém výřezu, který je právě nastaven v daném grafickém okně před nastavením Ano.. Pokud jsou zobrazena celá data, pak i XY plot zobrazuje křivku (např. křivky tvaru stočeného klubka drátu) celé její délky. Nezáleží na volbě kanálů X a Y. Pokud je nastaven libovolně velký výřez, je i délka drátu v klubku časově stejně dlouhá.

V XY plotu lze nastavit směr vymalování : <-> maluje kladným i záporným směrem (spojité klubko), -> maluje pouze v kladném směru osy X, <- maluje pouze v záporném směru osy X.

XY plot dovoluje použít vertikální i horizontální kurzory pro zobrazení výřezů. Výřezy v časové ose viz předešlý text. Pro stanovení časového (resp. i frekvenčního) úseku lze též využít nastavení limitů v menu : Zobraz -> Limity.

XY plot nelze používat současně s nastavením Multi zobr. .

XY plot může být, mimo jiné, výhodně použit i na velmi rychlé a ilustrativní zobrazení vzájemných vazeb mezi kanály. Kanály, které nemají žádnou hodnotovou vazbu vytvoří chaotické klubko. Kanály korelující vytvoří různé tvary ( např. nakloněné elipsy napovídají o vzájemném časovém posunutí kanálů a pod.).

#### **Stupnice osy X**

s/Hz	- stupnice zobrazena v s nebo Hz
body	- stupnice zobrazena v bodech
minuty	- zakřížkováno - zobrazení stup. v minutách.

s/Hz - zobrazení stupnice v sekundách nebo minutách, pokud se jedná o data v časové doméně. Zobrazení stupnice v Hz, pokud se jedná o data ve frekvenční doméně (po použití reálné FFT).

**Šířka pera** - nastavuje tloušťku pera v šesti stupních. Podrobnější popis generování tloušťky pera viz kapitola **Tisk dat**.

### **Přepínací prvky dialogového boxu grafického okna**

Přepínací prvky jsou dvouhodnotové. Hodnota "zapnuto" je indikována křížkem (resp. zatřmením) ve čtverečku. Prázdný čtvereček indikuje vypnutý prvek.

V grafickém okně lze volit nastavení zobrazení informace o vertikální a horizontální poloze kurzorů. Tato informace je umístěná pod grafickým polem. Není-li povolen kurzor (Počet kurzorů - Žádný) není živá informace zobrazována.

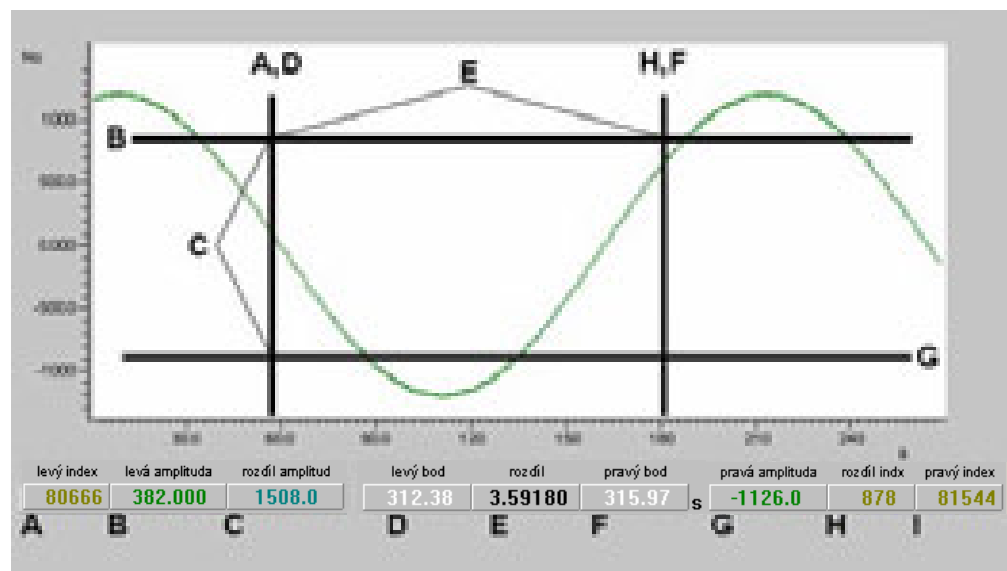
**Adresa** - zobrazení polohy levého (**A**), pravého (**I**) kurzoru a rozdíl poloh kurzorů v bodech, tj. rozdíl indexů (**H**). Polohou se rozumí index v datovém poli. Informace je zobrazena v levém rohu (levý kurzor) a pravém rohu (pravý kurzor a rozdíl). Barva zobrazení je žlutá.

**Popis** - povolení popisu textových informací v grafickém okně. Pokud není zakřížkovaný, jsou blokovány veškeré textové informace v grafickém okně.

**Amplituda** - zobrazení amplitudy dat levého a pravého kurzoru (**B,G**) a jejich rozdílů (**C**). Barva zobrazení je zelená a modrá.

U křížkového kurzoru nebo multizobrazení (více průběhů v jednom grafickém okně) odpovídá amplituda přímo hodnotě bodu.

**Vzdálenost** - zobrazení polohy levého a pravého kurzoru ve zvoleném měřítku (**D,F**). Měřítko je voleno podle typu dat - sekundy nebo Hz. Středové políčko (**E**) zobrazuje vzdálenost kurzorů. Pokud je nastaven pouze levý kurzor, distance není zobrazena.



**Obr.18** Kurzorové informace

**Autoscale** - nastavuje provedení Autoscale (horká klávesa Ctrl A) po akcích, které manipulují s daty na obrazovce (např. RW nebo vyvolání dialogového panelu grafického okna). Pojem autoscale v tomto případě zahrnuje přepočtení vertikálního měřítka podle největšího a nejmenšího bodu dat. Horizontální měřítko je přepočteno tak, aby v okně byla zobrazena všechna data s respektováním nastavení voleb Zobrazení.

Přepínače V a H: - Pokud je V i H zakřížkováno, funkce Autoscale (např. horká klávesa F5 v graf. okně) se chová stejně jak bylo uvedeno výše (optimalizuje grafický výřez ve vertikálním směru a zobrazí celá data v časové ose - horizontálním směru).

Pokud není V zakřížkováno, není při Autoscale provedena změna vertikálního měřítka. Pokud není H zakřížkováno, není při provedení Autoscale změněna časová - horizontální osa.

*Doporučení* : Zvolte V i H, Autoscale ne. Při takovém nastavení bude automatické přizpůsobení měřítka pracovat jen po vašem vyvolání (například klávesou F5) a ve všech směrech.

**Horiz stup.** - provede zobrazení horizontální stupnice s měřítkem nastaveným v "Stupnice osy X". Je-li "Stupnice osy X" nastaveno na s/Hz a jsou-li zobrazovaná data v časové doméně, je nastaveno měřítko stupnice v sekundách, jinak v Hz (po FFT).

**Vert.stup.** - provede zobrazení vertikální stupnice. Měřítka stupnice je dáno měřítkem dat (V, Ohm, ...).

**rozlíšení (tlačítko)** - Horizontální a vertikální stupnici lze navolit v rozsahu -4, 10000. Hodnota -1 odpovídá původnímu dělení. Hodnoty -2, -3, a -4 dělení zjemňují. Kladné hodnoty nastavují přesně vzdálenost mezi jednotlivými údaji stupnice (např. 100, 200 apod.). Nastavení vzdálenosti kladnou hodnotou je absolutní a nepřizpůsobuje se datovému výřezu. Při chybném nastavení může vést k nečitelné stupnici.

**Rastr** - volba nastaví vymalování rastru na pozadí zobrazovaných dat. Pokud není zvoleno zobrazení žádné stupnice, je rozteč rastru stanovena pevně, nezávisle na výřezu dat. Pokud jsou zobrazovány stupnice, je poloha čar rastru určena z poloh jednotlivých bodů stupnice. Volby **V** a **H** nastavují zobrazení vertikálních a horizontálních linií rastru. Pokud není ani jedna z nich zakřížkována, žádný rastr se nezobrazí.

**Záhlaví okna** - pokud je volba zakřížkována, je grafické okno zobrazováno s popisovým řádkem v hlavičce. Pokud není zakřížkována, není u grafického okna hlavička uvedena. Zrušení hlavičky grafického okna je vhodné, pokud je na malém prostoru obrazovky současně zobrazeno větší množství kanálů ve více grafických oknech.

**Značky** - povoluje vymalování značek v grafickém okně. Nastavení značek viz horká klávesa X. Pozor : pokud nastavíte značky horkou klávesou X a přitom se nezobrazují, pak jste je nepovolili právě touto volbou.

**Sloupce** - pokud je volba zakřížkována, jsou jednotlivé měřené body dat vymalovány pomocí vertikálních sloupců. Položka blokuje nastavení Body.

**Popis os** - pokud je volba zakřížkována, je u vertikální osy a u XYt grafu i u horizontální osy vypsáno jméno kanálu. Volba je vhodná například při vícekanálovém zobrazení se stupnicí pro každý kanál.

**LCD displej B/W** - zakřížkujte, pokud textová informace o poloze a hodnotách kurzorů není čitelná. **Funkce zjednodušuje vzhled celého grafického okna tak, aby bylo možné obrázky přes schránku - ClipBoard (tlačítka PrtSc; Alt+PrtSc)** vkládat do textových editorů nebo zpracovávat grafickými programy s minimální dodatečnou grafickou úpravou. ( Popisy jsou kontrastní – černobílé).

#### **Tipy pro přenos obrázku do schránky:**

- *aby v obrázku nerušily kurzory nastavte v dialogu pro grafické okno volbu Počet kurzorů - žádný*
- *černobílý průběh křivek lze nastavit v dialogu pro graf. okno - tlačítko Nastav multi - Jedna barva*
- *ukládání obrázků do ClipBoardu : celá obrazovka - tlačítko PrtSc, pouze aktivní okno - kombinace tlačítek Alt+PtrScr*

**Max-Min** - Vzhledem k tomu, že délka dat (počet bodů) v zobrazovaném okně neodpovídá počtu fyzických pixelů okna Windows na obrazovce, je nutné vždy provést transformaci. Pokud je počet zobrazovaných bodů dat menší než počet pixelů okna, jsou zobrazeny všechny datové body. V druhém případě je volena dvojí transformace :

1. Max-Min=OFF. Z bodů, které se transformují na jeden pixel, je zobrazován pouze maximální bod. Takové zobrazení je vhodné spíše pro frekvenční oblast.
2. Max-Min=ON. Z bodů na pixel jsou zobrazovány maximální a minimální. Takové zobrazení je vhodné pro časovou oblast.

Někdy může nastat případ, kdy po provedení Ctrl A (Autoscale viz výše) a současném nastavení Max-Min=OFF jakoby vertikální měřítko dat nebylo stanoveno optimálně (zůstává rezerva pro roztažení). Taková situace je důsledkem jednoho nebo menšího množství minimálních bodů, které při volbě OFF nejsou zobrazeny. Zvolíme-li nyní volbu Max-Min ON, tyto body zviditelníme.

**Distance** - nastavuje speciální mód horního horizontálního kurzoru, ve kterém lze přesně měřit vzdálenosti dvou bodů. Tento mód lze použít pouze při současné volbě vertikálních a horizontálních kurzorů (Kurzor mod V+H). K tomu, aby bylo možné graficky indikovanou informaci odečítat číselně je nutné nastavit zobrazení měřítka levého a pravého vertikálního kurzoru (Distance ). Tato textová informace v případě aktivity

Distance a obou (V+H) kurzorů indikuje levý krajní bod zvýrazněné úsečky, vzdálenost levého a pravého krajního bodu a pravý krajní bod úsečky. Poloha úsečky je určována polohou myši pro levý vertikální a horní horizontální kurzor (levé tlačítko myši). Délka úsečky je závislá na tvaru dat - úsečka spojuje v horizontálním směru dva nejbližší body dat. Při výpočtu délky spojnice je prováděna lineární reálná (float) interpolace, vzhledem k tomu, že horizontální poloha úsečky neodpovídá amplitudě jednotlivých datových bodů. Tím je dosažena vysoká přesnost stanovení vzdáleností.

**Mazání** - volba povolí resp. zamezí mazání stínítka před vymalováním dat. Pokud není mazání povoleno jsou na obrazovce odlišnou barvou od aktivního zobrazení zviditelněná zobrazení předešlá. Předešlá zobrazení nejsou v tomto případě bufrována jako u video history memory (viz funkční klávesy F7 a F8 v kapitole **Grafické okno**) a nelze je tedy ani tisknout.

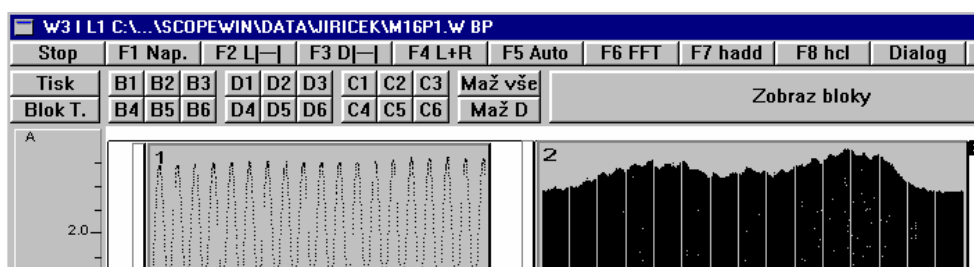
**Body** - volba přepíná mezi zobrazením dat pomocí bodů nebo úsečkou. Zobrazení pomocí úsečky je ve Windows podstatně rychlejší.

**Jas** - volba nastavuje jasné (černé na bílém) zobrazení dat. Tato volba je vhodná pro použití u černobílých monitorů a LCD displejů.

**Pozadí** - přepíná zobrazení jednobarevného a vzorkovaného pozadí v grafu. Pozadí vyžaduje nastavení minimálně 256 barev.

**Menu** - přepíná zobrazení menu grafického okna. Týká se pouze nastavení zobrazení v tomto okně. Neovlivňuje okna ostatní. Po změně volby je třeba grafické okno zavřít a znovu otevřít.

**Blok.tlač.** - volba nastavuje zobrazení blokových kláves v horní části grafického okna. Podrobněji viz kap. **Zobrazení v blocích**.



**Obr.19** Blokovaná tlačítka

**Vert. panel** - zobrazení vertikálního panelu s ikonami vybraných horkých kláves. viz kap. Funkční a horké klávesy graf. okna.

**Multi zobr.** - volba nastavuje vícenásobné zobrazení dat v jednom okně. Pokud je aktivní, pak jsou v tomto okně zobrazeny datové průběhy, tak jak je nastaveno v dialogu pro vícenásobné zobrazení - viz dále .

Vícenásobným zobrazením jsou blokovány některé grafické funkce, jako například integrál, amplit., der., ... .

**Nastav multi** - tlačítko otevře dialog pro nastavení parametrů vícenásobného zobrazení. Viz dále.

**Zobr. limitu** - zobrazení limitů. Volba nastavuje zobrazení vertikálních hranic datového výřezu nastaveného horkou klávesou L. Lze tak například nastavit v grafickém okně požadovaný časový interval - např. 3 sekundový ZOOM a horkou klávesou L jej uložit do paměti. Po zvětšení datového výřezu (např. Ctrl A) budou na obrazovce vykresleny ve třech sekundových vzdálenostech vertikální úsečky.

**Stránky** - stránkování. Pokud je volba nastavena a není nastavena volba Displ.lim., probíhá horizontální posuv dat v okně (levá a pravá šipka) po stránkách. Stránkou se zde rozumí právě nastavený datový výřez. Pokud je současně nastavena i volba Displ.lim., probíhá posuv po zapamatovaných limitech. Pokud volba Page nastavena není, probíhá posuv o přibližně jednu desetinu nastaveného datového výřezu.

## Tlačítka dialogového panelu grafického okna

**Init.** - nastaví implicitní hodnoty dialogového panelu grafického okna.

Okno pro vlnu a okno pro měřená data mají vlastní grafické nastavení. Prvotně po spuštění programu je toto nastavení načtené z jobu a dále může být modifikováno uživatelem právě popisovaným dialogem. Stiskem tlačítka Default je proveden přepis fixního implicitního nastavení do právě modifikovaného dialogu. Skutečné uložení je provedeno až po stisku tlačítka OK - viz dále. Práce v dialogu po stisku tlačítka Default není ukončena.

**Zruš** - ukončení dialogu, provedené změny jsou zcela ignorovány.

**Zruš kanály** - selektivní rušení kanálů. Vymaže najednou všechny nezatržené kanály (bílé políčko pro zobrazení). Doplnuje funkci pro selektivní mazání jednoho kanálu (menu *Zobraz - Manipulace s kanály - Zruš kanál A*). **POZOR:** Po zrušení nelze kanály obnovit !

**OK** - ukončení dialogu, provedené změny jsou plně akceptovány.

**Základní** - nastaví jednoduchý způsob zobrazení dat.

**Vše** - nastaví zobrazení využívající většiny z možností grafiky.

## Nastavení parametrů pro vícenásobné zobrazení (Nastav multi).



**Obr.20** Dialog pro nastavení parametrů vícenásobného zobrazení kanálů v jednom grafickém okně.

Pro vícekanálové zobrazení platí následující pravidla :

- *zobrazit lze jen kanály, které obsahují data.*
- *stupnice, kurzory a horké klávesy pracují vždy s daty z aktivního kanálu. Číslo aktivního kanálu je zobrazeno v levém dolním rohu a po otevření grafického okna odpovídá číslu grafického okna (menší číslo udává kanál vlastní grafickému oknu, větší číslo udává aktivní kanál) . Ostatní zobrazené kanály jsou v grafickém okně jen jakoby na pozadí. Aktivní kanál*

*lze měnit - ve vertikálním panelu se při vícenásobném zobrazení objeví ikona (3. řádek, 3. sloupec), která postupně přepíná aktivní kanály viz další text a obrázek. Živý kanál reaguje na následující funkce: změna vertikálního nastavení, autoscale, FFT ... , změna šířky pera, odečet kurzorových hodnot. U zobrazení s vícenásobnou stupnicí je aktivní kanál též indikován změnou barvy stupnice. U přímého zobrazení lze přepínat pomocí horké klávesy H.*

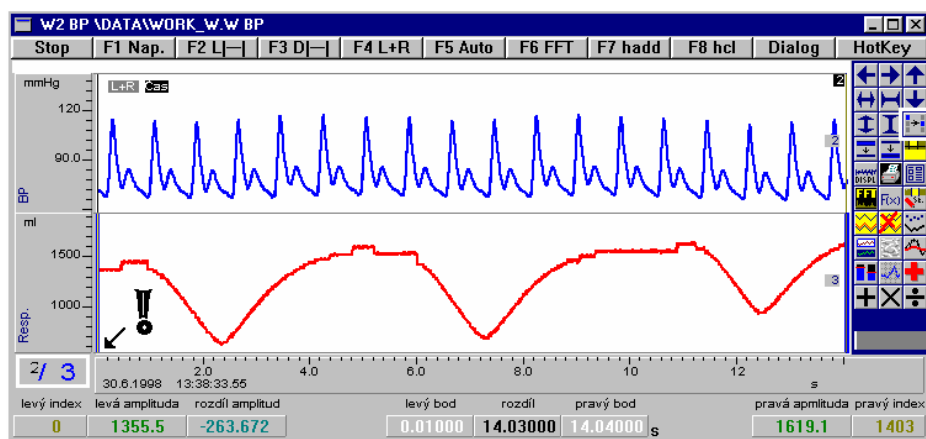
- není vhodné multikanálově zobrazovat data v různé doméně ( před a po FFT) nebo v různé amplitudové transformaci ( derivace, integrál, amplituda apod. ). V takovém případě nelze zachovat souměřitelné vertikální a horizontální stupnice ( např. Hz a sek ).
- při vícekanálovém zobrazení má každý kanál pevně stanovenou barvu. Barvu lze měnit v MM dialogu nebo ve vertikálním panelu.
- popis kanálů při multikanálovém zobrazení je umístěn podle nastavení grafického okna v jeho levém horním rohu nebo i na jeho pravém okraji (kopíruje polohu amplitudy odpovídajícího kanálu).
- každé grafické okno pro příslušný kanál může mít jiné nastavení dialogu pro vícenásobné zobrazení. Lze tedy v různých grafických oknech zobrazovat různé kombinace kanálů.

#### Dialog obsahuje následující volby:

**Jedna barva** - pokud je volba zakřížkována, jsou všechny zobrazené kanály v okně vymalovány stejnou barvou. Pokud zakřížkována není, je každý kanál vymalován jemu odpovídající barvou.

**Vícenásobná stupnice** - tato volba umožňuje malovat pod sebou zvolené kanály včetně stupnic. Každý kanál má vertikálně vymezený stejný prostor se svojí vlastní stupnicí. Časová stupnice (osa X) je pro všechny kanály totožná. Jednotlivé kanály se tedy nemohou překrývat. Při tomto způsobu zobrazení jsou povoleny pouze vertikální kurzory. Nastavení vertikálního měřítka v jednotlivých kanálech odpovídá nastavení v "mateřských" grafických oknech.

Zakřížkováním této volby jsou plně potlačeny všechny volby v bloku Projekce kanálů.



**Obr.21** Multikanálové zobrazení - vícenásobná stupnice.

#### Přepínání tzv. aktivního kanálu:

- Při zobrazení více kanálů v jednom grafickém okně s vícenásobnou stupnicí lze aktivovat jednotlivé kanály kliknutím myši v prostoru grafu zvoleného kanálu.
- pomocí tlačítka vertikálního panelu - na obrázku označeno šipkou. Pokud stisknete levé tlačítko myši, index aktivního kanálu se přemístí na následující



kanál v pořadí. Pokud stisknete pravé tlačítko myši, index se přesune na předcházející kanál.

V levém dolním rohu (opět označeno šipkou) jsou dvě čísla (2/3). Menší číslo (zde 2) udává číslo kanálu, který je vlastní grafickému oknu. Větší číslo (zde 3) udává číslo aktivního kanálu. Aktivním kanálem se rozumí kanál, ke kterému se vztahují kurzorové operace a u kterého je možné měnit vertikální měřítko. Pomocí tlačítka vertikálního panelu je možné cyklicky přepínat aktivní kanál. Přepínají se kanály zobrazené v grafickém okně.

Uvedená funkce umožňuje měnit vertikální výřezy jednotlivých kanálů a kurzory odečítat jejich hodnoty bez nutnosti se přepínat do jejich vlastních grafických oken.

### Projekce kanálů :

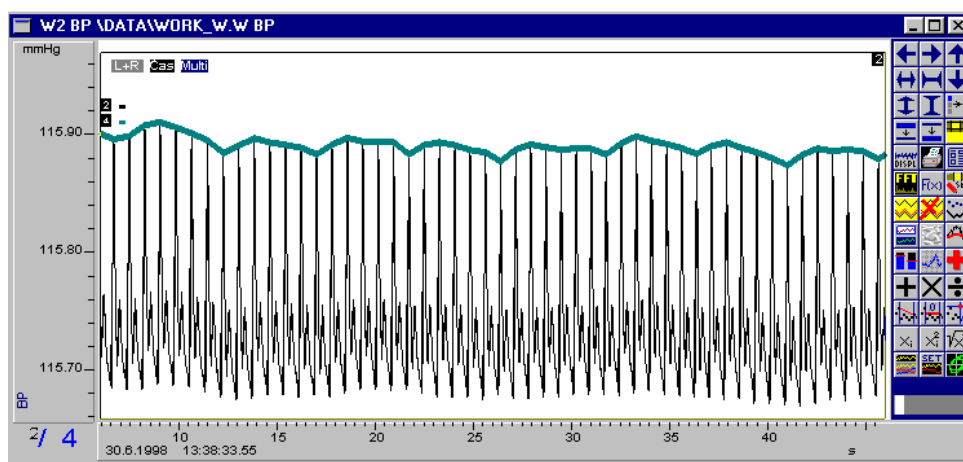
Lze nastavit tři možnosti zobrazení kanálů na pozadí. Tato nastavení platí pouze pokud není zvolena volba vícenásobná stupnice.

**přímá** - přímá projekce.

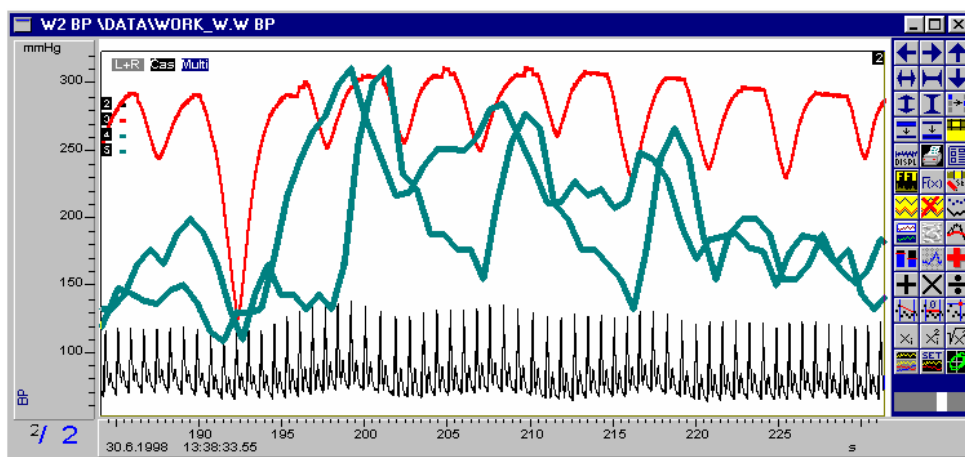
Všechny kanály jsou zobrazeny ve stejném měřítku. Stupnice je platná pro všechny kanály. Datový výřez je dán nastavením v grafickém okně. Pohyb datového výřezu v okně je přenášen na všechny kanály. Volba je vhodná pro porovnávání průběhů více kanálů srovnatelných amplitud.

**dle nastavení v oknech** - kanály jsou promítány s respektováním nastavení datových výřezů v graf. oknech příslušejícím těmto kanálům.

Grafická okna pro tyto kanály nemusí být otevřena. Vertikální stupnice tedy odpovídá pouze vlastnímu kanálu graf. okna. Pohyb (nahoru, dolů, roztažení amplitudy) je realizován pouze na kanál vlastní oknu. Výřez lze snadno sjednotit horkou klávesou C (pouze u otevřených graf. oken).



**Obr.22** Multikanálové zobrazení - přímá projekce.



**Obr.23** Multikanálové zobrazení - dle nastavení v grafických oknech.

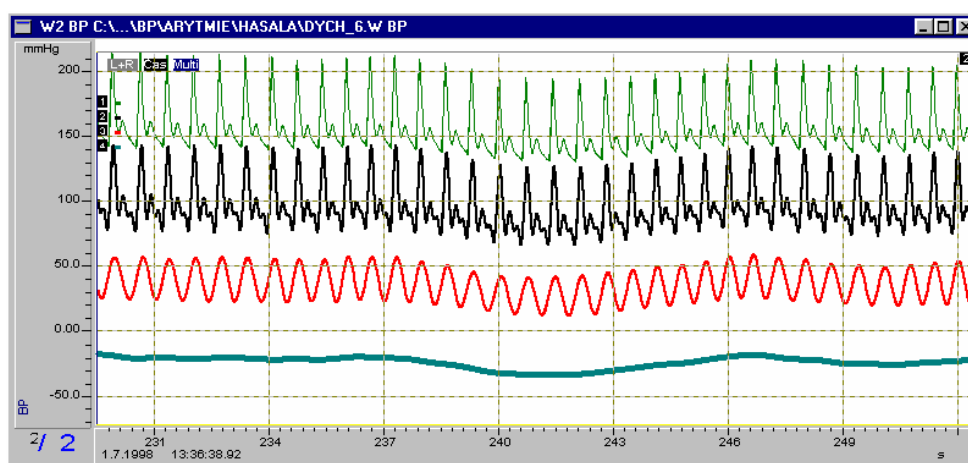
**dle nastavení vzdálenosti** - kanály jsou promítány ve stejném měřítku ( jako u volby přímá projekce) s posunutou vertikální stupnicí - viz tlačítko Nastav. Horkou klávesou Ctrl A lze nastavit přibližně optimální vertikální rozsah. Vertikální stupnice relativně odpovídá všem kanálům, absolutně pouze kanálu vlastního grafického oknu.

**Nastav** - hodnota udává vzájemné vertikální posunutí jednotlivých kanálů vzhledem ke kanálu, který je vlastní graf. oknu. Vzdálenost se uplatní, pokud v bloku Projekce kanálů je zvolena volba *dle nastavení vzdálenosti*. Kanály nižšího pořadového čísla vzhledem k vlastnímu kanálu jsou posunuty nahoru, kanály vyššího pořadového čísla dolů. Vertikální stupnice hodnotově odpovídá po odečtení posuvu.

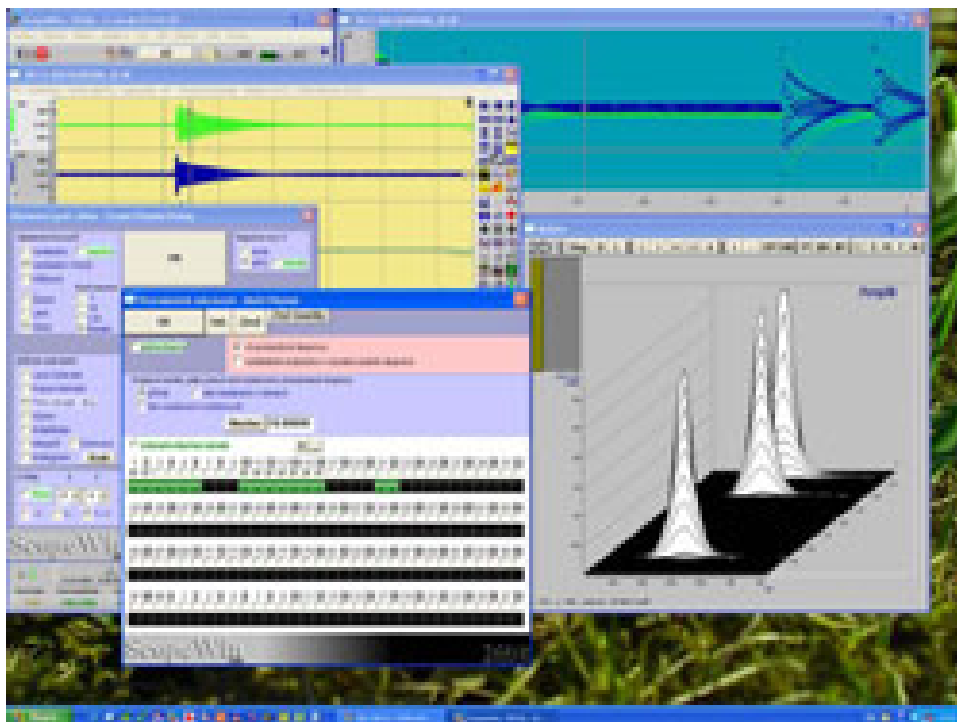
#### Výběr kanálů pro zobrazení :

**Zobrazit všechny kanály** - zakřížkovaná volba znamená, že v okně budou zobrazeny všechny kanály s daty. Nezakřížkovaná volba znamená, že v okně budou zobrazeny pouze kanály, které jsou níže vyznačeny křížkem (1,2, 3,.....). Pokud jsou zakřížkovány kanály, ve kterých nejsou uložena data (zelený čtvereček chybí), je tento kanál při zobrazení ignorován.

Dvě tlačítka vpravo od volby umožňují současně zakřížkovat/nezakřížkovat všechny kanály.



**Obr.24** Multikanálové zobrazení - dle nastavení vzdáleností.



Obr.25 Příklad grafického zobrazení v programu ScopeWin

### 11.3 Funkční a horké klávesy grafického okna

Funkční a horké klávesy slouží k rychlému provádění přiřazených funkcí. Jsou velmi vhodné pro zrychlení rutinní činnosti. Vyžadují však, aby si je uživatel pamatoval. Pro počáteční fázi je vhodné používat **dialog horkých kláves** nebo **vertikální panel**. Dialog horkých kláves lze aktivovat v grafickém okně funkční klávesou F12 nebo myší tlačítko F12 v pravo nahoře (HotKey). Tento dialog lze též otevřít v menu Zobraz->Horké klávesy. V takovém případě zůstává po provedení horké klávesy otevřen a lze jej uzavřít tlačítkem Zruš.

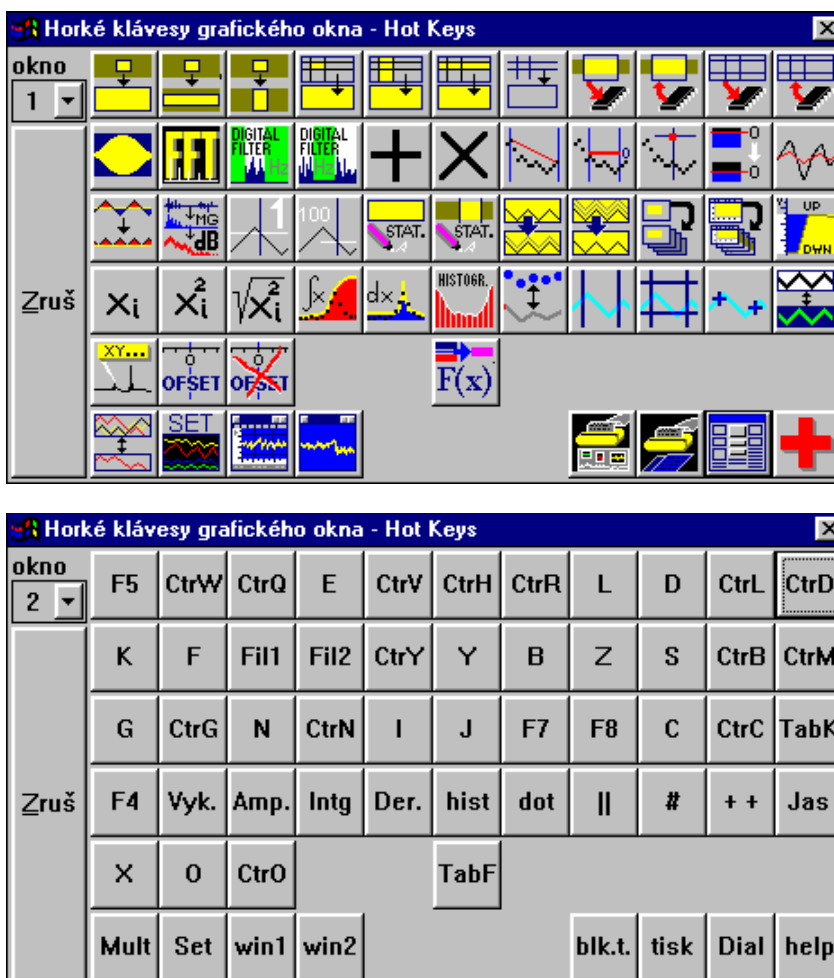
Vertikální panel lze trvale zobrazit v pravém sloupci grafického okna nastavením volby Vert. panel v dialogu grafického okna.

#### 11.3.1 Dialog horkých kláves

Dialog horkých kláves obsahuje tlačítka s obrázky, které symbolizují přiřazenou činnost. Po stisku levého tlačítka myši při poloze kurzoru na ikoně, ikona zmizí a objeví se odpovídající horká klávesa. Po puštění tlačítka myši se funkce provede. Pokud při stisknutí tlačítka myši přejedete kurzorem mimo zvolenou ikonu, funkce se neprovede.

Některé ikony nemají odpovídající horkou klávesu, protože provádí funkce spojené například s nastavením v dialogu grafického okna nebo funkce, které jsou dostupné pouze z dialogu horkých kláves.

Volba **okno** umožňuje zvolit grafické okno (kanál), ve kterém má být horká klávesa provedena. Po otevření dialogu je automaticky nabízeno graf. okno, v němž byl dialog vyvolán. Pokud odpovídající grafické okno není otevřeno, nelze některé funkce provést a objeví se oznámení *Zvolené okno není otevřeno.*



**Obr.26** Dialog pro aktivaci horkých kláves. Nahoře s ikonami jednotlivých funkcí, dole s popisem odpovídajících horkých kláves.

Význam tlačítek dialogu, které nemají ekvivalent ve stejnojmenné horké klávese:

**Fil1, Fil2** - tlačítka aktivují provedení digitálního filtru. Tlačítka velmi usnadňují postup digitální filtrace popsané v kapitole **Grafické okno - Reálná FFT**.

Není nutné data převádět do frekvenční oblasti, selektivně nulovat vymezené frekvenční složky a znovu převádět zpět do časové oblasti. Tlačítko Fil1 realizuje pásmovou propust, tlačítko Fil2 pásmový filtr. Po stisku tlačítek je třeba zadat filtrační pásmo v Hz.

Podmínkou je, aby data byla před provedením funkcí v časové doméně - tedy data v podobě jak byla naměřena. Provedení funkcí na spektrum nemá význam.

Čtvrtá řada ikon od shora a první 4 ikony páté řady suplují nastavení dialogu grafického okna.

### 11.3.2 Vertikální panel

Vertikální panel slouží k rychlé dostupnosti vybraných grafických funkcí. Vertikální panel významně usnadňuje práci v graf. okně. Obsahuje též funkce, které nejsou jinde přístupné. Počet zobrazených ikon je přizpůsobován automaticky velikosti grafického okna.

**funkce jednotlivých ikon :**

Popis funkce ikony se zobrazí přes název okna pokud se kurzor zastaví nad ikonou.

Poloha : řádek, sloupec

- |      |  |    |
|------|--|----|
| 1,1  | posuv dat doleva.  |    |
| 1,2  | posuv dat doprava.   |    |
| 1,3  | posuv dat nahoru.  |    |
| 2,1  | horizontální roztažení dat.  |    |
| 2,2  | horizontální zúžení dat.   | 5  |
| 2,3  | posuv dat dolů.  |    |
| 3,1  | vertikální roztažení dat.  |    |
| 3,2  | vertikální zúžení dat.   |    |
| 3,3  | přepínání aktivního kanálu. Směr posuvu je dán stiskem levého nebo pravého tlačítka myši.  | 10 |
| 4,1  | zúžení pera.   |    |
| 4,2  | roztážení pera.  |    |
| 4,3  | expanze dat mezi kurzory.  |    |
| 5,1  | přemalování dat v graf. okně.  | 15 |
| 5,2  | grafický tisk dat.   |    |
| 5,3  | dialog grafického okna (2 krát mezerník).  |    |
| 6,1  | FFT (F6).  |    |
| 6,2  | F(x) - dialog pro zadávání funkcí (Tab F).   |    |
| 6,3  | Statistika mezi vertikálními kurzory (J).  |    |
| 7,1  | Uložení dat do videopaměti (F7).   | 20 |
| 7,2  | Mazání videopaměti (F8).   |    |
| 7,3  | Přepínání zobrazení v bodech a souvislé.   |    |
| 8,1  | Přepínání tmavé a světlé pozadí.   |    |
| 8,2  | Přepínání mezi jednobarevným a vzork. pozadím.   |    |
| 8,3  | Vyhlazování dat (SMOOTH, Ctrl M).  |    |
| 9,1  | Odstranění stejnosměrné složky (Ctrl B).   |    |
| 9,2  | Přepínání rastru.  |    |
| 9,3  | Jednoduchá nápověda základních horkých kláves.   |    |
| 10,1 | Přičtení konstanty (Ctrl Y).   |    |
| 10,2 | Násobení dat konstantou (Y).   |    |
| 10,3 | Dělení dat konstantou.   |    |
| 11,1 | Proložení úseku mezi. vert. kurzory přímkou (B).   |    |
| 11,2 | Vynulování úseku mezi vert. kurzory (Z).   |    |
| 11,3 | Změna hodnoty jednoho bodu (S)   |    |
| 12,1 | nemodifikované zobrazení dat (F4).   |    |
| 12,2 | zobrazení dat - výkon, bez modifikace v paměti.  |    |
| 12,3 | zobrazení dat - amplituda, bez modif. v paměti.  |    |
| 13,1 | Přepínání vícekanálového (Multi) zobrazení.  |    |
| 13,2 | Nastavení parametrů pro multi zobrazení.   |    |
| 13,3 | Přepínání XYt grafu.   |    |
| 14,1 | Posuv dat v paměti doleva o zadaný počet bodů. Poslední posouvaný bod je opakován. <b>Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.</b> Funkce je vhodná například pro posuv dat v jednom kanále vzhledem k jinému kanálu, pokud je známo vzájemné časové zpoždění. Lze tak například eliminovat časový posuv při měření proudu a napětí. funkci lze použít i ve frekvenční doméně. |    |



14,2 Posuv dat v paměti doprava. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.** Viz též předešlá funkce.

14,3 Pásmový filtr. Maže všechny spektrální složky signálu mezi zadanými body v Hz.

15,1 Korekce základní linie (sklonu, lineárního trendu) po úsecích vymezených vertikálními kurzory (lineární interpolace). Funkce je vhodná pro korekci ostrých hran nebo lineárního sklonu základní linie. Tato korekce bývá často nutná před výpočtem integrálu. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**

15,2 Korekce základní linie pomocí FFT. Po provedení FFT vymaže stanovený počet prvních bodů spektra. První bod spektra zůstává zachován (ss složka). Přímá i zpětná FFT jsou prováděny automaticky. Korekce se provádí v celém měřeném úseku ( polohy kurzoru jsou ignorovány). Funkce je velmi vhodná pro korekci zkreslení, která neobsahuje prudké zlomy (ostré hrany), tedy pozvolného zvlnění základní linie. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**

15,3 LUPA, funkce provede překopírování vymezeného úseku mezi vertikálními kurzory do zvoleného kanálu. Protože všechny kanály systému ScopeWin mají vždy stejný počet vzorků, jsou data na tento počet doplněna lineární interpolací. Tím dojde k časovému roztažení dat. Časové měřítko zůstává zachováno. Funkce nabízí volbu na vyhlazení. Vyhlazení provádí zarovnání ostrých hran po interpolaci. Pro vyhlazení je použit filtr v pásmu původního signálu (frekvence nad původní polovinu vzorkovací frekvence je nulována), tím je dosaženo velmi dobrého výsledku.

Takto získaný signál má stejnou délku jako původní signál, ale jinou vzorkovací frekvenci (časovou osu). Signál lze dále zpracovávat ( např. FFT a pod.) .

Upozornění : LUPU nelze provést na data ve frekvenční doméně (spektrum) a na data, jejichž délka není mocninou dvou. Kurzoru stanovený datový výřez je vždy doprava zarovnán na délku rovnou mocnině dvou.

LUPA je velmi vhodná především pro ty, kteří mají zájem frekvenčně analyzovat signál jen ve vybraných časových úsecích a přitom nechtějí používat 2D časově frekvenční analýzu. LUPU lze též použít jako funkci "převzorkování" signálu. Samozřejmě že frekvenční část nad polovinou původní vzorkovací frekvence je bezpředmětná. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**

16,1 Normalizace osy X s počátkem 1. Funkce nastaví na ose X hodnotu 1 v poloze levého vertikálního kurzoru a přepočítá celou stupnici. Funkce je vhodná například pro označení jednotlivých harmonických ve spektru signálu. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**

16,2 Normalizace osy X s definovatelným počátkem. Viz též předešlá funkce. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**

16,3 Zapnutí/vypnutí normalizace nastavené předešlými dvěma funkcemi. Vypnutí normalizace vede k původnímu zobrazení beze změn.

17,1 Převod dat vymezených mezi levým a pravým kurzorem do textové podoby, uložení do souboru TEXTCUR.TXT a zobrazení v editačním okně WordPad. (Převádí se první kanál při multi-zobrazení nebo aktivní kanál v samostatném okně).

17,2 Převod dat vymezených od levého kurzoru doprava ze všech naplněných kanálů, uložení do souboru TEXTKAN.TXT a zobrazení v editačním okně WordPad.

17,3 Nastavení výřezu grafického okna. Limity okna lze numericky nastavit: postupně se zadává levý a pravý bod (poloha horizontální stupnice) a horní a dolní bod (maximální a minimální amplituda).

18,1 Korekce schodkovitých změn. Funkce provádí eliminaci rozdílů mezi dvěma sousedními body pokud přesáhne stanovenou mez. Tímto postupem lze odstranit arteficiální signály.

18,2 Korekce jednobodových ostrých špic. Funkce eliminuje chyby v signálu, které se projevují odskočením jednoho bodu o více než je stanoveno.

18,3 Vícekanálová normalizace. Funkce je vhodná pro sjednocení amplitud souměřitelných veličin při analýze relativních diferencí. Provede se automaticky pro všechny zobrazené kanály v grafickém okně. Funkce mění stejnosměrné posuvy v jednotlivých kanálech.

19,1 COPY provede uložení datového výřezu mezi levým a pravým vertikálním kurzorem do pomocné paměti (dynamicky alokované) CLIPx. Paměť CLIP je interní paměť ScopeWinu. Trojice funkcí COPY, PAST, DEL umožňuje libovolné grafické přeskupování datových výřezů a to i mezi různými kanály. Lze tak například do jednoho kanálu za sebe poskládat úseky z různých časových oblastí.

19,2 PAST vloží obsah CLIPu do oblasti určené zleva levým vertikálním kurzorem.

19,3 DEL zruší obsah CLIPu. Snižuje paměťové požadavky programu ScopeWin, pokud je klip naplněn.

20,1 Přenastavení časové stupnice (osa X).

20,2 Nastavení barvy pozadí pro jednotlivá grafická okna

20,3 Nastavení barvy kanálů v jednotlivých grafických oknech. Lze použít i při vícekanálovém zobrazení. V takovém případě nastavuje barvu aktivního kanálu. Barvy kanálů lze též nastavit v MM dialogu.

21,1 Detekce maxim v aktivním kanále v úseku vymezeném vertikálními kurzory. Zadává se minimální pokles pro odlišení píku od šumu. Výsledek je uložen v textovém souboru TEXTPEAK.TXT v adresáři, odkud byl ScopeWin aktivován. Tento textový soubor se automaticky zobrazí po provedení funkce v textovém editoru WordPad.

21,2 Redukce dat. Všechna data, která nejsou zobrazena v grafickém okně, jsou vymazána. Viz též menu Zobraz - Limity. Funkce je vhodná pro odstranění části dat, která neobsahuje důležité údaje a zbytečně zabírá paměťový prostor.

21,3 Změna tloušťky pera současně u všech kanálů. Nastavení se provede podle tloušťky pera aktuálního kanálu.

**Poloha dat ve výřezu** - pod vertikálním panelem je umístěné šedé horizontální políčko, které indikuje polohu grafického výřezu. Pokud je na toto políčko umístěn kurzor, políčko změní barvu (modrá) a bílá úsečka indikuje relativní polohu kurzoru vůči nastavenému výřezu. Po stisku levého tlačítka myši se přesune aktuální výřez na nově udanou polohu.

**Nastavení limitů** - úzký šedý proužek indikuje nastavení limitů. Jeho umístění je v políčku Poloha dat ve výřezu. Limity lze nastavit horkou klávesou L. Tím se zapamatuje aktuální datový výřez. Horkou klávesou D lze tento výřez znovu obnovit. Nastavení výřezu klávesou L je indikováno červeným polem.

***Poznámka** : při rychlém měření a živém zobrazení grafické okno při startu měření automaticky nastaví zapamatované limity. Tím je zajištěno, že měření začíná vždy ve stejném výřezu a měřítku. V případě, že nejsou limity nastaveny od začátku dat, není po startu měření žádný signál v okně zobrazován. Signál se objeví až dosáhne nastaveného výřezu a poté začne automaticky stránkovat.*

V průběhu rychlého měření dochází ke změně vertikálního panelu. Funkce, které nelze provádět zmizí. Zůstávají funkce pro změnu datového výřezu.

Současně se objeví 3 nové funkce :

4,1 Snížení vzorkovací frekvence.

4,2 Zvýšení vzorkovací frekvence.

4,3 STOP - zastavení měření

Vertikální panel může být doplněn novými funkcemi. Pokud v manuálu nejsou popsány nové ikony, prosím nahlédněte do souboru NEWS.RTF, kde jsou všechny novinky popsány.

### 11.3.3 Funkční a horké klávesy

Funkční klávesy jsou umístěny v horní řadě kláves každé běžné klávesnice. Umožňují rychle aktivovat přiřazené funkce. V programu ScopeWin lze aktivovat funkční klávesy přímým stiskem klávesy na klávesnici nebo stiskem tlačítka F1 až F8, F11 a F12 v horní části grafického okna myši.

### Přiřazení funkcí funkčním klávesám v grafickém okně

- **F1** - nápověda.
- **F2** - L|--| zapamatování limitů (L).
- **F3** - D|--| zobrazení v nastavených (zapamatovaných) limitech (D).
- **F4** - L+R plné zobrazení dat.
- **F5** - Auto - autoscale - optimální zobrazení dat v nastavených maximálních mezích (Ctrl A).
- **F6** - funkce je rozdílná podle typu dat : **Zobrazení vlny** - reálná FFT/ inverzní reálná FFT. Pokud jsou data v časové doméně - běžně sejmutá data, provede se po stisku klávesy F7 a následném potvrzení dotazu přímo reálná rychlá Fourierova transformace. Pokud jsou data ve frekvenční doméně, provede se inverzní Fourierova transformace a data se převedou opět do časové domény a tedy do původního tvaru. Podrobněji viz kap. **Reálná FFT**. **Zobrazení měřených dat** - přepínání mezi bodovým zobrazením dat a zobrazením přímkou.
- **F7** - hadd - provede zařazení (zapamatování) průběhu signálu tak jak je vidět na obrazovce do video history paměti. Tento průběh zařadí za již zapamatované průběhy. Maximální počet zapamatovaných průběhů je 10. Při vymalování na obrazovku se posledně zařazený průběh maluje jako poslední.

**Video History Memory** - obrazovková paměť. Obrazovková paměť slouží k zapamatování více předešlých průběhů signálů zobrazených na obrazovce. Při každém vymalování "živého" signálu jsou v pozadí zobrazeny zapamatované průběhy uložené v paměti. Jejich poloha na obrazovce je fixní! Chronologie uložení do paměti je odlišena odstíny šedi s čtyřstupňovým cyklem.

U každého zapamatovaného průběhu jsou uchovávány souřadnice x,y všech jeho bodů definujících přímkou pro vykreslení. To dovoluje jednak zapamatované průběhy zobrazovat i při pohybu resp. změně "živého" signálu a jednak tisknout na tiskárně. Při tisku je třeba mít na zřeteli skutečnost, že nízké rozlišení (počet bodů ve směru X a Y) obrazovky je zachováno i pro tisk. **To znamená, že v případě pamatování jednoho a více průběhů, nejsou meze nastavené v dialogu pro tisk akceptovány** - podrobněji v kapitole 'tisk dat'.

Video paměť je vhodný prostředek pro porovnávání více signálů popřípadě současného zobrazení spektra, integrálu, výkonového spektra a pod. Kombinací obrazovkové paměti s horkými klávesami L (nastavení limitů okna) a D (zobrazení v mezích nastavených L) lze dosáhnout stejných referencí i pro signály z různých diskových souborů.

Stav video paměti je uchován i po ukončení práce v grafickém okně a modulu ScopeWin. Zobrazení vlny a měření mají samostatnou video paměť. Video paměť je uložena v souboru work.blk v podadresáři JOB spolu s rozmístěním datových bloků v grafickém okně.

- **F8** - hcl - zruší všechny zapamatované průběhy ve video history memory.
- **F9** - je použita pro ukončení práce v grafickém okně.
- **F11** - otevření dialogu grafického okna.
- **F12** - otevření dialogu pro zadávání horkých kláves.

### Přiřazení funkcí horkým klávesám v grafickém okně

Horké klávesy slouží stejně jako funkční klávesy k rychlé aktivaci přiřazených funkcí. Horkou klávesou se rozumí písmeno ( A,B, .. ) nebo písmeno jemuž předchází stisk klávesy Ctrl. Klávesu Ctrl je třeba podržet i při stisku klávesy následující.

### Seznam horkých kláves okna pro grafický výstup dat

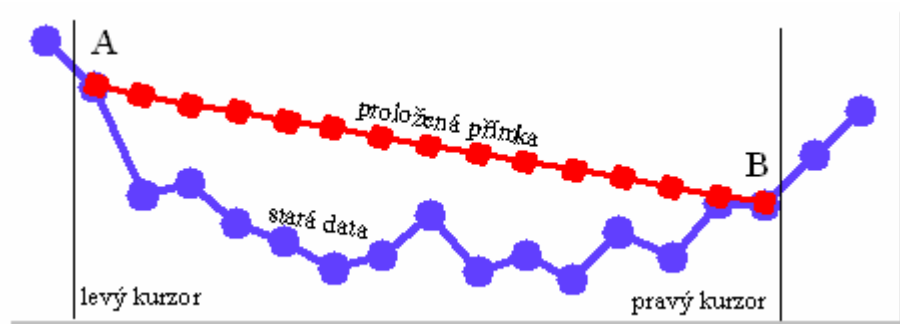
- + , **P** zvětšení amplitudy dat - vertikální expanze dat ( komprese okna ).
- , **M** snížení amplitudy dat - vertikální komprese dat .



Krok pro zvětšování nebo snižování amplitudy je roven jedné desetíně z rozsahu viděného okna. Pokud operátor drží klávesu, dochází k opakovanému zvětšování nebo snižování amplitudy s rostoucím krokem. Stejný mechanismus je použit i u následujících horkých kláves (PgUp, PgDn, Left, Right, Up, Down).

<b>PgUp</b>	roztážení dat (komprese okna).
<b>PgDn</b>	zúžení dat (expanze okna).
<b>Left</b>	posuv dat vlevo.
<b>Right</b>	posuv dat vpravo.
<b>Up</b>	posuv dat nahoru.
<b>Down</b>	posuv dat dolů.
Pozn. Klávesy Left, Right, Up a Down jsou na klávesnici označeny jako šipky doleva, doprava, nahoru a dolů.	
<b>, (čárka)</b>	pohyb levým kurzorem doleva.
<b>. (tečka)</b>	pohyb levým kurzorem doprava.
<b>*</b>	step=step*2 - zdvojnásobení kroku kurzoru. Maximální krok je 64.
<b>/</b>	step=step/2 - snížení kroku kurzoru na polovic. Nejnižší hodnota je 1. V dialogovém panelu grafického okna nesmí být krok kurzoru nastaven na Relativ.
<b>A</b>	viz Ctrl A.
<b>Ctrl A</b>	Autoscale - celá data. Ctrl A je totéž, jako provedení Ctrl W a Ctrl Q.
<b>W</b>	viz Ctrl W.
<b>Ctrl W</b>	vertikální měřítko zůstává zachováno, horizontální je roztáženo na plnou šířku dat.
<b>Q</b>	viz Ctrl Q.
<b>Ctrl Q</b>	horizontální měřítko zůstává zachováno, vertikální je roztáženo na maximální a minimální hodnotu v právě nastaveném okně (nikoli dle nastavení kurzorů).
<b>C</b>	aktuální datový výřez a napolohování kurzorů v grafickém okně, ve kterém byla horká klávesa provedena, je transportován do všech ostatních otevřených grafických oken. Tím lze rychle a jednoduše nastavit ve všech ostatních oknech stejný datový výřez.
<b>Ctrl C</b>	Sjednocuje nastavení parametrů grafického okna (stupnice, rastr, ... - viz dialogový panel graf. okna) u všech otevřených grafických oken. Zavřením okna před provedením horké klávesy se okno vyloučí z nastavení.
<b>R</b>	viz Ctrl R.
<b>Ctrl R</b>	reset kursor. Posunutí kurzorů do krajních poloh - vlevo nahoře a vpravo dole.
<b>Ctrl V</b>	expanze dat pouze mezi vertikálními kurzory.
<b>Ctrl H</b>	expanze dat pouze mezi horizontálními kurzory.
<b>E</b>	Expanze dat mezi kurzory. Totéž jako stisk horkých kláves Ctrl V a Ctrl H nebo středového tlačítka třítláčkové myši. <b>Poznamenejme, že středové tlačítko třítláčkové myši je používáno v programu ScopeWin pouze pro tuto funkci.</b> Pokud nevlastníte třítláčkovou myš, pak tato horká klávesa ji plně nahrazuje.
<b>T</b>	Tisk dat - Print. Viz kapitola <b>Tisk dat.</b>

- D** zobrazení v nastavených limitech horkou klávesou L. Kombinací horkých kláves L a D lze uložit a kdykoliv je třeba obnovit stejný datový výřez.
- Ctrl D** zobrazení nastavení kurzorů horkou klávesou Ctrl L.
- L** uložení aktuálního datového výřezu grafického oka.
- Ctrl L** zapamatování nastavení kurzorů .
- K** vynásobení dat váhovou funkcí. U váhové funkce lze zadat, zda se má provést na celý úsek dat nebo jen na úsek vymezený vertikálními kurzory. Pokud se zvolí volba mezi vertikálními kurzory, provede se dotaz, zda vynulovat data mimo vymezenou oblast. Funkci lze použít i při vícekanálovém zobrazení.
- H** Rychlý výběr kanálů pro zobrazení v grafickém okně; změna aktivního kanálu. Funkci lze použít při vícekanálovém zobrazení průběhů přes sebe s jednou stupnicí. Podá informace o čísle a jménu kanálu, který je nejbližší průsečíku levého (vertikálního) a horního (horizontálního) kurzoru (levý horní roh obdélníku) ve svislém směru. Průběhy procházející vymežující obdélníkem lze vybrat (volba ANO) / vynechat (NE) k zobrazení. Stiskem tlačítka **Storno** je přenastaven aktivní kanál na kanál nejbližší této oblasti.
- F** provedení reálné FFT. Pokud jsou data již ve frekvenční doméně, provedení inverzní FFT. Podrobněji viz kapitola **Reálná FFT**.
- G** přepočítání dat na amplitudu.
- Data v paměti jsou přepočítána. Zde je rozdíl proti nastavení Amplituda v dialogu pro graf. okno, které pouze mění způsob zobrazení, ale data se fyzicky nemění.
- Přepočítání dat na amplitudu je třeba například při vícekanálovém zobrazování spekter. Po přepočtu spektra na amplitudu je komplexní signál transformován na reálný. Levá polovina dat obsahuje amplitudové spektrum, pravá polovina je vynulována. Po transformaci dat na amplitudu není možná zpětná FFT. Pro výpočet amplitudy platí stejný vztah jako pro výpočet amplitudy pro zobrazení ( viz. kap. **Dialogový panel grafického okna**).
- Ctrl G** přepočítání dat na dB.
- Data musí být ve spektrální oblasti. Funkce zahrnuje výpočet amplitudy a logaritmu. Platí stejné zásady jako u horké klávesy **G**.
- B** proložení přímky mezi body.
- Horká klávesa B proloží přímku mezi levým a pravým vertikálním kurzorem, horizontální kurzory nejsou využity.
- Pokud je zakřížkována volba úsečka, proloží přímku v kurzorovém křížku.
- Viz též horké klávesy Z,S a U.



**Obr.27** Princip proložení přímky mezi body , A,B - krajní body určující přímku - zůstaly nezměněny.

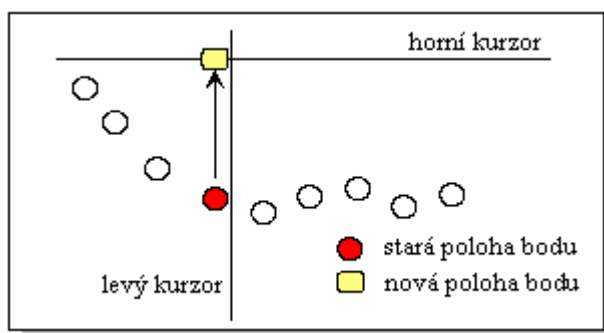
Jsou-li data ve frekvenční doméně, je proložení přímkou symetrické podle středu dat.

**Z** vynulování dat mezi body. Funkce je obdobná s horkou klávesou B. Rozdíl spočívá v tom, že mezi krajními body není proložena přímka, ale body jsou vynulovány.

Jsou-li data ve frekvenční doméně, je vynulování dat symetrické podle středu (komplexní data).

**S** selektivní nastavení bodu dat.

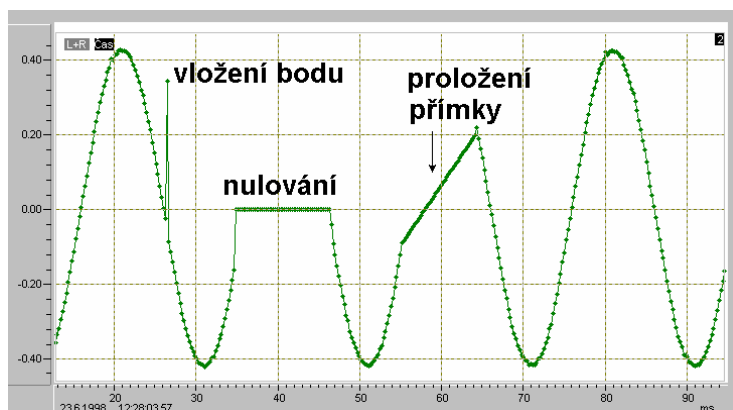
Nová poloha bodu je odvozena z polohy levého vertikálního a horního horizontálního kurzoru. První bod nalevo od levého vertikálního kurzoru je přemístěn do polohy stanovené horním horizontálním kurzorem. Viz též horké klávesy Z, B a U. S lze používat při nastavení zobrazení dat L,R nebo L+R.



**Obr.28** Princip selektivního nastavení bodu kurzory.

**U** ruší posledně provedenou změnu polohy jednoho bodu dat horou klávesou S.

**Ctrl S** levý kurzor je přesunut na maximální hodnotu dat v okně.

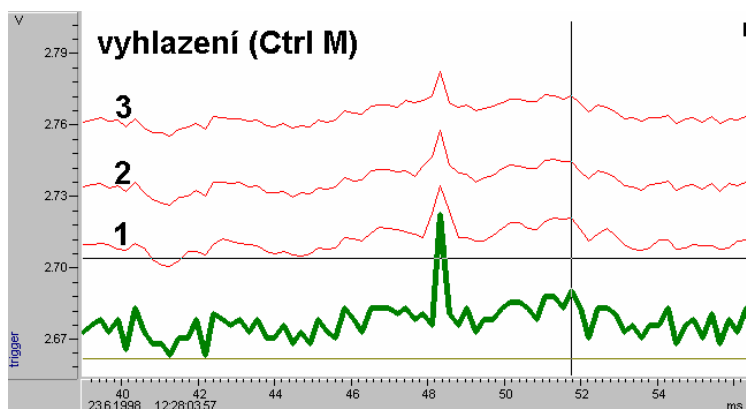


**Obr.29** Ukázka použití horké klávesy S (vlození bodu), Z (nulování) a B (proložení přímkou).

**Ctrl T** levý kurzor je přesunut na maximum nad hranicí stanovenou horním horizontálním kurzorem. Dalším stiskem Ctrl T se kurzor přesune na následující maximum nad stanovenou hranicí. Dojede-li kurzor na konec okna, přesune se na začátek (nalevo). Horkou klávesu Ctrl T lze výhodně použít pro krokování po jednotlivých spektrálních čarách.

**Ctrl U** stejně jako Ctrl T, s tím rozdílem, že po provedení je horní horizontální kurzor přesunut do poloviční velikosti amplitudy (nalezeného maxima). Ctrl U je výhodné kombinovat s nastavení Distance (viz Dialog výše), kdy lze odečítat střed, výšku a pološířku spektrálních čar.

**Ctrl M** vyhlazování dat (smoothing). Lze zadat 3 stupně vyhlazení s váhovou funkcí. Pokud je zadané číslo větší než 3, představuje počet hodnot pro výpočet plovoucí střední hodnoty. Vyhlazení s váhovou funkcí je počítáno jako střední hodnota z 3, 5 nebo 9 hodnot násobených váhovými koeficienty.

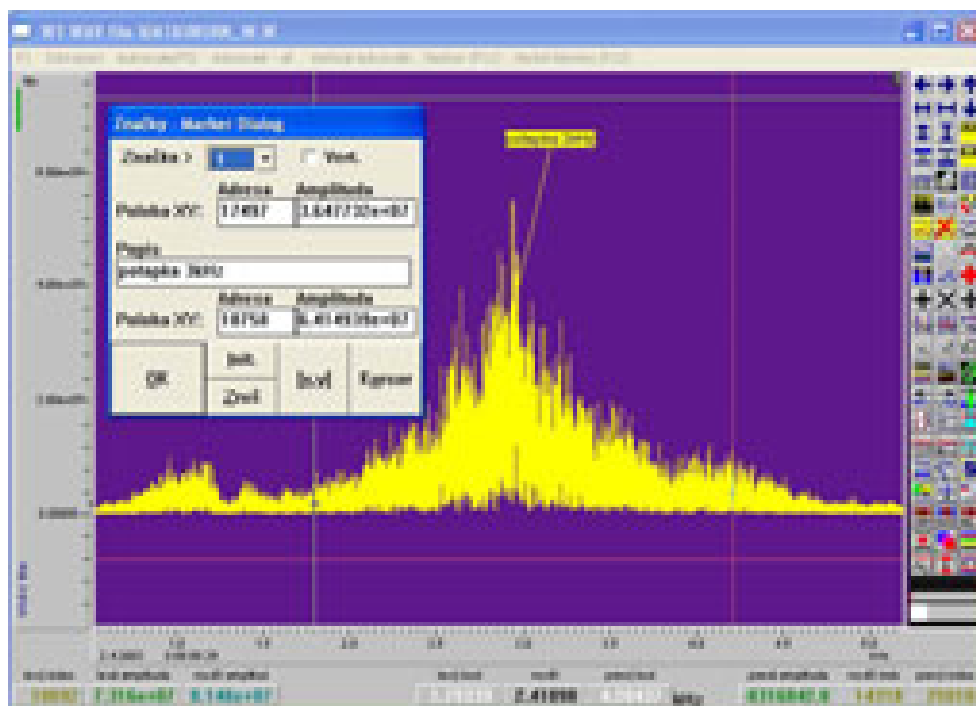


**Obr.30** Vliv vyhlazení na průběh dat. Jednotlivá vyhlazení lze kombinovat a opakovat.

Stupeň	Počet hodnot	Váhové koeficienty
--------	--------------	--------------------

1	3	0.5, 1.0, 0.5
2	5	0.25, 0.5, 1.0, 0.5, 0.25
3	9	0.25, 0.25, 0.35, 0.6, 1.5, 0.6, 0.35, 0.25, 0.25

- N** normalizace dat. Data v kanále jsou dělena číslem, které odpovídá amplitudě bodu určeném polohou levého vertikálního kurzoru. Po normalizaci je v tomto bodě hodnota 1. Normalizace trvale mění data v paměti počítače (v odpovídajícím kanále).
- Ctrl N** normalizace dat. Data v kanále jsou dělena číslem, které odpovídá amplitudě bodu určeném polohou levého vertikálního kurzoru. Po normalizaci je v tomto bodě hodnota zadávána. Normalizace trvale mění data v paměti počítače (v odpovídajícím kanále).
- Ctrl B** korekce stejnosměrné složky. Korekce je stanovena jako odečet střední hodnoty z celého bloku dat.
- Y** vynásobení dat konstantou. Konstanta může být záporná a menší než jedna (dělení). Operace se týká všech dat v jednom kanále, pro který je grafické okno otevřeno. Při multikanálovém zobrazení se týká aktivního kanálu. Horká klávesa Y má ekvivalent ve Vertikálním panelu (ikona x). Násobení konstantou lze provádět i v Makru povelu WYK.
- Ctrl Y** přičtení konstanty k datům. Konstanta může být záporná a menší než nula (odečítání). Operace se týká všech dat v jednom kanále, pro který je grafické okno otevřeno. Při multikanálovém zobrazení se týká aktivního kanálu. Horká klávesa Ctrl Y má ekvivalent ve Vertikálním panelu (ikona plus). Přičtení konstanty lze provádět i v Makru povelu WYP.
- Horké klávesy Y a Ctrl Y se liší od algebraických povelů WYP, WYK, MYP a MYK tím, že modifikují data pouze v jednom kanále zobrazeném v grafickém okně. Vyjmenované povely mohou též modifikovat všechny kanály současně.
- X** otevření dialogu pro nastavení značek (Marker). Povolení zobrazení nastavených značek viz **Dialogový panel grafického okna**.
- Marker umožňuje vložit do každého grafického okna až 10 značek (verze 16 kanálů) s popisem (max. 30 znaků). Pro editaci a polohování značek slouží dialog **Značky - Marker Dialog** aktivovaný horkou klávesou X.



**Obr.31** Značky – Marker Dialog pro zadávání značek do grafického okna.

Dialog obsahuje následující položky :

**Značka** - číslo značky (1, ... , 10).

**Poloha XY (horní)** - poloha značky vzhledem k datům. Jedná se o tu část úsečky, která se dotýká dat. Adresa udává polohu v bodech (index dat). Amplituda udává vertikální polohu značky.

**Popis** - zadání textu, který se u značky vypíše.

**Poloha XY (dolní)** - poloha textu.

Tlačítka :

**Kurzor** - pomocí tohoto tlačítka lze nastavit obě polohy XY podle aktuální polohy kurzoru. Je nutné, aby byly v grafickém okně nastaveny vertikální a horizontální kurzory. Levý vertikální kurzor (ovládán levým tlačítkem myši) určuje X (Adresa) polohu úsečky, která se dotýká dat. Amplituda je určena z amplitudy dat v daném bodě. Kříž určený pravým vertikálním a dolním horizontálním kurzorem (ovládán pravým tlačítkem myši) určuje polohu popisu značky.

[x,y] - připojí k textu značky (Popis) hodnotu amplitudy a polohu na časové nebo frekvenční ose - viz obrázek (pozor na překročení limitu 30 znaků na popis).

Značku lze samostatně vyřadit ze zobrazení vynulováním její adresy (Poloha XY (horní)). Zobrazení všech značek lze blokovat v dialogovém panelu graf. okna (volba Značky).

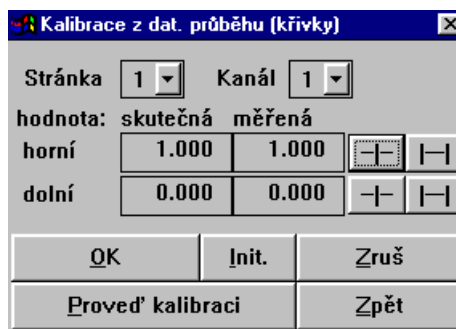
- I** horká klávesa provede výpis statistiky v grafickém okně (viz též povel STAT). Statistika je počítána v celém kanále.
- J** horká klávesa provede výpis statistiky v grafickém okně (viz též povel STAT). Statistika je počítána v úseku vymezeném vertikálními kurzory.
- Tab S** Statistika ENERGO v celém bloku dat - viz povel STATENERGO.

**Tab C** Statistika ENERGO v úseku vymezeném kurzory - viz povel STATENERGO.

**Tab K** grafická kalibrace dat.

Grafická kalibrace dat umožňuje rychle a snadno přepočítat kalibrační koeficienty měřených dat v případě, kdy nelze dostatečně přesně zkalibrovat podle statických úrovní ( kalibrace v AS dialogu) a je přitom možné sejmout kalibrační křivky, u kterých je známa skutečná hodnota - fyzikální jednotka měřené veličiny.

K provedení kalibrace slouží dialog - **Kalibrace z datového průběhu.**



**Obr.32** Dialog pro grafickou kalibraci křivek.

Dialog obsahuje následující prvky :

**Stránka** - každé kompletní nastavení dialogu lze uchovat v 5ti stránkách.

**Kanál** - číslo kanálu, ke kterému se vztahují kalibrační proměnné ve stránce.

Nastavení kalibračních hodnot :

**horní,dolní,skutečná měřená** - kalibrace se provádí ve dvou bodech (horní a dolní). Je vhodné kalibrační body volit amplitudě co nejvíce vzdáleny (plně využívat rozsah převodníku). Skutečná hodnota představuje skutečnou fyzikální jednotku, měřená hodnota představuje velikost amplitudy sejmuté kalibrační křivky.

Hodnoty lze odečíst kurzorem v graf. okně a zadat z klávesnice nebo lze též použít tlačítek **-|** a **|--**. Tlačítko **-|** provede nastavení měřené hodnoty podle amplitudy dat v poloze levého vertikálního kurzoru. Tlačítko **|--** provede nastavení měřené hodnoty tak, že spočítá střední hodnotu dat z úseku vymezeném levým a pravým vertikálním kurzorem. Kurzory je třeba před použitím těchto tlačítek v grafickém okně napolohovat.

**Init.** - inicializuje právě aktuální stránku.

**Zruš** - ukončí dialog bez zaznamenání změn.

**Proved' kalibraci** - provede přepočítání dat v určeném kanále dle nastavených kalibračních hodnot. Jinak řečeno vypočte o kolik má data posunout a jak vynásobit, aby jednotka odpovídala absolutně a provede to.

**Zpět** - tlačítko lze použít po kalibraci k přepočtu na původní hodnoty. Po nové změně kalibračních koeficientů již nelze použít - výpočet není korektní.

Poznámka :

Kalibrace dat podle zaznamenaného průběhu, u kterého známe odpovídající skutečné jednotky předpokládá, že jak kalibrační tak i kalibrovaná data byla nasnímána se stejným nastavením kalibrace v AS dialogu - Kalib. blok, nastavení A/D a Val. hodnoty.

Kalibrační tabulka je ukládána do stavových souborů (\*.FUN) v podadresáři JOB. Po ukončení programu ScopeWin je automaticky uložena do pracovního souboru WORK.FUN.

#### POZOR

Nezaměňovat kalibrační dialog pro kalibraci dle křivky s nastavením kalibračních koeficientů v AS dialogu. Kalibrační dialog slouží ke změně již sejmutých dat, nastavení v AS dialogu ovlivňuje amplitudu při snímání.

#### DOPORUČENÍ

Kalibrace dle křivky je vhodná všude tam, kde nelze zabezpečit dostatečně dlouhodobou přesnost a stabilitu vstupních analogových obvodů. V takovém případě je vhodné před (nebo po) snímáním dat sejmut samostatně i kalibrační křivku. Na měřený vstup je třeba přivést signál se známou amplitudou a provést krátký záznam dvou úrovní. Měřená data lze později dle této kalibrační křivky a s pomocí kalibračního dialogu snadno přepočítat.

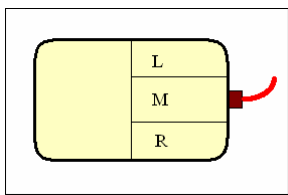
#### PŘÍKLAD KALIBRACE

- přečteme z disku kalibrační křivku.
- otevřeme grafické okno pro kanál který chceme kalibrovat.
- vybereme vertikálními kurzory interval pro stanovení horní měřené hodnoty.
- otevřeme dialog pro kalibraci - horká klávesa TAB K, zvolíme pracovní stránku, nastavíme kanál (číslo kanálu a číslo grafického okna ve kterém jsme napoložovali kurzory musí být stejné) a tlačítkem |--| přečteme střední hodnotu z dat mezi vertikálními kurzory, dialog ukončíme tlačítkem OK.
- totéž opakujeme pro dolní měřenou hodnotu.
- poté v kalibračním dialogu zadáme odpovídající skutečné hodnoty, které známe.
- uzavřeme dialog tlačítkem OK
- z disku přečteme data, která máme zájem kalibrovat.
- znovu otevřeme kalibrační dialog a stiskneme tlačítko Proved' kalibraci.

- O** nastavení offsetu časové stupnice dle polohu levého vertikálního kurzoru.
- Ctrl O** ruší nastavení offsetu horkou klávesou **O**.
- Esc** ukončení práce v grafickém okně.

## 11.4 Přiřazení tlačítek myši





- L** pohyb levým vertikálním a horním horizontálním kurzorem,
- M** expanze obrázku podle nastavení kurzorů, pokud vlastníte pouze dvojtlačítkovou myš, lze středové tlačítko nahradit horkou klávesou **E** (expand),
- R** pohyb pravým vertikálním a dolním horizontálním kurzorem.

Myš musí být přítomná v poli zobrazených dat ve vybraném grafickém okně.

## 11.5 Povelý hlavního okna související s graf. oknem

Zopakujme, že povelý lze volat jen v hlavním okně nebo v makru. V grafickém okně je volání uvedených povelů nahrazeno horkými klávesami.

- DW** zobrazení vlny.  
Display Wave. Povel otevře grafická okna zobrazující data s nasnímanými vlnami. Otevřou se okna pro kanály, které jsou nastaveny pro zobrazení v MM dialogu a u nichž byla nasnímana data.
- UNDW** zrušení zobrazení vlny.  
UnDo DW. Povel uzavře otevřená grafická okna s vlnou.
- DM** zobrazení pole (bufferu) změřených hodnot.  
Display Measurement. Povel otevře grafická okna zobrazující data se zaznamenanými body pomalého měření. Otevřou se okna pro kanály, které jsou nastaveny pro zobrazení v MM dialogu a u nichž byla nasnímana data.
- UNDM** zrušení zobrazení pole změřených hodnot.  
UnDo DM. Povel uzavře otevřená grafická okna s pomalým měřením.

*Pozn. Grafická okna pro vlnu a pro měření nemohou být otevřena současně.*

Před voláním níže uvedených povelů je třeba příslušné grafické okno aktivovat. Povelý využívají funkcí v grafickém okně a bez aktivity grafického okna jsou nefunkční.

- DL** zobrazení dat v limitech.  
Display Limits. Povel zobrazí datový výřez v aktivním grafickém okně nastavený dříve v témže grafickém okně horkou klávesou **S**. Povel DL je obdoba horké klávesy **D** v graf. okně.
- HADD** data uložit do video history memory (paměti).  
History ADD. Povel zařadí právě živý datový průběh do video history paměti. Obdoba funkční klávesy **F7** v graf. okně.

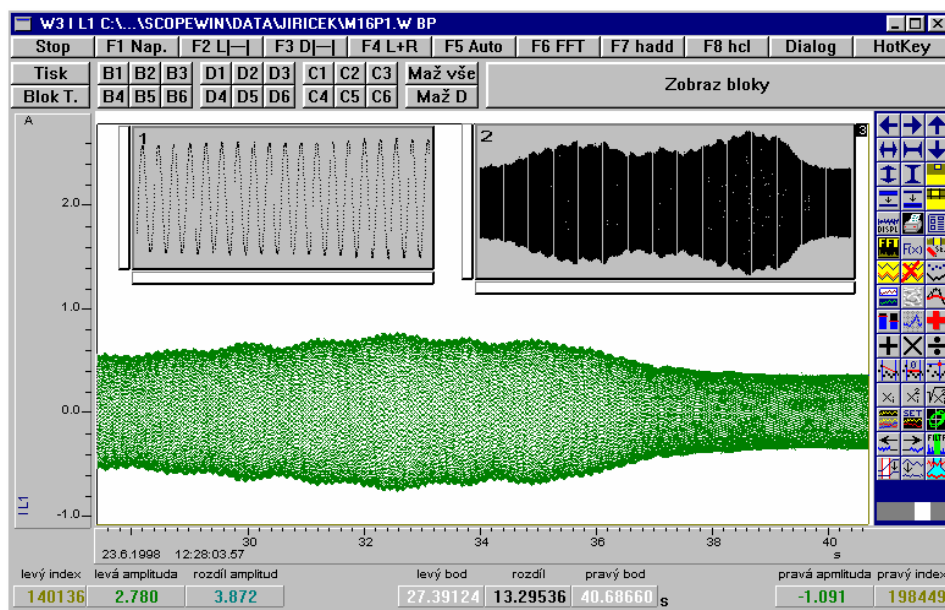
<b>HCLALL</b>	mazání celé video history paměti. History CLear ALL. Povel vymaže celou video history paměť. Na stínítku grafického okna zůstane pouze živý signál. Obdoba funkční klávesy F8 v graf. okně.
<b>POWER,MAG, ALL,PEN</b>	nastavení zobrazení výkonu, amplitudy, kompletních dat a nastavení tloušťky pera.
<b>SS</b>	totéž co horká klávesa Ctrl B - odstranění stejnosměrné složky.
<b>CTRLA,CTRLW</b>	totéž co stejnojmenné horké klávesy.
<b>CTRL B</b>	odstranění stejnosměrné složky. Viz též povel SS.
<b>CTRL M</b>	vyhlazení dat - totéž co stejnojmenná horká klávesa. Povel může obsahovat parametry (1,2,3). Povel provádí vyhlazení dat pouze v kanálech, pro které jsou otevřeny grafická okna. Příklad makra : <i>rw obdl5.w; * přečteme data s disku</i> <i>ctrlm 3; * dvakrát provedeme vyhlazení 3. stupně</i> <i>ctrlm 3;</i>
<b>DISPL</b>	aktualizace dat v graf. okně.
<b>DISPLB</b>	aktualizace dat v graf. okně včetně zobrazení bloků.
<b>FFT</b>	Fourierova transformace. Fast Fourier Transform (FFT). Povel vykoná přímou nebo inverzní reálnou Fourierovou transformaci dat v aktivním grafickém okně. Obdoba horké klávesy F v grafickém okně. Podrobněji viz popis FFT v kapitole <b>Reálná FFT</b> .
<b>KB</b>	vynásobení dat v časové doméně váhovou funkcí. Podrobněji viz kapitola <b>Reálná FFT</b> . Stejnou funkci vykonává horká klávesa K v grafickém okně.

## 11.6 Zobrazení v blocích

Grafické okno modulu ScopeWin umožňuje zobrazit na pozadí až 6 bloků s projekcí částí právě prohlížených dat. Blokové zobrazení poskytuje velmi rychlé, jednoduché a graficky přehledné porovnání více datových oblastí v různém vertikálním i horizontálním měřítku a s různými parametry zobrazení. Nelze současně zobrazovat data z více souborů na disku.

S bloky lze pracovat pomocí tlačítkového pruhu. Tlačítkový pruh lze zobrazit v horní části grafického okna pomocí volby **Blok tlač.** v dialogovém panelu grafického okna.

Obě grafická okna (pro vlnu i pro měření) mohou mít odlišné nastavení bloků. Nastavení bloků modulu ScopeWin je uloženo v souboru work.blk v podadresáři JOB.



**Obr.33** Zobrazení dat v blocích

**Tlačítkový pruh pro nastavení blokových operací obsahuje :**

**Tisk** - tlačítko aktivuje tisk dat, jeho funkce je zcela ekvivalentní tisku z menu v hlavním okně viz kap. **Tisk dat**. Tisknuta jsou pouze data v grafickém okně, nikoliv bloky.

**Blok T.** - tisk dat včetně dat v blocích. Po stisku tlačítka se objeví stejný dialog jako v předešlém případě. Lze opět celý obrázek umístit do požadované polohy na papíře a stanovit požadovanou velikost. Poloha jednotlivých bloků je přepočítána automaticky tak, aby výsledná vytištěná poloha bloků na obrázku byla shodná se zobrazením na monitoru.

Každý blok může nabývat jeden za tří stavů :

- blok je zrušen, takový blok není zobrazován na monitoru a netiskne se.
- blok je vidět, ale není naplněn daty, blok se netiskne.
- blok je vidět a je naplněn daty. Naplněním daty se rozumí projekce dat do pozice bloku.

Polohu bloku (tlačítka B1,...,B6) lze měnit nezávisle na projekci dat. Stejně tak projekci dat (D1,...,D6) lze změnit aniž by se změnila poloha bloku.

**B1,B2, ... ,B6** - stanovení polohy bloků. Poloha bloku je odvozena z obdélníku vymezeného horizontálními a vertikálními kurzory. Pokud není obdélník kurzory vymezen (např. kurzory nejsou zvoleny) není poloha bloku stanovena.

**D1,D2, ... ,D6** - provedení projekce dat do bloku. Výřez dat je stanoven obdélníkem vymezeným horizontálními a vertikálními kurzory. Pokud není obdélník kurzory vymezen (např. kurzory nejsou zvoleny) odpovídá výřez celému grafickému oknu.

S polohou dat jsou současně v bloku uloženy následující informace:

- způsob zobrazení (Zobrazení).
- nastavení stupnic (Horiz. a Vert.stup., Stupnice osy X, ... ). Přítomnost vertikální nebo horizontální stupnice je indikována obdélníčkem vlevo nebo dole vedle bloku.
- nastavení rastru (Rastr).
- tloušťka pera.

**C1,C2, ... ,C6** - mazání vybraného bloku. Vymazáním bloku se rozumí zrušení projekce dat včetně zrušení polohy bloku v grafickém okně. Blok není po zrušení zobrazován.

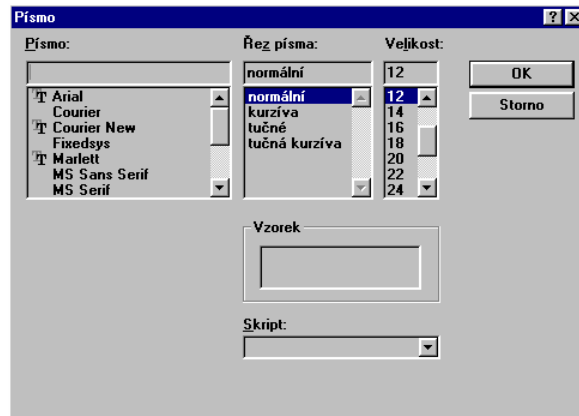
**Maž vše** - zrušení všech bloků.

**Maž D** - zrušení datové projekce všech bloků. Poloha bloků zůstává zachována.

**Zobraz bloky (Display blocks)** - tlačítko provede zobrazení nastavených bloků.

## 11.7 Typ písma

Nastavení v menu : Zobraz -> Nastav písmo



**Obr.34** Dialog pro nastavení písma.

Lze vybrat ze seznamu fontů dostupných v MS Windows. Seznam TT fontů není vázán na modul ScopeWin.

Velikost písma pro tisk se nastavuje v příslušném tiskovém dialogu.

## 11.8 Reálná FFT

Pomocí reálné rychlé Fourierovy transformace (RFFT) lze data v časové doméně převést na data ve frekvenční doméně. Horizontální časová osa udávaná v sekundách se změní v osu frekvenční udávanou v Hz. Typ dat je indikován v grafickém okně v levém horním rohu písmenem T (Time - časová doména) nebo F (Frequency - frekvenční doména).

Na disk lze data ukládat jak v časové tak i ve frekvenční doméně.

Podle vzorkovacího teorému je šířka snímaného pásma  $B$  závislá na vzorkovací frekvenci  $f_{vz}$ . Závislost lze vyjádřit vztahem

$$B = f_{vz} / 2.$$

Pro transformaci měřítka platí :

Nechť  $\Delta t$  je časová vzdálenost v sekundách mezi sousedními datovými body a  $N$  celkový počet datových bodů. Celková doba snímání  $T$  je rovna  $T = N \cdot \Delta t$ . Po RFFT platí, že frekvenční vzdálenost mezi sousedními body spektra je dána vztahem

$$\Delta f = 1/T.$$

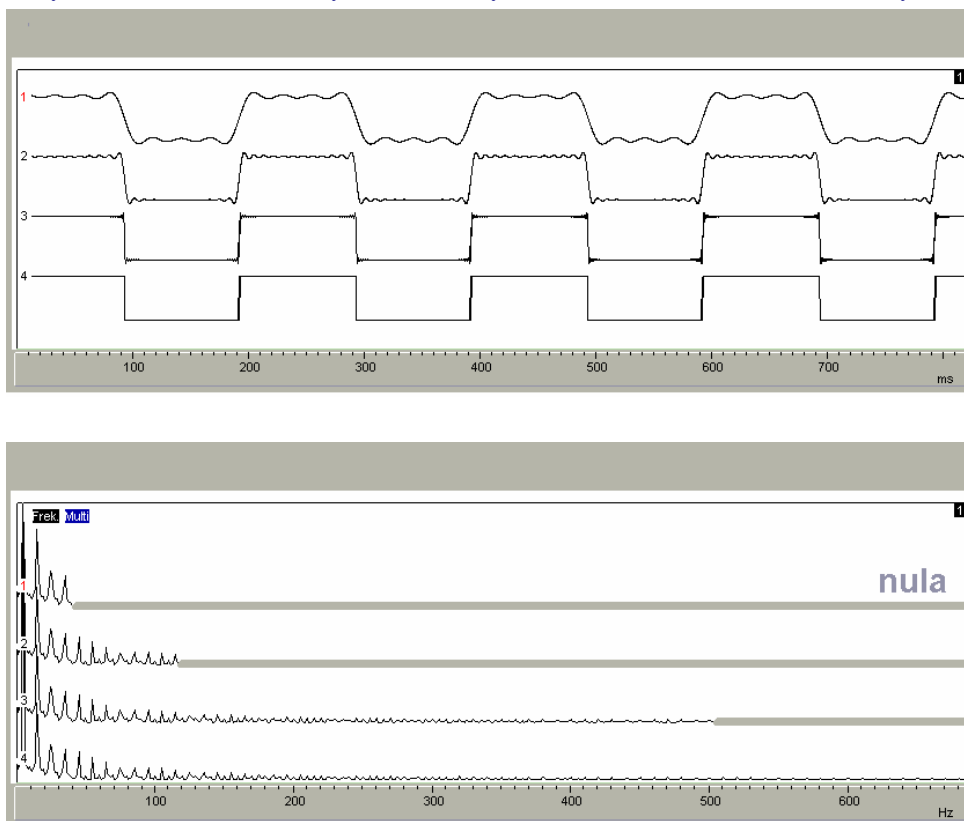
**Při transformaci dat do frekvenční oblasti je  $N$  reálných datových bodů z časové oblasti transformováno na  $N/2$  komplexních bodů spektra.** Levá a pravá část dat je po přímé FFT odlišná (levá část - reálná složka, pravá část - imaginární složka). Zobrazení výkonu nebo amplitudy (nastavení v dialogovém panelu grafického okna) umožní zobrazit v levé polovině dat reálný signál. Horká klávesa G umožní přepočítání dat v paměti na amplitudové spektrum - levá část dat je amplituda, pravá část dat je nulová. Po provedení horké klávesy G již nelze data transformovat do časové oblasti. Horká klávesa G by měla předcházet transformaci dat ve frekvenční oblasti do logaritmických souřadnic (menu Zobraz-Manipulace s kanály-Kanál A do/z dB (20log) ).

**Délka dat musí být vždy v případě používání FFT mocninou dvou - 128, 256, 512, ..., 16384, ... !**

**Pro prohlížení jednotlivých harmonických ve frekvenční oblasti je nejvýhodnější používat zobrazení amplitudy (Magnitude) - viz dialogový panel grafického okna.**

*Poznámka : ScopWin automaticky po FFT nastaví zobrazení amplitudy.*

Shrneme-li, můžeme říci, že v poli dat s N body lze bez překlápění frekvenčních složek analyzovat maximálně  $N/2$  celých harmonických s frekvenčním krokem mezi datovými



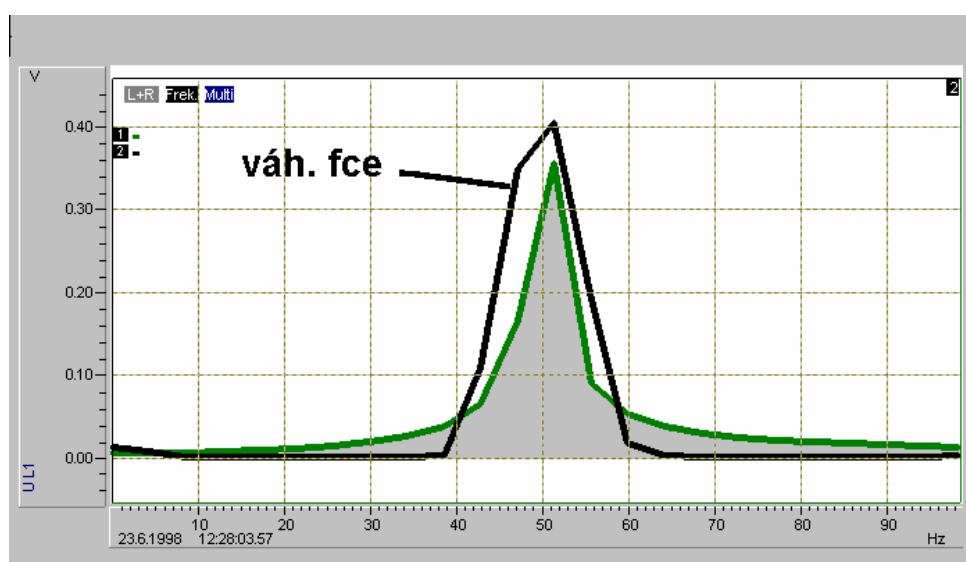
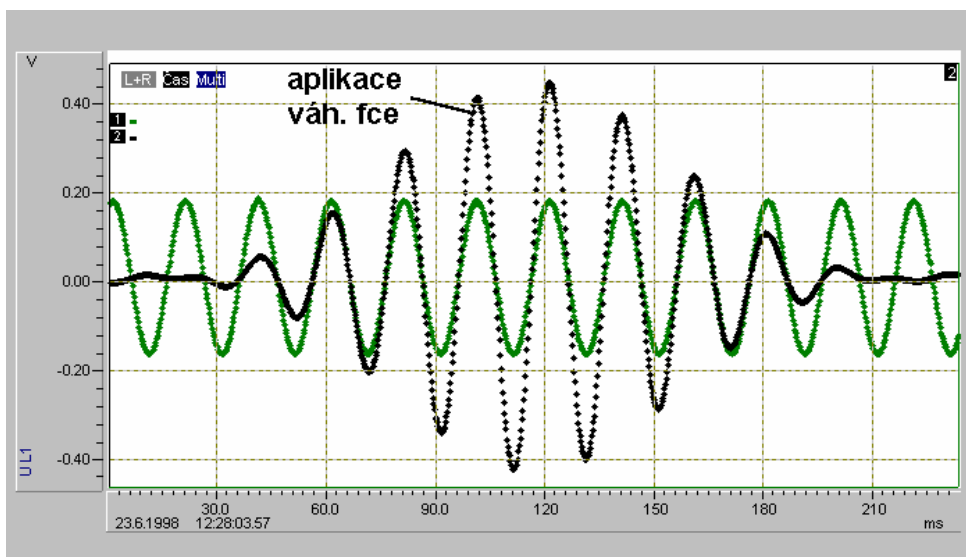
**Obr.35** Ukázka odfiltrování vyšších harmonických u obdélníkového signálu. Horní obrázek - signál v časové oblasti, dolní obrázek - signál ve frekvenční oblasti (spektrum). Ve frekvenční oblasti bylo použito horké klávesy Z pro vynulování vybraných frekvenčních složek.

body  $\Delta f$ . Vyšší harmonické se překlápějí zpět a přičítají k nižším harmonickým. Je tedy nutné zabezpečit anti-aliasingovým filtrem, aby v měřeném signálu nebyly vyšší frekvenční složky, než je poloviční vzorkovací frekvence.

Data ve frekvenční doméně lze převést zpět do časové domény pomocí zpětné RFFT.

RFFT lze vyvolat povel **FFT** v hlavním okně nebo v makru nebo horkou klávesou F v grafickém okně. V grafickém okně pro zobrazení vlny lze RFFT vyvolat i funkční klávesou F6.

Volba mezi přímou a inverzní transformací je prováděna automaticky dle typu dat.



**Obr.36** Ukázka použití váhové funkce a její vliv na tvar spektrální čáry. Použití váh. funkce je vhodné především v případě frekvenční analýzy krátkých datových úseků. Horní obrázek představuje 50Hz signál (cca 12 period) v časové oblasti. Dolní obrázek představuje amplitudové spektrum měřeného signálu (plná plocha) a signálu modifikovaného váhovou funkcí. Je patrné, že váhová funkce zúžila patu spektrální čáry a zvětšila její výšku.

Přímé a nepřímé RFFT lze využít k aplikaci **digitální filtrace**. Ke studiu vlivu různých filtrů na tvar vlny v časové oblasti a realizaci pásmových filtrů lze výhodně použít ve frekvenční doméně horkých kláves B, Z, S a U pro modifikaci dat a nulování dat. Vynulováním vybraného úseku dat ve frekvenční oblasti (horká klávesa Z) a převedením zpět do časové oblasti, lze realizovat libovolný pásmový filtr. Poznamenejme, že nulování se ve frekvenční oblasti realizuje symetricky v imaginární a reálné části. Mezi příklady maker na instalační disketě v podadresáři MAC\_PRAC je též příklad realizace digitální filtrace programem.

Digitální filtry lze též realizovat jednoduchým způsobem pomocí panelu horkých kláves. Viz kapitola **Grafické okno - Funkční a horké klávesy** - dialogový panel - tlačítka Fil1 a Fil2 pro pásmovou filtraci.

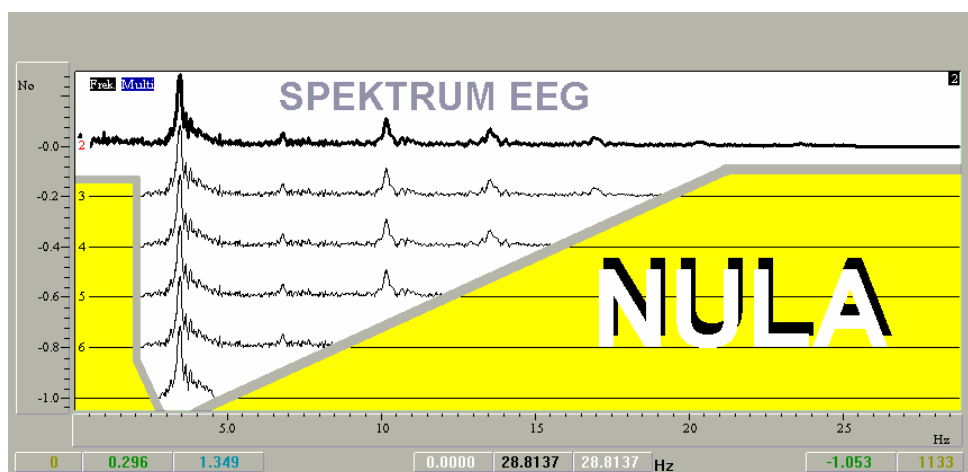
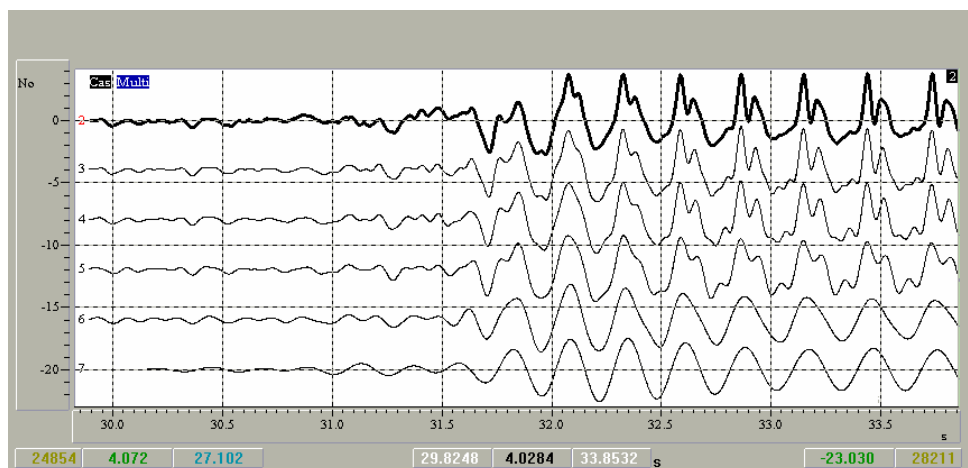
Ve spektrální analýze se běžně používají váhové funkce za účelem snížení vlivu konečného počtu nasnímaných bodů na tvar spektrální čáry.

Pro zlepšení tvaru spektrálních čar lze v modulu ScopeWin použít v časové doméně **váhovou funkci Kaiser-Bessel** definovanou vztahem:

$$F(i) = 1 - 1.298 \cos(2i/N) + 0.244 \cos(4i/N) - 0.003 \cos(6i/N) .$$

Funkci je vhodné používat pro zlepšení tvaru spektrální čáry, jejíž poloha leží uprostřed mezi dvěma sousedními body spektra. To odpovídá harmonickému signálu, jehož perioda je v bloku sejmутých dat  $n+0.5$  krát ( $n < N/2$ ).

Váhová funkce se aktivuje horkou klávesou K nebo povelom KB z hlavního okna nebo makra.



**Obr.37** Ukázka frekvenční analýzy signálu EEG. Horní obrázek ukazuje časové průběhy signálu EEG v různých frekvenčních pásmech. Průběh označený 2 je měřený signál. Dolní obrázek ukazuje amplitudová spektra pro jednotlivé průběhy.

U váhové funkce lze zadat, zda se má provést na celý úsek dat nebo jen na úsek vymezený vertikálními kurzory. Při volbě mezi vertikálními kurzory se provede dotaz, zda vynulovat data mimo vymezenou oblast. Těchto vlastností váhové funkce lze výhodně využít pro spektrální analýzu vymezených oblastí dat. Vynulováním dat a vynásobením váhovou funkcí (při splnění podmínky počtu bodů odpovídajících odmocnině dvou) může být i v celém bloku dat vymezen jen malý úsek pro FFT. Funkci lze použít i při vícekanálovém zobrazení.

#### Doporučený postup :

- načtení dat,

- vymezení oblasti kurzory,
- horká klávesa K, volba: mezi vertikálními kurzory a vynulování dat vně oblasti,
- provedení FFT (např. horká klávesa F nebo F6).

Výsledkem je spektrum, které obsahuje spektrální složky jen z vymezené oblasti. FFT lze počítat i bez použití váhové funkce. Nulování dat provádí horká klávesa Z. Váhová funkce eliminuje vliv obdélníkové funkce (obálky) konečného úseku dat a její použití je doporučeno.

## 12. Funkce

Modul ScopeWin je vybaven řadou funkcí, které pracují převážně s daty v jednom nebo dvou kanálech.

K zadání a provedení funkcí slouží výhradně dialog Funkce, který lze aktivovat v grafickém okně horkou klávesou **Tab F**, z panelu horkých kláves (**HotKey**) nebo z vertikálního panelu **ikona označená F(x)**, nebo z menu hlavního okna **Zobraz – Funkce**, popř. makropříkaz FUN.

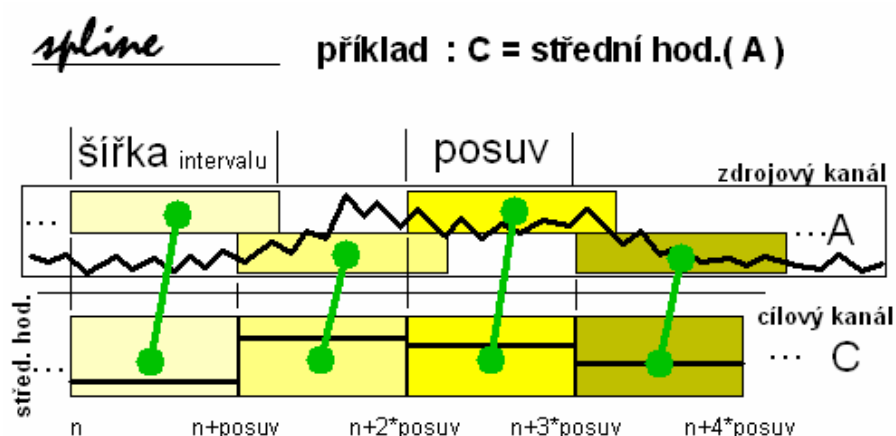
Argumentem funkcí jsou čísla kanálů. U jednoparametrických funkcí je to kanál A ( $F(A)$ ), u dvojpametrických funkcí jsou to kanály A a B ( $F(A,B)$ ). Výsledek je vždy uložen v kanále C.

Není dovoleno, aby kanály A a B byly totožné s kanálem C. Pokud kanál C při provádění funkcí není obsazen daty, je automaticky vytvořen nebo je upozorněno, že je třeba do něj předem data zkopírovat a tím jej inicializovat.

Pro stanovení funkcí je použit dvojitý mechanismus - přímý výpočet a spline výpočet. Některé funkce též generují matici.

Přímý výpočet  $D>$  (Direct - označení D u funkcí) představuje stanovení jednoho bodu v cílovém kanále jako funkce jednoho nebo dvou bodů ze zdrojových kanálů.  $F(C)=F(A)$  nebo  $F(C)=F(A,B)$ .

Spline výpočet  $S>$  je vysvětlen v následujícím obrázku. Všechny body v úseku délky "posuv" výsledného kanálu C mají stejnou hodnotu. Tato hodnota je stanovena dle zvolené funkce z kanálů A nebo A a B z úseku délky "šířka".



**Obr.38** Vysvětlení spline funkcí, příklad výpočtu střední hodnoty.

Funkce označené  $M>$  provádí výpočet matice. Jedná se především o 2D frekvenční analýzu. Nejčastěji se používá funkce 2D Frekvenční anal., AMPLIT, která počítá časově frekvenční matici ( podrobněji dále). Matici lze zobrazit pomocí menu Zobraz - Zobraz matici.

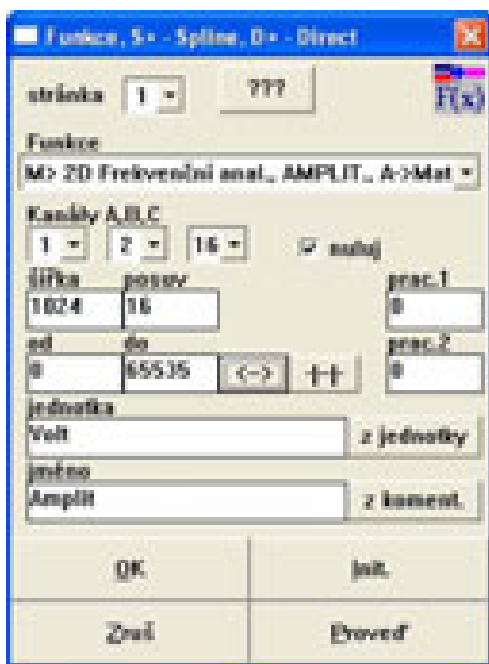


Dialog Funkce obsahuje následující položky :

**Stránka** - jednotlivé nastavení funkcí lze uložit až do 5ti stránek. Každá stránka obsahuje kompletní nastavení, které se obnoví při volbě příslušné stránky.

**Tlačítko ???** - zobrazí stručnou nápovědu k jednotlivým funkcím.

**Funkce** - z nabízeného seznamu lze zvolit požadovanou funkci. U každé funkce je uvedeno, zda-li se jedná o přímou funkci (D>), o spline funkci (S>) nebo o funkci která počítá matici (M>). U každé funkce je též uvedeno, zda má jeden parametr (kanál A) nebo dva parametry (kanály A a B).



**Obr.39** Dialog pro zadávání funkcí.

**Kanály A,B,C** - nastavení čísel kanálů. Kanály A,B jsou argumenty funkcí, kanál C je vždy cílový kanál. Nelze nastavit stejné číslo pro zdrojové a cílový kanál. Pokud se používá jednoparametrická funkce, je doporučeno nastavit pro kanál B stejné číslo jako pro kanál A.

**Šířka** - nastavení udává šířku intervalu (okna) pro výpočet spline funkcí. U přímých funkcí není využito nebo má jiný, u funkce blíže specifikovaný, význam.

**Posuv** - nastavení udává posuv intervalu (okna) pro další výpočet nové hodnoty spline funkce. Je doporučeno volit posuv menší nebo roven šířce. U přímých funkcí není využit nebo má jiný, u funkce blíže specifikovaný, význam.

**od, do** - nastavení udává úsek, ve kterém je funkce počítána. Hodnoty lze zadat z klávesnice v editačních políčkách nebo použít vedle umístěná tlačítka - viz dále.

**prac1, prac2** - pomocné proměnné, které mají různý význam u různých funkcí. Jejich použití je vysvětleno v nápovědě aktivované tlačítkem ???.

**Tlačítko <->** - nastavuje **od, do** pro výpočet funkce v celém kanálu.

**Tlačítko |--|** - nastavuje **od, do** pro výpočet funkce v intervalu vymezeném vertikálními kurzory v grafickém okně, ve kterém byl dialog Funkce aktivován.

**Nuluj** - pokud je volba nuluj zakřížkována, jsou data v cílovém kanále před výpočtem vynulována. Pokud počítáte funkci po částech postupně vymezenými kurzory, nulujete data v cílovém kanále pouze před prvním výpočtem.

Jednotka, jméno - lze nastavit jednotku a jméno cílového kanálu. Toto zadání se nastaví při výpočtu.

**z jednotky , z koment.** - Tlačítka provedou nastavení jednotky a jména. Údaje jsou získávány z jednotky a komentáře dat uložených v paměti počítače. U jednotky se načte maximálně 20 znaků, u komentáře prvních 30 znaků.

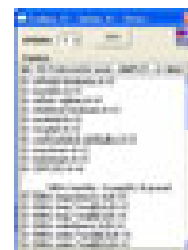
Tlačítka :

**Ok** - ukončí dialog a uloží změny. Výpočet funkce neprovede.

**Zruš.** - ukončí dialog bez uložení změn. Výpočet funkce se neprovede.

**Inít.** - inicializuje stránku.

**Proved'** - provede výpočet funkce.



## Seznam funkcí

*Terminologie* : Pro popis funkcí necht'  $n$  = šířka intervalu,  $i$  = index z intervalu  $0 \dots n$ , výraz  $\Sigma(A_i)$  představuje součet všech  $n$  hodnot v intervalu, výraz  $MAX(A_i)$  představuje maximální hodnotu z intervalu.

## Statistické funkce jednoparametrické A->C, Typ funkcí spline (S):

**Střední hodnota** - výpočet střední hodnoty  $C = \Sigma(A_i)/n$ .

**Median** ( S> median A-> ) –

Funkce provede:

- ve zvoleném úseku (šířka) data poskládá dle velikosti,
- rozdělí na dvě stejné poloviny podle počtu,
- u lichého počtu vezme prostřední hodnotu,
- u sudého počtu vezme průměr dvou prostředních hodnot.

**Střední výkon** - výpočet středního výkonu  $C = \Sigma(A_i^2)/n$ .

**Efektivní hodnota** - výpočet efektivní hodnoty  $C = \sqrt{\Sigma(A_i^2)/n}$ .

**Rozkmit** -  $C = MAX(A_i) - MIN(A_i)$ .

**Rozptyl** -  $C = (\Sigma(A_i - Stř.hod.)^2)/n$ .

**Směrodatná odchylka** -  $C = \sqrt{Rozptyl}$ .

**Maximum** - stanoví maximum  $C = MAX(A_i)$ .

**Minimum** - stanoví minimum  $C = MIN(A_i)$ .

**20\*log** - výpočet dB. Pozor, výsledek uložen v kanále A !

**Funkce pro zpracování 50Hz signálu.**

Funkce předpokládají, že v kanálu A je uložen průběh napětí a v kanálu B průběh proudu !  
Všechny funkce mají tedy dva parametry. Typ funkcí - spline (S)

**50 Hz impedance** -  $C = \text{Efekt A} / \text{Efekt B}$ .

**50 Hz imp\*cos(fi)** - vynásobí impedanci cosinem fázového posuvu (viz. dále).

**50 Hz imp\*sin(fi)** - vynásobí impedanci sinem fázového posuvu (viz. dále).

**50 Hz admittance** -  $C = \text{Efekt B} / \text{Efekt A}$ .

**50 Hz adm\*cos(fi)** - vynásobí admitanci cosinem fázového posuvu (viz. dále).

**50 Hz adm\*sin(fi)** - vynásobí admitanci sinem fázového posuvu (viz. dále).

**50 Hz frekvence (Hz)** - frekvence v Hz kanálu A (napětí).

**50 Hz fáze fi (stupně)** - fázové posunutí B (proudu) za (A) napětím.

**50 Hz cos fi** - cosinus fázového posunutí.

**50 Hz sin fi** - sinus fázového posunutí.

**50 Hz činný výkon** -  $\text{Efekt A} * \text{Efekt B} * \cos(\text{fi})$ .

**50 Hz zdán. výkon** -  $\text{Efekt A} * \text{Efekt B}$ .

**50 Hz jal. výkon** -  $\text{Efekt A} * \text{Efekt B} * \sin(\text{fi})$ .

**50 Hz efektivní hodnota A** - efektivní hodnota kanálu A.

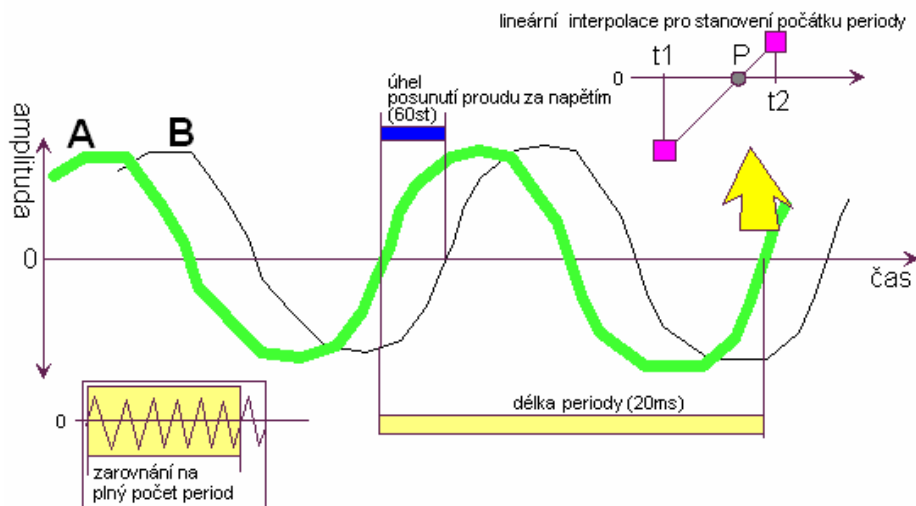
**50 Hz efektivní hodnota B** - efektivní hodnota kanálu B.

Procedura provádějící vyhodnocení 50Hz signálu ve dvou předpokládá harmonický sinusový signál s průchody nulou. Pokud data v jednom z kanálů jsou stejnosměrně posunuta a neprocházejí nulou nebo frekvence průchodů nulou neodpovídá 50Hz signálu ( $\pm 10\text{Hz}$ ) funkce vrací nulovou hodnotu. Frekvence je určována z průměrné délky vyhledaných celých period. Ke stanovení počátků celých period se používá lineární interpolace průchodů nulou. Přesnost stanovení frekvence, posunutí a ostatních parametrů roste s počtem nasnímaných period a s počtem bodů na periodu.

Při stanovení šířky intervalu je vhodné volit šířku dostatečnou, tak aby zahrnovala aspoň tři periody. Tento požadavek zaručí při dorovnávání na celé začátky a konce vždy aspoň jednu celou periodu v obou kanálech.

*Poznámka* : Výpočet vychází z hodnot uložených v paměti. Správná velikost hodnot závisí na správné kalibraci vstupních signálů (proudů a napětí) před měřením. V případě silné stejnosměrné složky je vhodné tuto před provedením funkce odstranit (horká klávesa Ctrl B).

## Vyhodnocení střídavého sin. signálu 50 Hz



**Obr.40** Schéma vyhodnocení sinusových 50Hz napětí a proudů.

## Funkce pro zpracování 50Hz signálu

Funkce jsou pouze jednaparametrické. Pracují tedy pouze s jedním kanálem (A). Jsou vhodné pro zpracování samostatně proudu nebo napětí. Typ funkcí - spline (S).

**50 Hz frekvence (Hz)** - frekvence kanálu A.

**50 Hz efektivní hodnota A** - efektivní hodnota kanálu A. Funkce se liší od stejné v předešlém bloku tím, že nevyžaduje přítomnost harmonického signálu v kanálu B.

**50 Hz střední výkon A** -  $C = \Sigma A_i^2/n$ .

**50 Hz peak - peak** - rozkmit kanálu A.

50 Hz střední hodnota A  $C = \Sigma A_i/n$ .

## Harmonická analýza

Harmonická analýza sdružuje některé funkce ScopeWinu pro frekvenční analýzu a poskytuje možnost sledování průběhů okamžitých hodnot harmonických, frekvence, fáze i vybraného frekvenčního pásma.

***Příklad :** Máme zájem analyzovat průběh 3. a 5. harmonické 50 Hz signálu v čase. Jednou z běžných možností je časově frekvenční analýza (viz dále). Po časových úsecích (časových oknech) se počítají spektra signálu. Tato spektra se za sebou poskládají do matice. Jednou osou matice je frekvence a druhou čas. Takové řešení je sice širokopásmové a přehledné, ale velmi hrubé. Pokud nás zajímá pouze určitá část spektra ( např. vymezené harmonické) je podstatně přesnější použití metod harmonické analýzy. Výsledkem jsou časové průběhy okamžitých amplitud vybraných frekvenčních pásem, které jsou uloženy v kanálech ( ne tedy v matici) a je možné jejich průběh porovnávat s původním měřeným signálem.*

Harmonická analýza je založena na principu kvadrurní detekce a digitální filtrace. Metoda provádí vyhodnocení frekvenčně úzkopásmového signálu. Takový signál je jednoznačně popsán komplexní obálkou, kterou lze získat kvadrurní detekcí s frekvencí  $f_0$  (nosná frekvence) a úzkopásmovou filtrací. Výsledný signál je komplexní. Jeho modul udává přímo okamžitou amplitudu, úhel a fázi vzhledem k frekvenci  $f_0$ .

Lze tak například vymalovat amplitudu zvolené harmonické a porovnat ji s původním měřeným signálem. Lze analyzovat vliv jednotlivých harmonických (resp. frekvenčních oblastí) na tvar signálu.

### Typ funkcí - direct (D).

Funkce pracují s kanálem A a data ukládají do kanálu C.

**Amplituda frekvenčního pásma** - funkce stanovuje okamžitou amplitudu vybraného frekvenčního pásma.

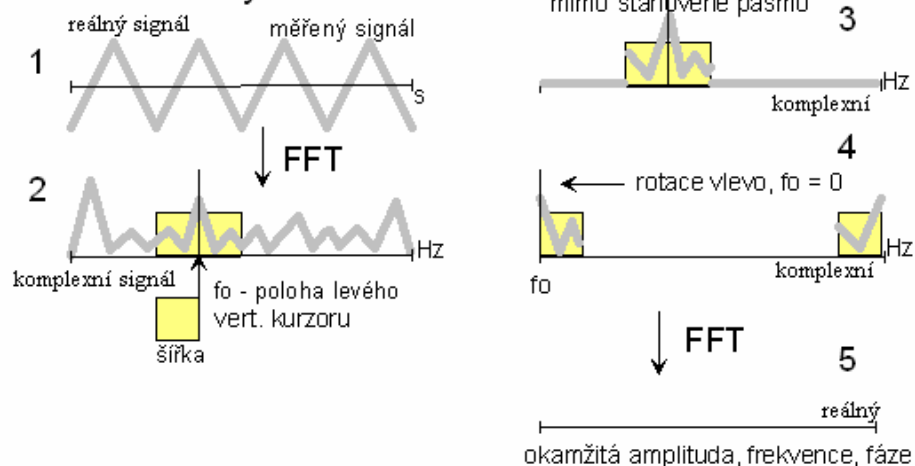
Postup :

Data v kanálu A je třeba před provedením funkce transformovat do frekvenční oblasti - provést FFT. Poté levým vertikálním kurzorem stanovit  $f_0$  - kurzor napolohovat do středu frekvenčního pásma, které nás zajímá. Pološířku vymezeného pásma lze stanovit nastavením *šířka* v dialogu Funkce. Tato hodnota je udávána v bodech ( nikoli v Hz) a je třeba ji odečíst z grafu spektra. Nastavte pravý vertikální kurzor na kraj intervalu, kde končí zajímavá oblast spektra. Rozdíl poloh levého vertikálního kurzoru ( který je již umístěn na střed) a pravého vertikálního kurzoru udává pološířku. Tuto hodnotu zadejte do parametru *šířka* v dialogu. Polohu a pološířku pásma je třeba volit tak, aby skutečně obsahovala významnou část spektra (zajímavou). Pokud zvolíte část spektra bez významných spektrálních složek neobsahuje výsledek žádnou užitečnou informaci.

**Fáze frekvenčního pásma** - funkce stanovuje okamžitou fázi vybraného frekvenčního pásma. Nastavení parametrů pro výpočet funkce viz předešlé (Amplituda ..).

**Frekvence frekvenčního pásma** - funkce stanovuje okamžitou frekvenci vybraného frek. pásma. Nastavení viz předešlé (Amplituda ...).

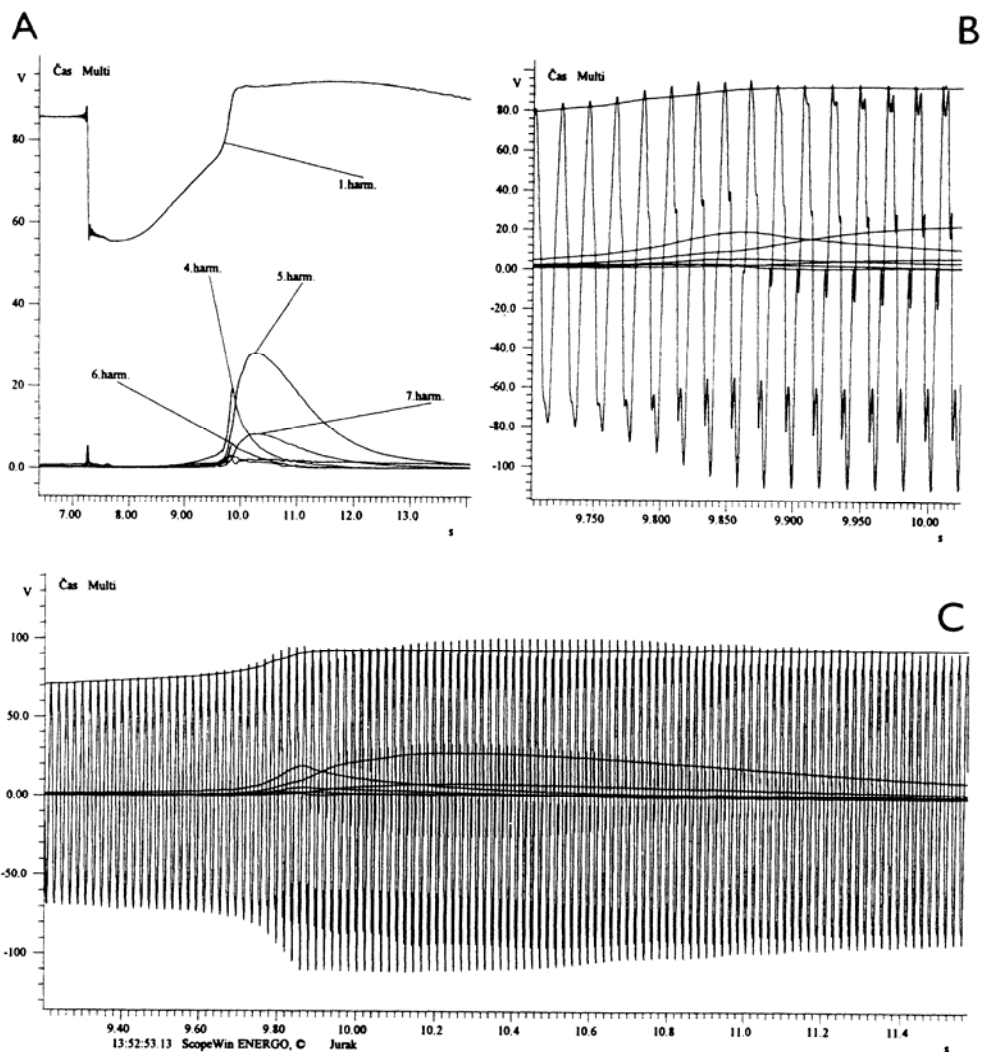
## Harmonická analýza



**Obr.41** Stanovení amplitudy, frekvence nebo fáze u zvoleného frekvenčního pásma. Polohu  $f_0$  lze stanovit levým vertikálním kurzorem. Pološířka pásma je dána nastavením šířka v dialogu funkce.

Uvedená metoda harmonické analýzy je přesná a časové rozlišení je podstatně vyšší než lze dosáhnout jinými metodami. Amplituda, fáze a frekvence jsou definovány pro každý sejmутý bod. Pokud je splněn základní předpoklad úzkopásmového signálu (jedna spektrální složka ve vymezeném intervalu), nezávisí dosažený výsledek v případě výpočtu amplitudy na nastavené detekční frekvenci  $f_0$ . Výpočet okamžité fáze a frekvence je na stanovení středu frekvenčního pásma podstatně citlivější.

Vyhodnocovat se musí každá harmonická (resp. spektrální úsek) samostatně. Při analýze krátkých záznamů je nutno počítat s vlivem digitálních filtrů při nespojitosti začátku a konce vyhodnocovaného úseku. Pro potlačení tohoto vlivu lze použít váhové funkce.



**Obr.42** Ukázka stanovení amplitud prvních sedmi harmonických 50Hz signálu (napětí) při zapnutí zátěže metodou digitální kvadraturní detekce a filtrace. V části A je průběh jednotlivých harmonických. V části B a C jsou harmonické vymalovány na pozadí měřeného signálu. V úseku prudkého nárůstu 4., 5. a 7. harmonické je patrné výrazné zkreslení sinusového tvaru napětí.

**50 Hz amplituda** - funkce počítá amplitudu  $n$ -té harmonické. Číslo harmonické je zadáno v nastavení posuv v dialogu funkce (nastavení šířky je ignorováno). Funkce automaticky dle vzorkovací frekvence uložených dat spočítá polohu  $f_0$  a vhodně nastaví šířku pásma, tak aby nedošlo k překryvu vlivů jednotlivých harmonických. Funkce předpokládá 50Hz signál. Při větších odchylkách od 50Hz může dojít při stanovení amplitud vyšších harmonických ke zkreslení.

**Pozn.:** Protože výsledný signál je vypočten z komplexních dat, je výsledek poloviční délky než původní měřená data. Aby bylo možné data porovnat, je každý bod vypočtených dat zdvojen.

## Časově frekvenční analýza

Harmonickou analýzu, která počítá okamžité hodnoty frekvenčních složek, lze vhodně doplnit časově frekvenční analýzou.

Princip časově frekvenční analýzy je následující :

Zvolme plovoucí okno, které se v čase pohybuje po datech. V tomto plovoucím okně je počítána FFT. Výsledkem je spektrum pro oknem vymezený časový úsek. Toto spektrum představuje jeden řádek matice.

Nastavení v dialogu :

Stejně jako u spline funkcí je stanovena velikost okna (**šířka**) a posuv okna (**posuv**). Šířka okna stanovuje počet bodů, ze kterých se bude počítat spektrum. Šířka musí být vždy mocninou dvou ( tato hodnota je hlídána) . Posuv udává posuv jednotlivých oken na časové ose (osa x). Výsledkem výpočtu je matice. Počet sloupců matice je dán počtem bodů spektra (šířka/2). Počet řádků matice je dán počtem celých oken, které se vešly do zvoleného časového úseku pro výpočet (**od, do**). Volba **nuluj** zapíná (zakřívá) a vypíná doplnění dat nulami před FFT. Tím lze docílit dvojnásobného rozlišení ve spektrální oblasti po provedení FFT.

Funkce :

M> 2D Frekvenční analýza, AMPLITUDA, A->Mat

M> 2D Frekvenční analýza, VÝKON, A->Mat

M> 2D Frekvenční analýza, dB, A->Mat

M> 2D Frekvenční analýza, korelace, A,B->Mat

M> 2D Sonagram, ....

**M** - udává, že výsledek funkce je uložen v matici. Matice je počítána vždy ze zadaného kanálu A, u korelace se vychází z kanálu A a B. Před výpočtem FFT je odstraněna stejnosměrná složka a provedeno vynásobení váhovou funkcí.

**AMPLITUDA** - počítá amplitudové spektrum,

**VÝKON** - počítá výkonové spektrum,

**dB** - amplitudové spektrum v dB,

**korelace** - stanovuje korelaci mezi dvěma amplitudovými spektry z kanálů A a B. A mplitudová spektra jsou počítána stejně jako při volbě AMPLITUDA a platí pro ně nastavení šířka, posuv, od a do. Poté co jsou spektra stanovena probíhá redukce obou vektorů (jeden řádek matice) na jeden korelační vektor.

Velikost úseku, ze kterého se korelace počítá je třeba zadat proměnnou pom.1.

**Sonagram** - automatický výpočet filtru (šířky okna pro FFT) dle volby v Hz. Funkce je stejná jako ostatní časově frekvenční analýza s tím rozdílem, že automaticky nastaví šířku a posuv dle zvolené velikosti filtru. Čím větší filtr, tím menší okno. Přepočet je modifikován váhovou funkcí (koeficient 2.9). Šířka okna je vždy dorovnána na nejbližší mocninu dvou. Nastavení : nuluj - zdvojnásobí délku okna a doplní nulami, prac1 - lze nastavit libovolný filtr, prac2 - bez významu.

Např. je-li pom.1=20, je jeden bod korelační matice stanoven jako korelační koeficient (-1,1) z 20 bodů spektra. Další bod z následujících 20 atd. Korelační matice má tak v tomto příkladě 20 krát méně sloupců než matice s amplitudovým spektrem.

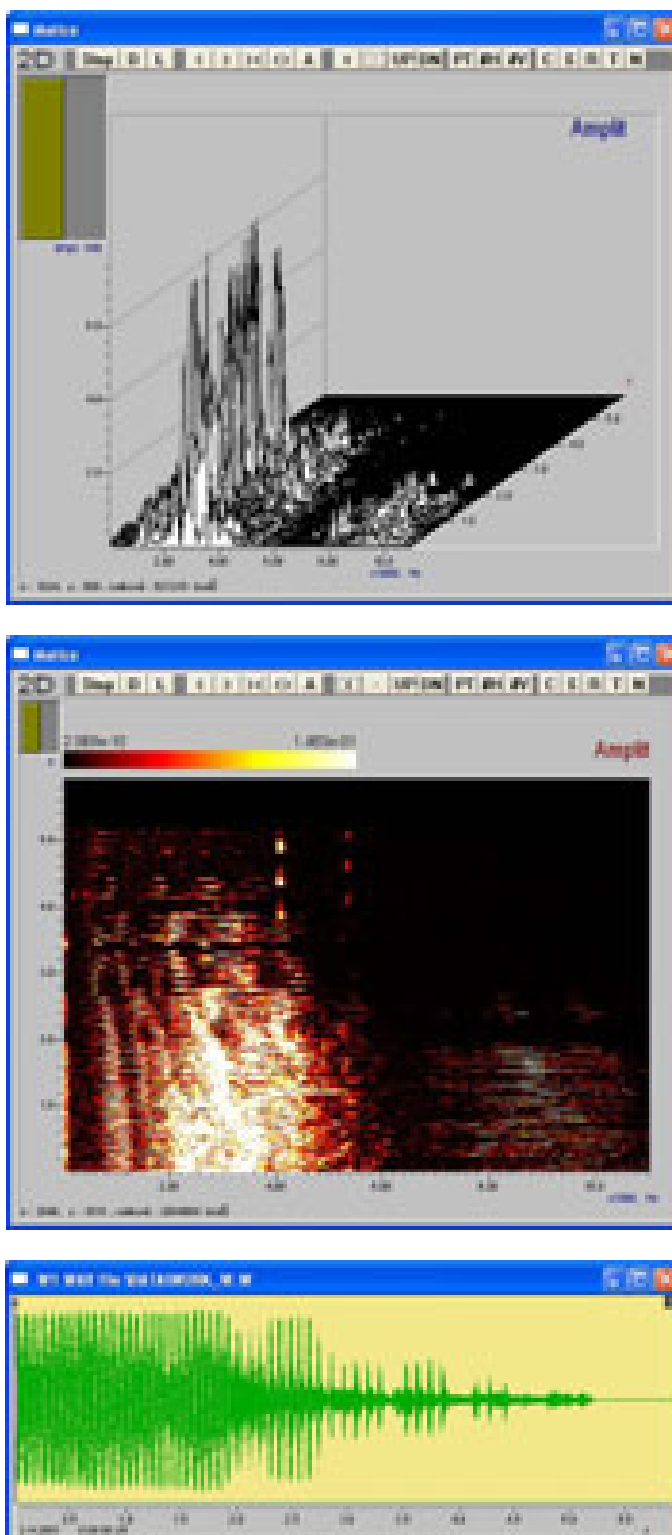
**Matice** je dynamicky alokována při výpočtu. Po ukončení modulu ScopeWin se na disk neukládá. Po startu není alokována. (Uložení a načtení matice z disku je možné pouze u 16 bitové verze ScopeWin. Ta umožňuje též nulovat vybrané sloupce matice.)

Velikost matice je dána vztahem:

počet řádků :  $((do-od)-šířka)/posuv$

počet sloupců :  $šířka/2$

**Příklad** : Necht' analyzovaný úsek je délky 25000 vzorků, šířka=2048 bodů a posuv=500 bodů. Velikost matice bude  $((25000-0)-2048)/500 * 2048/2 = 45*1024=46080$  bodů nebo 184320 kB. Doplněním nulami před FFT se zdvojnásobí počet bodů v ose x, velikost matice bude nyní 386640 kB. Použitím jednoho vyhlazovacího kroku se zdvojnásobí počet bodů v obou osách, velikost matice bude 1474560kB. Po dvou vyhlazovacích krocích je velikost matice 5898240 kB tedy téměř 6MB !



**Obr.43** Zobrazení matice amplitudového spektra - white wash (horní obrázek) a barevná mapa (prostřední obrázek). Na spodním obrázku je časový průběh analyzovaného signálu.

Pro zobrazení matice je ve ScopeWinu k dispozici **grafický objekt 2D**, který lze vyvolat z menu **Zobraz->Zobraz matici**. Objekt se otevře pouze tehdy, je-li matice naplněna daty.

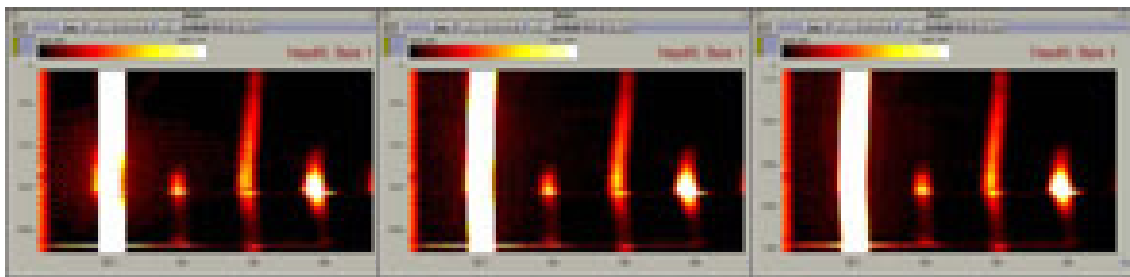


**Okno 2D obsahuje následující tlačítka :**

Stop	zavře 2D grafické okno
D	vymalování matice (Display)
<	posuv datového výřezu doleva
>	posuv datového výřezu doprava
><	zúžení datového výřezu
<>	rozšíření datového výřezu
A	automatické nastavení celého datového výřezu
+	zvětšení amplitudy
-	zmenšení amplitudy
UP	posuv nahoru
DN	posuv dolů
PT	tisk
#H	změna horizontálního úhlu zobrazení
#V	změna vertikálního úhlu zobrazení
C	přepínání mezi zobrazením v prostoru (white wash) a barevným zobrazením v ploše.
S	smooth - provede vyhlazení matice. Vyhlazením se počet bodů matice zvětší 4 krát ! Viz následující obrázek.
R	rotace matice
T	transpozice matice, přehození os (frekvence a čas)
N	normalizace matice
B&W	slouží pro přepínání jednoduššího zobrazení pozadí okolo dat. Funkce je vhodná pro transport obrázku do schránky (Clipboard) Windows.

Doporučení : použijte klávesy Alt a PrtSc pro transport graf. okna do schránky. Můžete jej poté vložit do programu malování (PaintBrush) a snadno upravit a dále vložit například do programu MS Word a pod. *Od 21.5.2003 .*

*Pozn.: Pro lepší zobrazení barev je výhodné (pokud to monitor a videokarta dovolí) nastavit co nejvyšší barevné rozlišení. Tisk větších obrázků může trvat i několik minut. Záleží na typu tiskárny. Laserové tiskárny s menší pamětí mohou mít i problémy.*



**Obr.44** Detail barevného zobrazení v ploše, **vlevo** - bez volby nuluj a bez vyhlazení, **uprostřed** - s volbou nuluj (doplnění dat nulami na dvojnásobek před FFT), **vpravo** - s volbou nuluj i s vyhlazením.

**Příklad nastavení pro výpočet amplitudového spektra.**

Vstup (příklad) :

Měřený signál napětí 50 Hz, počet vzorků 64K (65535), viz obrázek zobrazení matice amplitudového spektra.

Postupně je třeba provést :

- načíst data z diskového souboru (pokud již nejsou v paměti počítače).
- otevřít grafické okno pro kanál, který bude analyzován (např. 1).
- v graf. okně stisknout tlačítko HotKey (vpravo nahoře) nebo mezerník, otevře se dialog pro aktivaci horkých kláves, zde uprostřed stisknout tlačítko F(x) (též kombinace horkých kláves Tab a F). Nyní je otevřen dialog pro zadávání funkcí (Funkce ...).
- Nastavit typ funkce. Zde M> 2D Frekvenční analýza, AMPLITUDA.
- Nastavit Kanál A ( např. na 1), ostatní kanály B a C se nenastavují.
- Nastavit velikost bloku dat pro výpočet spektra - šířka. Velikost závisí na celkové délce záznamu a požadovaném rozlišení spektra. Nastavte např. 1024 bodů. Velikost musí být mocninou dvou.
- Nastavit velikost posuvu - posuv. Posuv je vhodné volit menší nebo roven šířce. Nemusí být mocninou dvou. V našem příkladě nastavíme 500.
- Nastavte od,do. Pokud analyzujete celý záznam, stiskněte tlačítko <-> (0-65536). Pokud máte zájem jen o vymezený úsek, napolohujte v grafickém okně kurzory a tlačítkem -|-|- dle kurzorů nastavte od,do.
- Tlačítkem z jednotky lze zadat jednotku matice přečtením aktuální jednotky v kanále, tlačítkem z koment. lze dle aktuálního stavu komentáře zadat jméno matice.
- Tlačítkem Proved' se spustí výpočet matice (oznamuje kurzor).
- Po výpočtu matice otevřete graf. okno 2D : menu Zobraz > Zobraz matici.
- V grafickém okně 2D použijte tlačítek A,+,-,UP,DN,C pro nastavení vhodného zobrazení. Tlačítkem S můžete matici vyhladit. Tlačítkem T můžete provést transpozici matice ( přehození os), tlačítkem R rotaci. Tlačítky s šipkami lze volit výřez.

#### **Problémy :**

Matice se nepočítá :

- špatné nastavení v dialogu Funkce (funkce, kanál A, šířka, posuv, od,do)

Matice se počítá příliš dlouho :

Matice je řídká :

Matice je hustá :

- zvolte lépe nastavení šířka, posuv, od do

## **13. Manipulace s daty, algebra**

Manipulaci s daty lze rozdělit do dvou oblastí. První oblastí jsou algebraické operace s celými datovými bloky - se všemi kanály současně, a to jak s vlnou, tak i s pomalým měřením. Tyto operace pracují s daty v paměti a daty na disku.

Druhou oblastí jsou manipulace převážně s vybranými kanály pouze vlny. Tyto manipulace pracují vždy s daty v paměti počítače. Poznamenejme, že v menu Zobraz je položka Přesun měření -> vlna, která umožňuje provést přesun dat pomalého měření do paměti s vlnou. Přesunem je změněn typ dat a jsou zpřístupněny i veškeré funkce pro vlnu.

## Manipulace s celými bloky dat, se všemi kanály současně - menu Algebra.

Data v paměti a na disku lze vzájemně přičítat, odečítat. Data lze násobit konstantou. K datům lze přičítat konstantu. Manipulaci s daty lze provádět prostřednictvím menu nebo pomocí ekvivalentních povelů - s daty lze manipulovat i v makru.

Pro manipulaci s vlnou a s měřením jsou určeny samostatné povely a položky menu. **Při práci s diskovým souborem je výsledek manipulace vždy uložen v paměti počítače**, tedy v bufferu pro vlnu nebo měření. Hodnota dat diskového souboru se nezmění. Viz též horké klávesy Y, Ctrl Y a Ctrl B v kap. **Grafické okno** pro korekci stejnosměrné složky.

Manipulovat lze pouze s daty, která mají stejnou délku, stejnou jednotku a stejný počet zaznamenaných kanálů !

### Význam jednotlivých položek menu Algebra a povelů pro manipulaci s daty :

Povely a položky pro manipulaci s vlnou :

#### Práce s vlnou:

{+} **Plus (WPLUS)** - přičtení datového souboru k vlně v paměti.

{-} **Minus (WMINUS)** - odečtení datového souboru od vlny v paměti.

{\*} **Krát** - vynásobení vlny v paměti vlnou na disku.

{/} **Děleno** - dělení vlny v paměti vlnou na disku. Protože dělení nulou není povolené, je hodnota dělitele testována. Pokud klesne pod jedno procento maximální hodnoty dat, je výsledek dělení vždy nula.

**WLCD\*vlna** {+} **WLCF\*soubor (WCPLUS)** - vynásobení vlny koeficientem WLCD a přičtení k datovému souboru vynásobeném koeficientem WLCF.

**WLCD\*vlna** {-} **WLCF\*soubor (WMINUS)** - vynásobení vlny koeficientem WLCD a odečtení datového souboru vynásobeného koeficientem WLCF.

**Nastav WLCD (WLCD)** - nastavení koeficientu pro násobení vlny.

**Nastav WLCF (WLCF)** - nastavení koeficientu pro násobení dat na disku

Spojení, ....

zřetězení vyjmenovaných funkcí.

**WYK\*vlna (WYK)** - vynásobení vlny / kanálu konstantou.

*Např.: WYK 5,4.1; \* vynásobí kanál 5 konstantou 4.1*

*WYK 3,0.1; \* vynásobí kanál 3 konstantou 0.1 ( tj. dělení 10)*

*WYK 0,3; \* vynásobí všechny kanály ( 0 - znamená všechno) konstantou*

**WYP\*vlna (WYP)** - přičtení konstanty k vlně / kanálu.

*Např.: WYP 2,10000; \* ke kanálu 2 přičte konstantu 10000*

*WYP 0,-20; \* od všech kanálů ( 0 - znamená všechny kanály) odečte 20*

Povely a položky pro manipulaci s daty získaných pomalým měřením :

#### Práce s pomalým měřením :

{+} **Plus (MPLUS)** - přičtení datového souboru k měření v paměti.

{-} **Minus (MMINUS)** - odečtení datového souboru od měření v paměti.

{\*} **Krát** - vynásobení měření v paměti měřením na disku.

{/} **Děleno** - dělení měření v paměti měřením na disku. Protože dělení nulou není povolené, je hodnota dělitele testována. Pokud klesne pod jedno procento maximální hodnoty dat, je výsledek dělení vždy nula.

**MLCD\*vlna** {+} **MLCF\*soubor (MCPLUS)** - vynásobení měření koeficientem WLCD a přičtení k datovému souboru vynásobeném koeficientem WLCF.

**MLCD\*vlna {-} MLCF\*soubor (MMINUS)** - vynásobení měření koeficientem WLCD a odečtení datového souboru vynásobeného koeficientem WLCF.

**Nastav MLCD (MLCD)** - nastavení koeficientu pro násobení měření.

**Nastav MLCF (MLCF)** - nastavení koeficientu pro násobení dat na disku

**Spojení ....** - zřetězení vyjmenovaných funkcí.

**MYK\*vlna (MYK)** - vynásobení měření konstantou.

**MYP\*vlna (MYP)** - přičtení konstanty k měření.

## Manipulace převážně s jednotlivými kanály vlny - menu Zobraz - Manipulace s kanály.

Funkce menu se vztahují pouze na data rychlého měření-vlnu a obsahují následující položky:

Doplnění nulami na délku moc. dvou (256,512, ...) (PROLONG_2)
Doplnění nulami na dvojnásobek (DOUBLE)
Decimace - vypuštění každého 2. vzorku (WDECIM)
Kanál A do/z dB (20log)
Sečti kanály A+B->A (CHWADD A,B)
Odečti kanály A-B->A (CHWSUB A,B)
Dělení A/B->A (CHWDIV A,B)
Násobení A*B->A (CHWMPLY A,B)
Kopíruj A -> B (CHWCOPY A,B)
Zruš kanál A (CHWDEL A)
Čti A z disku a ulož do B (CHWREAD A,B,Jmeno)

**Doplnění nulami na délku mocniny dvou** - prodloužení dat na délku mocniny dvou (256,512,1024, ... ). Doplněním nulami na konci umožňuje použití rychlého algoritmu FFT, která je tak podstatně rychlejší než klasická FT. Stejně tak jsou rychlejší všechny funkce, které FFT využívají ( např. filtry, komplexní demodulace, spektrální analýza a pod.). Funkci lze provést v makru pomocí povelu PROLONG\_2.

**Doplnění nulami na dvojnásobek** – prodloužení dat na dvojnásobnou velikost. Tato funkce může být vhodná například pro segmentaci, pokud se jednotlivé segmenty překrývají a výsledek po segmentaci je delší než původní data. Stejně tak tato funkce může vytvořit požadovaný prostor pro skládání průběhů z jednotlivých kanálů vedle sebe pomocí schránky – viz vertikální panel. Funkci lze provést v makru pomocí povelu DOUBLE.

**Decimace - (WDECIM)** - Položka umožňuje provedení decimace vzorků. Při decimaci je počet vzorků ve všech kanálech redukován na polovic. Je vynechán druhý, čtvrtý, šestý, ... a poslední vzorek. Časová vzdálenost mezi dvěma vzorky je zvýšena na dvojnásobek. Decimaci nelze použít na data ve frekvenční oblasti. Decimace pracuje se všemi kanály (jako jediná položka podmenu). Původní data jsou decimací přepsána.

Decimace má stejný efekt, jako snížení vzorkovací frekvence na polovic. Decimace je doporučena, pokud frekvenční pásmo již naměřeného signálu nedosahuje poloviny zobrazeného frekvenčního pásma po FFT. V takovém případě redukce počtu vzorků nezpůsobí přeložení frekvenčních složek a přitom sníží velikost dat.

S růstem rychlosti osobních počítačů a akvizčních karet a velikosti kapacity operační paměti lze v praxi aplikovat moderní způsob měření založený na převzorkování signálu. Data jsou snímána s maximální možnou vzorkovací frekvencí. Výsledný signál je postkvizičně frekvenčně analyzován a upraven digitální filtrací. Takto upravený signál zaručuje přesně definované frekvenční pásmo a jistotu, že nedošlo k přeložení vyšších neznámých frekvenčních složek kolem vzorkovací frekvence. Frekvenční pásmo signálu lze dále upravit dle frekvenčního pásma měřeného zdroje. Pokud vzorkovací frekvence po úpravě zbytečně přesahuje frekvenční pásmo upraveného signálu, lze pomocí decimace vzork. frekvenci snížit a významně tak zredukovat množství dat. Získáme tak data pořízená "jakoby" nízkou vzorkovací frekvencí ale s jistotou, že nedošlo k ovlivnění ze strany vyšších frekvencí.

Decimaci lze provést i v makru pomocí povelu WDECIM.

Příklad části makra, která provádí digitální filtraci a následně opakovanou decimaci dat ve třech kanálech. Dvojnásobná decimace je délka dat snížena na čtvrtinu což odpovídá i čtvrtinové vzorkovací frekvenci.

*FFT 2; FFT 3; FFT4; \* prevod na spektrum*

*WBZERO 2, 1310, -1; \* selektivni nulovani*

*WBZERO 3, 1310, -1;*

*WBZERO 4, 1310, -1;*

*FFT 2; FFT 3; FFT 4; \* prevod na casova data*

*WDECIM; \* decimace*

*WDECIM;*

**Kanál A do/z dB (20log0)**- převede data ve vybraném kanále do dB hodnot nebo vrátí do původního stavu. Nejedná se o změnu stupnice, ale o přepočítání dat v paměti. Funkce má význam jen ve frekvenční oblasti a po provedení horké klávesy G, která provede v paměti přepočítání komplexních dat na reálnou amplitudu.

**Sečti kanály A+B->A (CHWADD A,B)** - součet dvou kanálů A a B, výsledek je uložen v kanálu A.

**Odečti kanály A-B->A (CHWSUB A,B)** - rozdíl dvou kanálů A a B, výsledek je uložen v kanálu A.

**Kopíruj A -> B (CHWCOPY A,B)** - překopíruje obsah kanálu A do kanálu B. Lze kopírovat do již existujícího kanálu a tento přepsat nebo lze kopírovat do prázdného kanálu a tento vytvořit. Zadává se číslo kanálu, který se kopíruje (odkud - A) a číslo cílového kanálu (kam B). Nelze kopírovat prázdný kanál. Nelze kopírovat do prázdného kanálu, pokud není dostatek volné paměti.

**Dělení A/B -> A (CHWDIV A,B)** - podíl dvou kanálů A a B, výsledek uložen v kanálu A

**Násobení A\*B -> A (CHWMPY A,B)** - násobení dvou kanálů A a B, výsledek uložen v kanálu A

**Zruš kanál A [CHWDEL A]** - zruší kanál v paměti. (obdobou je funkce Zruš kanály v dialogu vícenásobného zobrazení – Multi Display)

**Čti A z disku a ulož do B [CHWREAD A,B,jméno]** - selektivní čtení kanálu A ze souboru na disku. Name - jméno souboru. Kanál A je uložen v kanále B v paměti. Lze číst například 4. kanál ze souboru, který obsahuje 10 kanálů. Nelze číst kanál, který v souboru uložen není. Nelze číst kanály s daty o různé délce.

Př.: CHWREAD 3,2,AHOJ.W; - povel přečte 3. kanál ze souboru AHOJ.W v implicitním podadresáři DATA a uloží jej v kanále 2 v paměti.

Kanál B musí být před provedením čtení naplněn daty. Pokud je prázdný, je třeba předem provést povel CHWCOPY a kanál B naplnit daty (jedno jakými).

**Spojení dvou souborů paměť – disk** . Funkce provádí připojení souboru na disku k datům v paměti. Lze připojit soubor s různým počtem kanálů. Řešení konfliktů kompatibility je posané v dialogu před provedením funkce. *Od 17.17.2003.*

Funkce pro práci s kanály lze zapsat do makra a programově realizovat předzpracování experimentu.

**Příklad makra :**

\* -----UKAZKA---PROGRAMU-----

\* Ukazka makra, ktere realizuje presun dat v pameti mezi kanaly a digitalni

\* filtraci (pravouhla dolnopasmova propust) ve vybranych kanalech.

\* Makro predzpracovava mereni krevního tlaku .

*RW blood\_p.w;* \* precteme data z disku  
 \* data obsahují 4 kanaly po 4k vzorcich (1-CP,2-BP,3-PG,4-DVC)  
*DW0FF 0;* \* vsechny kanaly OFF pro zobrazeni grafickeho okna  
 \* provedeme polohovani kanalu pro zobrazeni takto :  
*DWON 1;* \* Kanal vyhrazen jako pracovni  
*DWON 2;* \* CP - vnejsi tlak v manzete  
*DWON 3;* \* PG - objem cev  
*DWON 4;* \* DVC - dynamika a pruznost cev  
*DWON 5;* \* BP - arterialni krevni tlak  
*DWON 6;* \* R - korelacni koeficient mezi DVC a PG  
*DWON 7;* \* BPs - stredni hodnoty krevniho tlaku v tepovych intervalech  
*DWON 8;* \* CPs  
*DWON 9;* \* PGs  
*DWON 10;* \* BP-CP (rozdil dvou kanalu)  
*DWON 11;* \* BPs-CPs  
*DWON 12;* \* PG - amplitudy objemu cev v tepovem intervalu  
 \* provedeme presun kanalu v prectenych datech (1-CP,2-BP,3-PG,4-DVC) tak,  
 \* aby vysledna poloha byla 2-CP, 3-PG, 4-DVC, 5-BP.  
 \* Kanal 1 je ponechan coby pracovni pro dalsi zpracovani.  
*CHWCOPY 2,5;* \* kopirujeme kanal 2 do prazdneho kanalu 5 (BP ->5)  
*CHWCOPY 1,2;* \* CP->2  
*CHWCOPY 5,1;* \* BP ->pracovniho kanalu  
 \* provedeme digitalni filtraci : ve frekvencni domene vymazeme cast dat  
 \* a pote prevedem zpet do casove domeny.  
 \* vybrane kanaly prevedeme do frekvencni oblasti :  
*FFT 2;*  
 \* kanal 2 preveden z casove do frekvenci oblasti (s->Hz)  
*FFT 3; FFT 4; FFT 5;*  
 \* data nad bodem 200 az do konce ve vybranych kanalech vynulujeme :  
*WBZERO 2,200,-1; WBZERO 3,200,-1; WBZERO 4,200,-1; WBZERO 5,200,-1;*  
 \* prevedeme zpet do casove oblasti, filtrace je hotova :  
*FFT 2; FFT 3; FFT 4; FFT 5;*  
*CHWCOPY 5,10;* \* BP -> 10  
*CHWSUB 10,2;* \* BP - CP -> 10  
 \* zobrazime data v plnem vyrezu v grafickych oknech  
 ctrl+;

dw;

\*-----KONEC---PROGRAMU-----

## 14. Tisk dat

Naměřená data lze tisknout v ASCII (textové) formě a ve formě grafického průběhu tak jak je zobrazován v grafickém okně.

Grafický tisk **stručně** :

Menu : Soubor - Tisk jednoho grafu, zadejte číslo otevřeného graf. okna, jehož data máte zájem tisknout.

Horká klávesa T v graf. okně.

Pro převod dat do textové podoby slouží **konverzní modul** ( menu Soubor - Datová konverze). Konverzní modul umožňuje rozsáhlé a multikanálové transformace. Lze například uložit data ve formátu CSV, který je vhodný pro transformaci dat do Microsoft Excelu.

**Tisk v grafické podobě** plně využívá prostředků MS Windows. Před samotným tiskem je nutné v MS Windows nastavit výstupní zařízení. Postup je přibližně následující :

Windows 95/98 : Start - Nastavení - Tiskárny.

Windows XP : Start – Ovládací panely – Tiskárny a jiný hardware – Tiskárny a faxy

Zde je třeba nastavit typ připojeného výstupního zařízení včetně všech požadovaných parametrů (např. port, posuv papíru, orientaci tisku apod.).

Blíže popis nastavení výstupního zařízení je v každé uživatelské příručce MS Windows nebo přímo v manuálu k výstupnímu zařízení .

Připojit lze jakékoliv výstupní grafické zařízení (laserová tiskárna, jehličková tiskárna, inkoustová tiskárna, plotr aj.), které je vybaveno driverem (řídícím programem) pro MS Windows.

*Poznamenejme, že lze například uložit grafický obrázek ve formátu HPGL na disk a zahrnout do textu v grafických textových procesorech. V takovém případě je zapotřebí nainstalovat ve Windows fonty pro plotr.*

Samotný tisk pak aktivuje program Printer Manager MS Windows, který přebírá data z modulu ScopeWin a posílá na výstupní zařízení.

Data lze graficky tisknout i v počítačové síti. Vždy záleží na nastavení výchozí tiskárny.

Grafický tisk lze vyvolat povelu PTW resp. PTM nebo **horkou klávesou T** přímo z grafického okna. Při používání povelů musí být vždy otevřeno příslušné grafické okno. Lze též použít menu : Soubor - Tisk jednoho grafu.

Data lze tisknout také pomocí blokových tlačítek Tisk a Blok T. v horní části grafického okna (zobrazení tlačítek musí být navoleno). Pomocí tlačítka Block Pt. lze tisknout data v blocích - viz kap. **Zobrazení v blocích**.

Tisknuta jsou vždy data uložená v operační paměti počítače a ve výřezu zobrazeném na obrazovce. Grafický tisk lze jednoduše interpretovat jako přeměrování výstupu z obrazovky monitoru na připojené další výstupní zařízení.

*Poznamenejme, že obrazovka je také jistý druh výstupního zařízení, který je standardně nastaven. Počet horizontálních a vertikálních bodů závisí na velikosti okna. Maximální velikost okna závisí na nastaveném rozlišení video karty (800x600, 1024x768, ...). Tisk pak není ničím jiným než přeměrováním výstupu z obrazovky na nastavené výstupní zařízení. Pro tisk jsou tak použity stejné zobrazovací rutiny vycházející z nastavení v dialogovém panelu grafického okna. Toto nastavení je určující např. i pro tisk stupnice a rastru. Při tisku na výstupní zařízení lze plně využít vyššího bodového rozlišení. Obrázek je vždy přepočítán dle zadaného počtu bodů ve směru X a Y. Velikost výsledného obrázku v cm lze stanovit z rozlišení tiskárny - například 300 nebo 600 DPI ( bodů na jeden palec).*

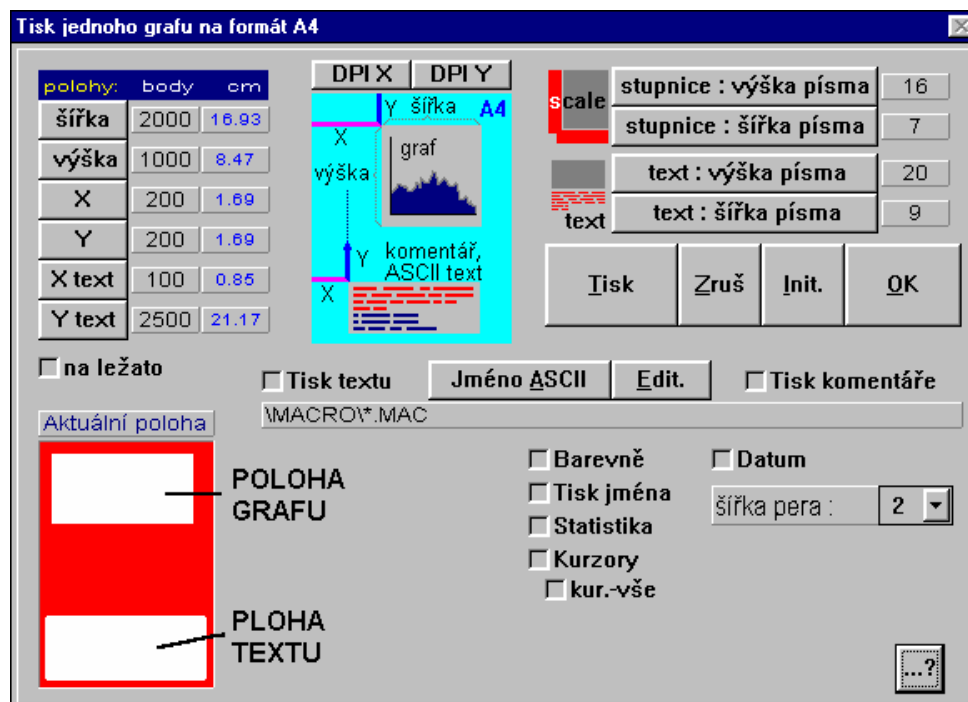
## 14.1 Dialog pro tisk - tisk jednoho grafu na formát A4

Dialog pro tisk slouží k zadání parametrů umístění a velikosti grafického obrázku na papíře. Dialog pro tisk se objeví automaticky po zadání povelu pro tisk dat (např. horká klávesa T v graf. okně). Dialog obsahuje nastavení:

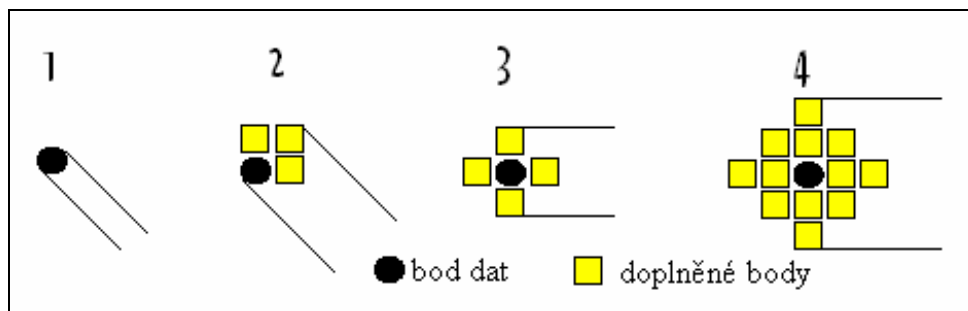
**DPI X, DPI Y** - nastavení rozlišení tiskárny. Zde je nutné nastavit počet bodů na palec připojené tiskárny v obou směrech. Běžně se používají hodnoty 300 nebo 600 DPI.

Nastavené rozlišení se v dialogu používá pro kontrolní výpis v cm (modré údaje) a pro zobrazení aktuální polohy grafického a textového výřezu na papíře. Tím lze významně ušetřit čas i papír při prvním hledání optimálního umístění obrázku a textu.

**Šířka pera** - nastavení tloušťky pera v rozsahu 1 až 6. Různá tloušťka pera se realizuje dle vzoru na následujícím obrázku.



**Obr.45** Dialogový panel pro nastavení parametrů pro tisk.



**Obr.46** Generování tlustého pera

Tloušťku pera lze také nastavit v dialogovém panelu grafického okna.

**šířka** - počet grafických bodů v horizontálním směru tisku. Počet bodů je různý podle typu výstupního zařízení a nastavené hodnoty DPI. Pokud je rozlišení tiskárny nastaveno správně (nejčastěji 600 DPI X i DPI Y), odpovídá údaj v cm skutečné šířce grafu na papíře. Stejně pravidlo platí i pro ostatní nastavení.

**výška** - počet bodů ve vertikálním směru. Stejně jako v předešlém případě je tento počet závislý na výstupním zařízení.

**POZOR** : Nastavení šířky a výšky je ignorováno pokud je naplněna video history paměť !

*Poznámka* : U některých tiskáren může zadání většího počtu bodů než je rozsah tiskárny způsobit zablokování Print Manageru MS Windows.

**X** - posunutí (poloha) obrázku v horizontálním směru. X shift je nutné nastavit nenulové v případě tisku oříznuté vertikální stupnice.



**Y** - posunutí (poloha) obrázku ve vertikálním směru.

Kombinací šířka, výška, **X** a **Y** lze tisknout obrázek libovolné velikosti do libovolného místa na papíru. Pokud je současně na obrázku tisknuta i stupnice, je nutné zachovat minimální velikost pro čitelnost jednotlivých číslic.

**X text, Y text** - nastavení polohy textu pro tisk na pozadí.

**stupnice : výška písma**

**stupnice : šířka písma**

Nastavení parametrů velikosti písma v grafu. Stejně nastavení lze provést v menu : Zobraz - Nastav písmo - Výška, Šířka.

**text : výška písma**

**text : šířka písma**

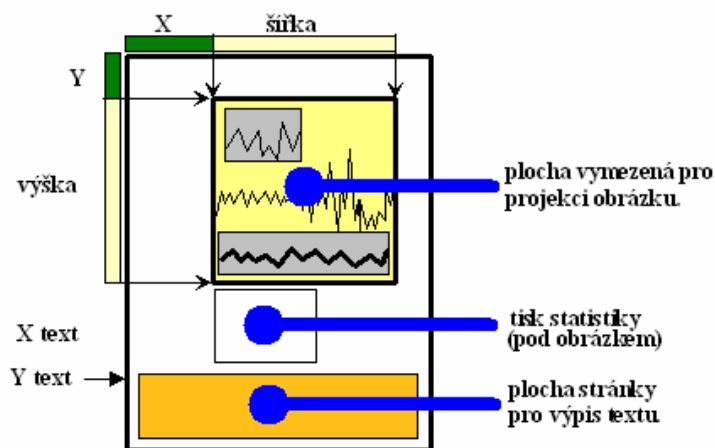
Nastavení parametrů velikosti písma pro tisk textové informace. Stejně nastavení lze provést v menu : Zobraz - Nastav písmo - ASCII tisk - výška, šířka.

**Textový soubor pro tisk na pozadí** - skupina, která umožňuje vytvářet jednostránkové tiskové formuláře. Vytvoření tiskového formuláře je velmi jednoduché. Na pozadí grafických dat lze vytisknout text uložený v ASCII (textovém) souboru na disku. Textový soubor lze například vytvořit v integrovaném textovém editoru. Poslední řádek musí být ukončen Entrem.

Skupina obsahuje tlačítko **Jméno ASCII** pro zadání jména textového souboru. Zadané jméno je zobrazeno dole pod tlačítkem. Volba **Tisk textu** blokuje (nezakřížkována) nebo povoluje (zakřížkována) tisk textu na pozadí. Text nelze na stránce polohovat. Text je tisknut tak, jak je zadán v textovém souboru. Velikost znaků závisí na nastavení parametrů text: výška, šířka písma.

Polohu obrázku a tvar textu na pozadí je třeba vyzkoušet podle typu tiskárny. Text v textovém musí být zakončen tlačítkem Enter.

*Poznámka:* Velikost textu lze nastavit odlišně od velikosti popisu stupnic v Menu položkou Zobraz - Nastav písmo - ASCII tisk.



**Obr.47** Současná projekce textu a grafického obrázku na list papíru.

**na ležato** - zakřížkováním volby je aktuální poloha grafu a textu promítána na formát A4 na ležato (červené pozadí), jinak na A4 ve svislé poloze. Odpovídající typ tisku je třeba současně nastavit i v ovladači tiskárny.

**Tisk komentáře** - zakřížkováním volby je nastaven tisk komentáře k vlně nebo měření. Komentář je umístěn před textem na začátku stránky.

**Barevně** - volba umožňuje barevný tisk na barevné tiskárně. Barvy jsou totožné s barvami na obrazovce. Pokud je používána pouze černobílá tiskárna, je vhodné barevnou volbu zrušit. Jinak může dojít k vynechání tisku některých barev. Lze tisknout černobíle (nebarevně) na barevnou tiskárnu.

**Tisk jména** - volba nastaví tisk jména kanálu (záhlaví grafického okna) v horní části grafického obrázku.

**Statistika** - nastaví tisk statistiky pod obrázkem. Kopíruje polohu obrázku na papíře.

**Kurzory** - povoluje tisk kurzorových informací. Volba **kur. vše** umožní tisk kompletní informace o polohách kurzorů. Pokud volba kur. vše není zakřížkována, je tisknuta pouze vzdálenost levého a pravého kurzoru (L-R).

**Datum** - pokud je volba zakřížkována, je pod grafickým obrázkem tisknuto datum a čas snímání. Pokud volba není zakřížkována, datum a čas nejsou tisknuty.

**Edit** - editace textového souboru přímo v tiskovém dialogu.

**Zruš** - ukončení dialogu pro tisk bez uložení nastavených změn.

**Inít.** - nastavení implicitních hodnot : šířka - 700, výška - 500, X - 0, Y - 0 a šířka pera 1.

**OK** - uložení nastavených změn, ukončení dialogu pro tisk.

**Tisk** - uložení nastavených změn, ukončení dialogu pro tisk, grafický tisk dat na výstupní zařízení. **Výstupní zařízení musí být ve stavu ON LINE**, tedy pod kontrolou počítače.

V průběhu tisku přes Print Manager je možné dále pracovat bez čekání na dokončení tisku.

## 14.2 Tisk více grafů současně na jeden list papíru A4

Tisk více grafů současně umožňuje spojit jednotlivé tisky v samostatných grafických oknech. Současně provádí automatické napolohování jednotlivých grafů dle zvolené masky. Funkce vícenásobného tisku velmi zjednodušuje grafický výstup více grafů na jeden list A4.

**Dialog obsahuje následující nastavení :**

**kanály** - Lze nastavit až 8 kanálů pro tisk. Zvolené číslo v každé z osmi voleb přiřazuje zvolenému kanálu barvu (modrou, fialovou, červenou, ...). Tato barva odpovídá vymezené poloze grafu na papíře. Číslo kanálu je omezeno maximálním počtem kanálů. Lze též zadat volbu Mat. V takovém případě je tisknuta matice ( pokud je spočítána ).

**typ tisku** - zde se volí způsob umístění barev (zvolených kanálů) na papíře. Pokud se zvolí ležatý způsob tisku, je nutné též odpovídající způsob tisku nastavit ve Windows.

**Důležité :**

Tisknou se jen grafy, pro které jsou otevřena grafická okna ! Pokud se tedy ve volbě kanály objeví číslo kanálu, který je prázdný nebo pro který grafické okno není otevřeno, nebude se tento tisknout. Toho se dá využít například pro vynechání některých poloh pro tisk. Např. pokud máme zájem tisknout jeden graf nahoře a druhý dole s volnou plochou mezi, je možné nastavit v bloku typ tisku 4 grafy pod sebou a v bloku kanály zadat pro barvy modrou ( 1.) a žlutou (4.) odpovídající čísla grafických oken. Pro barvu fialovou (2.) a červenou (3.) zadejte číslo kanálu, pro který graf. okno není otevřeno.

**DPI x, DPI y**

Volba má stejnou funkci jako u dialogu pro grafický tisk jednoho grafu. Nastavené rozlišení tiskárny ( např. 300 nebo 600 DPI) se používá pro polohování grafů na papíře.

**výška textu**

**šířka textu**

Nastavuje velikost písma pro popis stupnic. Textové informace se při vícenásobném tisku netisknou.

**Nastavení parametrů pro polohu jednotlivých obrázků :**

Při prvním spuštění modulu ScopeWin nebo po stisku tlačítka Inít je provedeno nastavení, které ve většině případů vyhoví. Pokud ale přesto máte požadavek na jiné rozměry, je možné si je uživatelsky modifikovat :

**levý okraj [cm]** - nastavení velikosti levého okraje v cm.

**pravý okraj [cm]** - nastavení velikosti pravého okraje v cm.

**horní okraj [cm]** - nastavení velikosti horního okraje v cm.

**dolní okraj [cm]** - nastavení velikosti dolního okraje v cm.

**mezera x [cm]** - nastavení velikosti horizontální mezery mezi grafy v cm.

**mezera y [cm]** - nastavení velikosti vertikální mezery mezi grafy v cm

**Barevně** - zakřížkováním volby se nastavuje barvený tisk

**Tisk jména** - zakřížkováním volby se nastavuje tisk jmen kanálů v grafech.

**Tiskni** - Provede tisk.

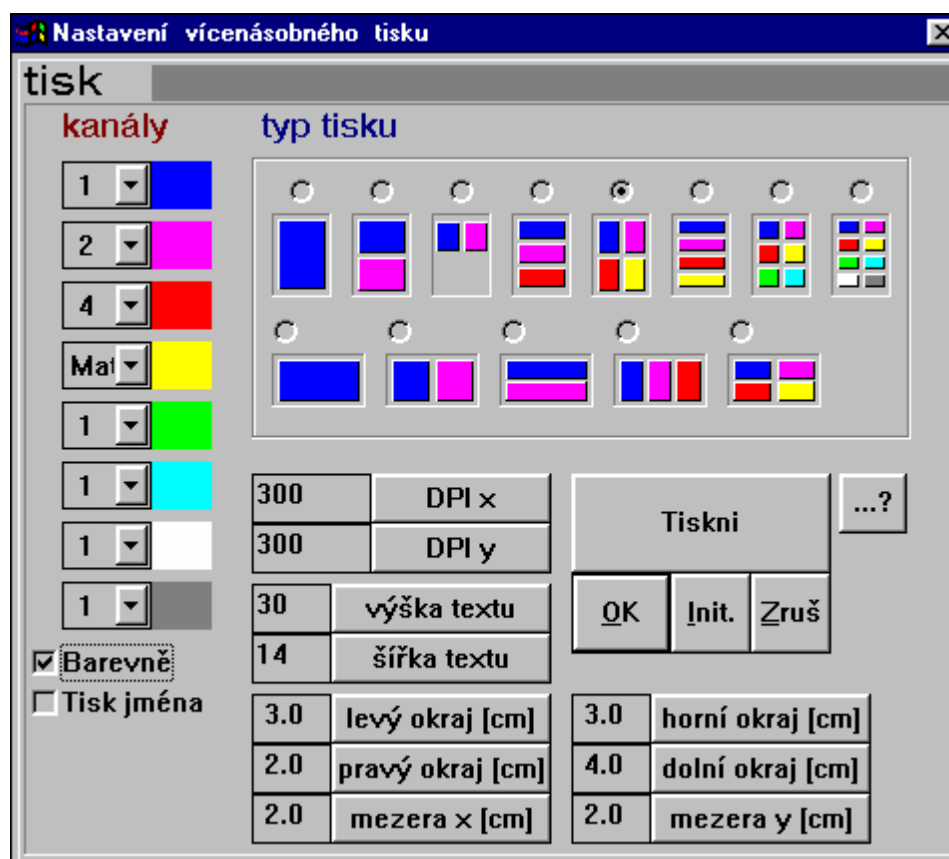
**OK** - Ukončí dialog a uloží všechny změny, netiskne.

**Init.** - Inicializace dialogu.

**Zruš** - Ukončí dialog, změny neuloží.

**... ?** - stručná nápověda.

Tisk více grafů může trvat i delší dobu.



**Obr.48** Dialog pro zadání vícenásobného tisku. Automatické polohování až osmi grafů na stránku. Tiskne grafy z otevřených grafických oken. Dialog lze aktivovat z menu Zobraz->Tisk více grafů současně. Nápověda viz tlačítko ...?

## 15. Datová konverze

Datová konverze slouží k převodu dat do různých formátů. Data ve formátu ScopeWin lze transformovat do textové podoby, stejně tak lze převést textová nebo binární data do formátu ScopeWin. Lze tak provádět další zpracování např. programem MATLAB nebo Microsoft Excel.

Datovou konverzi provádí samostatný program KONVERZE.EXE, který je po instalaci umístěn v adresáři s modulem ScopeWin. Konverzní program lze aktivovat v menu (Soubor - Datová konverze) nebo v hlavním okně povelu CONV.

Jednotlivé formáty převodu jsou uvedeny v helpu u konverzního programu.

Na vyžádání je možné poskytnout popis binárního formátu dat ScopeWin.

### ScopeWin Excel Pack

Často je zapotřebí data dále graficky a textově zpracovávat. Především textové zpracování změřených bodů je ve ScopeWinu komplikované. V posledních letech se velmi rozšířil tabulkový editor Microsoft Excel, který je vybaven řadou užitečných funkcí. Jedná se o dynamicky se vyvíjející prostředek pro zpracování dat, který se stává standardem.

Pro práci v Excelu je možné k modulu ScopeWin objednat excelovské sešity, pro další zpracování dat. Excelovské sešity obsahují nové funkce, kterými Excel není vybaven a které jsou vytvořeny v objektovém prostředí Visual Basic for Application. V takovém případě je i ScopeWin vybaven interní konverzí (přímou), která zahrnuje i hlavičky souboru.

Excelovské sešity v současné době poskytují spektrální analýzu a neparametrickou statistiku. Současně je možné provést uživatelské modifikace popřípadě vytvoření vlastních uživatelských listů na objednávku. Pokud používáte Excel, máte dále k dispozici i řadu užitečných grafických, statistických a inženýrských funkcí, které nejsou běžně ve ScopeWinu dostupné.

## 16. Příklady řízení experimentu

Příklady textových souborů s povely modulu ScopeWin - makra.

Textové soubory s příklady maker jsou po instalaci uloženy v podadresáři MACRO. Tyto makro soubory jsou připraveny pro spuštění. Na instalační disketě lze nalézt navíc podadresář MAC\_PRAC, ve kterém jsou další příklady makro souborů. Je doporučeno si před vlastním psaním programů příkladová makra projít a podívat se, jak se jednotlivé povely používají. Vhodný příklad může urychlit pochopení významu povelů a snížit výskyt počátečních chyb.

K plnohodnotnému spuštění příkladového makra z adresáře MACRO je třeba správně nastavit v BS dialogu a AS Dialogu parametry tak, aby zařízení komunikovalo na odpovídajícím kanále a v odpovídajícím rozsahu. Makra si sama nastavují parametry pro měření (Size, Opakování, Detekce udál. , ...), nenastavují si však básovou adresu, počet bitů převodníku, kalibrační koeficienty apod. . Tyto parametry nejsou předem známy a závisí na použitém zařízení a měřené aplikaci.

### Doporučení :

Správné nastavení všech parametrů si můžete uložit do stavového souboru (např. pomocí menu do souboru *test1.job*) a na začátek makra vložit řádek pro čtení stavu (např. : *RJOB test1.job*;). Poté si makro kdykoliv po spuštění přečte a nastaví vše potřebné pro svou činnost. Některá příkladová makra tak činí.

**Test\_m1.mac** - příklad makra pro opakovanou detekci události při dlouhodobém monitorování. Makro provádí postupně následující kroky.

- nastaví potřebné parametry pro řízení experimentu,
- nastaví počáteční jméno diskového datového souboru pro automatické ukládání na disk.
- otevře grafické okno pro zobrazení dat dlouhodobého měření
- spustí cyklus, ve kterém : vynuluje paměť, měří data, ukládá do paměti a čeká na událost a současně v trasovacím okně měřená data zobrazuje, po detekci události zobrazí celá data v grafickém okně, data uloží na disk a inkrementuje jméno disk. souboru. Cyklus opakuje 4x .
- uzavře grafické okno.

*\*test\_m1.mac*

*AQTOFF 0;*

*AQTON 1; \* data budeme snimat jen z jednoho kanalu*

*DMOFF 0;*

*DMON 1; \* data po nasnimani zobrazime*

*MAINCH 1; \* hlavni kanal*

*CHANNEL 1; \* budeme cist z prvnioho kanalu. Povel je treba zadat pred ostatnimi povely pro \*nastaveni akvizacnich parametru. Tyto povely nevyzaduji zadavat cislo kanalu a automaticky \*nastavi prislusny parametr ve zvolenem kanalu.*

*GAIN 1; \* zisk 1*

*MRCON; \* recurrent ON - mereni budeme opakovat*

*MPER 1; \* sample period 0.1 s*

*MSIZE 128; \* pole dat bude mit 128 bodu*

*MSVON; \* budeme ukladat*

*MTRON; \* trasovaci okno zobrazime hned po startu QM*

*MORON; \* outrun ON - budeme cekat na udalost*

*MBEFORE 20; \* zapamatujeme si 19 bodu pred udalosti*

*MMAX 2.0; \* meze pro detekci udalosti*

*MMIN -1.0;*

*TMAX 4; \* meze pro trasovaci okno*

*TMIN -2;*

*FILTER 8; \* filtr 2\*\*8 - SW filtr 256*

*MNAME mer1\_000.m; \* nastavime jmeno diskoveho souboru,*

*\* budeme generovat 4 jmena :*

*\* mer1\_001.m , ... , mer1\_003.m*

*DM; \* otevreni graf. okna pro mereni*

*\* provedeme 4 merici cykly na detekci udalosti*

*repeat 4;*

*MBZERO; \* vynulujeme pamet - to proto, kdyby byla udalost detekovana*

*\* drive nez bude nacten pozadovany pocet bodu*

*QM; \* spustime mereni, makro bude cekat na ukonceni mereni - udalost*

*ALL; \* zobrazime L+R - cela data*

*CTRLA; \* zobrazime v optimalnim rozsahu*

*WM; \* ulozieme na disk dle generovaneho jmena*

*MNAMEI; \* inkrementujeme jmeno pro ulozeni dat na disk*

*DELAY 40; \* pockame 4 sekundy*

*end;*

*UNDM; \* zrusime okno pro zobrazeni dat*

*# konec makra*

-----

**Test1.mac** - příklad makra pro rychlé snímání dat, které postupně :

- otevře okno pro zobrazení vlny, nastaví parametry pro rychlé snímání dat,
- v cyklu přečte vlnu, odstraní stejnosměrnou složku, zobrazí celá data v optimálním výřezu, počká dvě sekundy, provede FFT a data převede na zobrazení amplitudy, opět zobrazí v optimálním výřezu, aktuální zobrazení (freq.,mag.) uloží do video history paměti a nakonec opět počká dvě sekundy. Celý cyklus opakuje 5x .
- ve druhém cyklu provádí obdobné operace jako v cyklu předešlém s tím rozdílem, že do video paměti ukládá data v časové oblasti.
- po ukončení obou cyklů uzavře okno pro zobrazení vlny.

*\* test1.mac*

*AQTOFF 0;*

*AQTON 1; \* data budeme snimat jen z jednoho kanalu*

*DWOFF 0;*

*DWON 1; \* data po nasnimani zobrazime*

*DW; \* zobrazime vlnu - Display Wave*

*\* nastavime parametry pro snimani*

*CHANNEL 1; \* prvni kanal*

*GAIN 1; \* zisk 1*

*WRCOFF; \* recurrent OFF - pouze jedno sejmuti*

*WSPER 0.1; \* sample period 0.00001 s, frekv. pasmo 5KHz*

*WSIZE 1024; \* pocet nasnimanych bodu*

*HCLALL; \* vymazeme video pamet*

*\* porovnaní ve frekvencni oblasti*

*repeat 5; \* cyklus 5x*

*QW; \* nasnimame jednu vlnu*

*SS; \* odstraníme SS složku*

*ALL; \* zobrazíme L+R*

*CTRLA; \* zobrazíme ji v celem rozsahu*

*DELAY 20; \* pockame 2 sekundy*

*FFT; \* prevedme do frekvencni oblasti*

*MAG; \* zobrazení amplitudy*

*CTRLA;*

*HADD; \* zaznamenáme do video pameti*

*DELAY 20; \* pockame 2 sekundy*

*end;*

*HCLALL;*

*\* porovnaní v casove oblasti*

*repeat 5; \* cyklus 5x*

*QW; \* nasnimame jednu vlnu*

SS; \* odstraníme SS slozku  
ALL; \* zobrazíme L+R  
CTRLA; \* zobrazíme ji v celem rozsahu  
HADD;  
DELAY 20; \* pockame 2 sekundy  
FFT; \* prevedme do frekvencni oblasti  
MAG; \* zobrazeni amplitudy  
CTRLA;  
DELAY 20; \* pockame 2 sekundy  
end;  
UNDW; \* zrusime zobrazeni vlny  
# konec makra

## 17. Něco nefunguje ...

popis často se objevujících problémů. Pokud níže uvedené rady nepomohou, zavolejte prosím horkou linku - číslo uvedeno v menu hlavního okna : Pomoc -> licence.

Aktuální kontaktní údaje (8/1998)

horká tel. linka : 05 4151 4312

[www.scopewin.cz](http://www.scopewin.cz), [jurak@isibrno.cz](mailto:jurak@isibrno.cz)

### **... při prvním spuštění programu ScopeWin došlo k chybě :**

jednou z příčin může být kolize implicitně nastavené báze adresy karty v modulu ScopeWin s HW počítače. ScopeWin po spuštění testuje přítomnost nastavené karty. V případě kolize je třeba spustit ScopeWin s parametrem, který přepíná báze adresu, např. : `scopewin baseadr 300`.

Chyba se opakuje i při změně báze adresy. Je možné, že je porušený důležitý textový soubor `SCM_CZ.TXT` nebo není korektní instalace. K chybě může dojít i v případě překopírování nové verze modulu ScopeWin do již dříve nainstalovaného adresáře. V takovém případě stačí v podadresáři `JOB` vymazat všechny soubory `work.*` Pokud chyba přetrvává, volejte horkou linku ( číslo uvedeno viz menu Pomoc->licence).

### **... při rychlém snímání se nezobrazují data :**

Nemáte vhodně otevřena grafická okna. Proveďte kontrolu nastavení Okna pro vlny v MM dialogu a proveďte otevření oken - menu Zobraz -> Otevři okna.

### **... data se při měření neukládají do paměti :**

chybně nastavená báze adresy.

v MM dialogu nemáte správně zvoleny kanály pro snímání - horní řada čtverečků.

Máte nastaven simulační režim - v menu Zobraz -> Simulace !

### **... měřená data nejsou správně uložena v kanálech :**

Zkontrolujte nastavení multiplexerů (MPX) v BS dialogu pro každý kanál. Nastavení MPX obsahují jen některé karty (např. PCA 1208).

**... nefunguje grafický tisk dat :**

Zkontrolujte zapnutí tiskárny. Tiskárna musí být v režimu ON-LINE. Zkontrolujte nastavení ovladače tiskárny pod Windows. Viz kap. Tisk dat.

**... při graf.tisku nevhodná velikost písmen :**

Zkontrolujte nastavení velikosti písma v menu Zobraz->Nastav písmo-> nebo velikost písma v dialogu pro tisk . Lze nastavit samostatně velikost písma stupnice (Výška,Šířka) a velikost písma tisknutého na pozadí - komentář, textový soubor (ASCII tisk - výška,šířka). Velikost písma je zadávána v bodech a závisí na rozlišení tiskárny. Podrobněji viz kap. Tisk dat.

**... ScopeWin netiskne a nepíše česky (háčky a čárky) :**

Zkontrolujte nastavení typu písma v menu Zobraz->Nastav písmo->Typ písma . Je třeba zvolit typ s rozšířením CE nebo jiný takový, který umí češtinu : např. ARIAL CE.

**... grafické okno nereaguje na horké klávesy :**

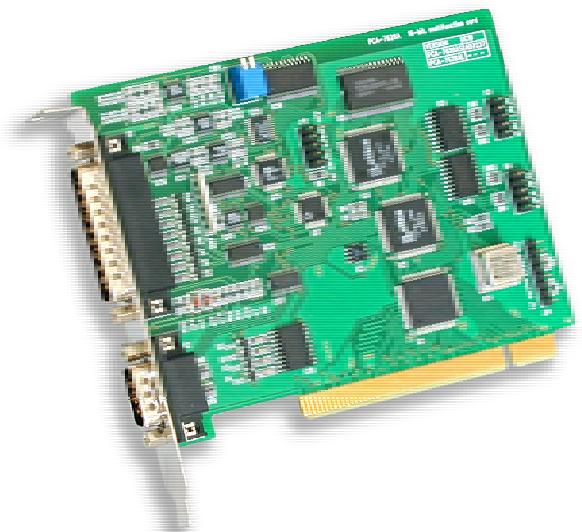
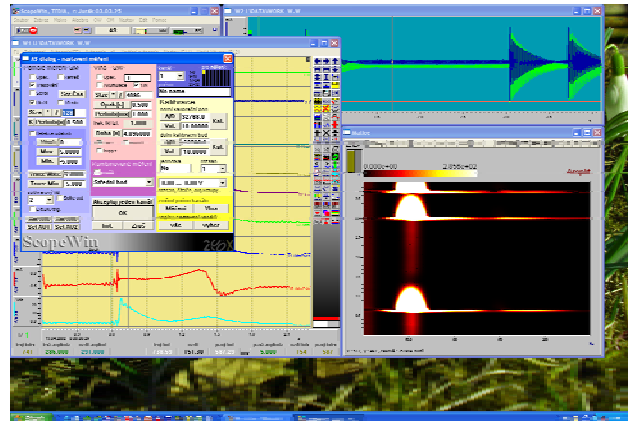
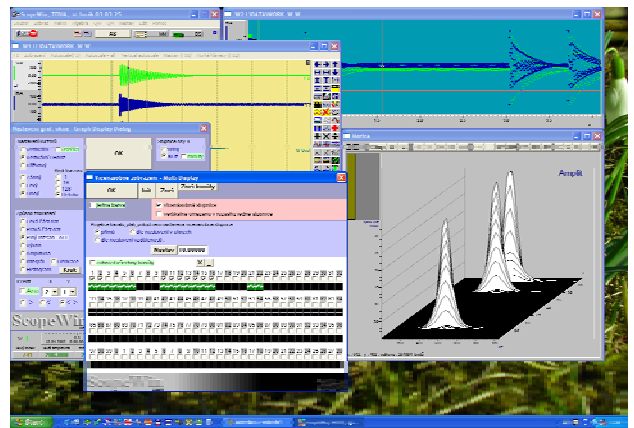
Kliknutím myši v prostoru grafického okna okno aktivujte (fokusujte). Pokud ani teď nereaguje graf. okno na horké klávesy, klikněte myši na tlačítko F8. Otevře se dialog a ten zase zavřete. V nejhorším případě z menu Zobraz proveďte zavření a otevření oken.





# Základní vlastnosti ...

- plně 32bitová aplikace podporující multifunkční PCI karty a USB moduly TEDIA v prostředí systémů Windows 98/2000 a vyšších; oproti ScopeWinu ve verzích pro ISA karty jsou tedy podporovány i Windows 2000/XP a uživatel s jediným programem získává podporu všech typů karet začleněných v multidriveru
- měření až 128 analogových, digitálních nebo čítačových kanálů s možností kalibrace podle fyzikální jednotky (závisí na možnostech zvoleného měřicího hardware)
- režim dlouhodobého monitorování se zobrazením signálů v reálném čase a s možností programové detekce vnější události (synchronizace externím TTL signálem nebo dosažením nastavené amplitudy s definováním délky záznamu před i po události)
- rychlý osciloskopický záznam do paměti počítače s plným využitím možností technických prostředků včetně externího spouštění a synchronizace (podporuje-li tuto funkci zvolený měřicí hardware)
- numerické zpracování signálů v reálném čase kombinací rychlého osciloskopického záznamu a dlouhodobého monitorování (z rychle sejmutého vektoru dat je stanovena jedna hodnota pro další zpracování, program podporuje výpočet efektivní hodnoty, střední hodnoty, rozkmitu, derivace, integrálu, logaritmu a dalších)
- automatické zpracování naměřených dat grafickým procesorem a jejich zobrazení podle příslušných voleb
- postakviziční zpracování zahrnující frekvenční analýzu, komplexní FFT (přímou i zpětnou), pravoúhlé digitální filtry, funkce pro matematické zpracování signálu (spline funkce, derivace, integrace, digitální kvadratická detekce a demodulace), zpracování 50Hz signálu, zpracování a detekce poruch v síti, dvojdimenzionální analýza ( například časově frekvenční analýza amplitudy, výkonu a fáze), segmentace a zprůměrování dat podle stanovených kritérií a další
- generátor průběhů včetně možnosti generování signálů pozadí měření (UDAQ-1216AS, UDAQ-1416AS)
- komfortní grafický editor umožňující zobrazení dat v grafickém okně, porovnávání různých průběhů, kopírování, mazání, kurzorové operace apod.
- vlastní makrojazyk pro automatizovaná měření a zpracování dat podporující většinu funkcí programu, makra lze provádět sekvenčně bez nutnosti zásahu obsluhy
- tiskový procesor s možností polohování a současného tisku více grafů
- samostatný program pro export do řady běžných formátů
- příznivá cena zahrnující nové verze po dobu jednoho roku, atraktivní multilicenční politika, školní slevy



## Podporovaná zařízení TEDIA (stav 8/2006):

PCA-7208AL/AS, PCA-7408AL/AS  
PCA-7228AL/AS/EL, PCA-7428AL/AS/EL  
PCA-7628AL/AS, UDAQ-1208, UDAQ-1408  
UDAQ-1216AL/AS, UDAQ-1416AL/AS  
UDAQ-1628, UDAQ-1828

další informace: <http://www.tedia.cz>  
scopewin@tedia.cz  
+420 377478168