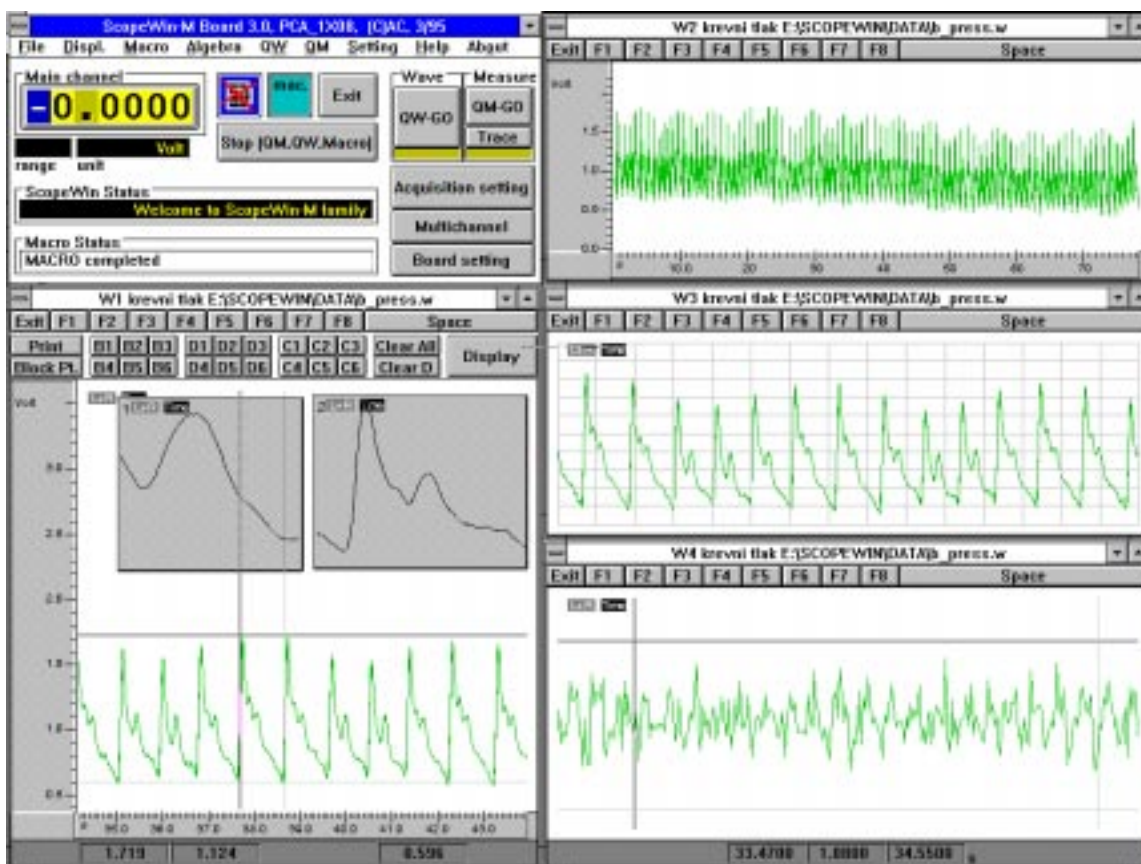


uživatelský manuál

8/98



ScopeWin

(c) Jurák

ScopeWin

je dodáván v následujících verzích :

ScopeWin

Plná verze bez omezení, manuál postihuje její možnosti v plném rozsahu. Každá plná verze je identifikována sériovým číslem.

ScopeWin LIGHT

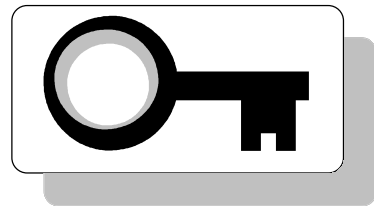
Light verze modulu ScopeWin je určena pro seznámení. Není určena pro soustavnou plně hodnotnou práci. Za tím účelem obsahuje jistá omezení. Light verze umožňuje ověření všech poskytovaných funkcí modulu ScopeWin.

Light verze není podporována konzultační a poradenskou službou na horké lince.

K Light verzi lze též dokoupit manuál. Light verze je dostupná na internetu a lze ji volně šířit.

Další informace o modulu ScopeWin :

horká tel. linka : 05 4151 4312
internet : <http://www.isibrno.cz/~jurak/scopewin.html>
e-mail : jurak@isibrno.cz



Licenční ujednání :

Modul ScopeWin a doprovodná dokumentace jsou autorskými díly a jako takové jsou chráněny ustanovením zákona č. 35/1965 Sb. o dílech literárních, vědeckých a uměleckých (Autorský zákon) ve znění zákona č. 89/1990 Sb., zákona č. 468/1992 Sb., zákona č. 318/1993 Sb., zákona č. 237/1995 Sb. a zákona č. 86/1996 Sb.

Oprávnění pro uživatele

- A) Provozovat modul ScopeWin pro vlastní potřebu.
- B) Výstupy programu (datové i tiskové) užívat bez omezení.

Uživateli je zakázáno

- A) Požít kopie plné verze modulu ScopeWin s výjimkou archivace pro vlastní potřebu.
- B) Modul ScopeWin upravovat, šířit nebo zahrnovat do jiného programového produktu.
- C) Dokumentace ani její části nesmí být publikovány s výjimkou krátké citace s uvedením pramene.

V případě nedodržení licenčních podmínek uživateli lze platnost licence pozastavit až do uhrazení vzniklé škody nebo může být přikročeno k trestnímu stíhání podle platných právních předpisů.

Obsah

1 Instalace	1
2 Start programu	2
3 ScopeWin poprvé	3
4 Měření poprvé a bez manuálu	6
5 Ovládání programu	12
5.1 Menu	12
5.2 Povely	12
5.3 Horké klávesy	13
5.4 Myš	13
6 Organizace paměti	15
7 Organizace diskových operací	18
8 Hlavní okno modulu ScopeWin	21
8.1 Menu a horké klávesy	21
8.2 Digitální display	26
8.3 Stavové řádky	26
8.4 Tlačítka GO, QW-GO, QM-GO a Trace	26
8.5 Propojení HW - SW	28
8.6 BS dialog - Nastavení karty - Board Setting	29
8.7 AS dialog - Nastavení měření - Acquisition Setting	31
8.8 MM dialog - Nastavení kanálů - Multichannel Management	49
9 Povely modulu ScopeWin	52
9.1 Povely pro nastavení parametrů měření	53
9.2 Povely pro nastavení multikanálových parametrů	55
9.3 Povely pro nulování datové paměti	56
9.4 Povely provádějící diskové operace	57
9.5 Povely pro mazání diskových souborů	59
9.6 Povely pro ukládání nastavení programu do pracovních souborů na disku - JOBU v podadresáři JOB	60
9.7 Povely pro generování jména při práci v makru	60
9.8 Povely pro editaci textových souborů, vytváření, testování a spouštění maker - programování řetězců povelů	64
9.9 Povely pro tisk textových souborů	64
9.10 Povely pro grafický výstup dat	65
9.11 Povely související s funkcemi v grafickém okně	65

9.12 Povelý pro nastavení karty	66
9.13 Ostatní povelý	66
10 Makro jazyk	71
11 Grafické okno	74
11.1 Dialogový panel grafického okna	75
11.2 Funkční a horké klávesy grafického okna	88
11.3 Přiřazení tlačítek myši	103
11.4 Povelý hlavního okna související s graf. oknem	104
11.5 Zobrazení v blocích	106
11.6 Použití TrueType fontů	107
11.7 Reálná FFT	109
12 Funkce	113
13 Manipulace s daty, algebra	126
14 Tisk dat	131
14.1 Dialog pro tisk - tisk jednoho grafu na formát A4	132
14.2 Tisk více grafů současně na jeden list papíru A4	136
15 Datová konverze	139
16 Příklady řízení experimentu	140
17 Něco nefunguje	143

1 Instalace

Před provedením instalace si přečtěte prosím textový soubor README.TXT a NEWS.TXT . Tyto soubory obsahují ne jnovější informace o modulu ScopeWin.

Instalace modulu Scope Win je je dnoduchá. Stačí vložit instalační diske tu do me chaniky a zadat v DOSu **IN STALL** ne bo spustit ve Windows **WIN _IN ST.EXE** V instalačním programu je tře ba zadat odkud a kam se instaluje. Je dnotlivými tlačítky se pouze zadává disk. Nejvhodnější je zvolit Automatickou de te kci. Tato funkce de te kuje odkud se Scope Win bude instalovat a instalaci provede do implicitně vytvořeného adresáře na disku C: .

Instalační dávka nyní na zvoleném disku vytvoří adresář SCOPxxxx a všechny potřebné podadresáře . Dále pře kopíruje EXE soubor a potřebné pracovní a datové soubory.

Na je dnou disku může být nainstalováno více modulů Scope Win pro různé karty. Tyto moduly jsou rozlišeny jmény podadresářů. Např. pro kartu PCA 1208 nebo PCA 1408 je ScopeWin nainstalován do adresáře SCOP1X08, pro kartu PCA 1216 do adresáře SCOP1216 apod.

2 Start programu

ScopeWin lze provozovat v prostředí MS Windows 3.X a 95. Lze jej aktivovat spuštěním souboru scopewin.exe v adresáři SCOPxxxx.

Scope Win lze též volat s parametry. Parametry může být pouze počet 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 (scope win rjob ahoj.job) . Načtením stavového souboru je provedeno kompletní nastavení.

Poznámka (pro práci v DOSu) :

*Modul ScopeWin lze též aktivovat příkazovým řádkem **win scopewin** z DOSu, 'win' je příkaz pro start MS Windows 3.x . Pokud jste obeznámeni s prací pod MS Windows, můžete ScopeWin volat přímo z MS Windows, nebo jej přímo zahrnout mezi programy, které se aktivují automaticky hned po startu MS Windows.*

Po spuštění modul ScopeWin nejprve navazuje komunikaci s kartou. **Pokud adresovaná karta neodpoví, nastaví automaticky simulační mód pro snímání dat.** V hlavním okně se objeví obrázek s přeškrtnutou kartou.

Poznámka:

*Při každém přístupu na kartu je testována přítomnost karty, a to i v simulačním módu pro snímání. Pokud pracujete trvale bez karty, je výhodné nastavit **simulační režim** (menu Zobraz , položka Simulace) manuálně. Simulační režim se liší od simulačního módu tím, že ignoruje kartu, 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 Nboard. Tato verze není vybavena ovladačem karty a ani prostředky pro získání dat a je možné ji majiteli jakékoliv plně verze ScopeWinu na požádání zdarma zaslat.*

3 ScopeWin poprvé

Modul Scope Win 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 spustit i na počítačích PC386 s pamětí RAM 2MB s některým z podporovaných měřicích modulů. Rozšíření paměti minimálně na 16 a více MB lze rozhodně doporučit. Výkon roste s použitým počítačem. Max. výkon nelze tedy přesně omezit. Pokud je to jen trochu možné, je vhodné volit větší monitor (min. 15 palců) a vyšší barevné rozlišení (video karta s min. 2MB pamětí). 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 nejméně ve spojení se standardními 12 a 14-bitovými PC kartami (např. PCA 1208 a PCA 1408 firmy Tedia Plzeň, resp. ekvivalentní karty Advantech AXIOM, DAS a pod.). Pokud je ovládání některé z karet odlišné, je uvedeno ve zvláštní příloze.

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

- *16 analogových kanálů (počet lze dle požadavků zákazníka libovolně nakonfigurovat až do počtu 128) 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 kombinování 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 na kartě.*
- *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.*
- *plně využítí vysokých rozlišení ve všech grafických kartech a tiskárnách podporovaných MS Windows.*

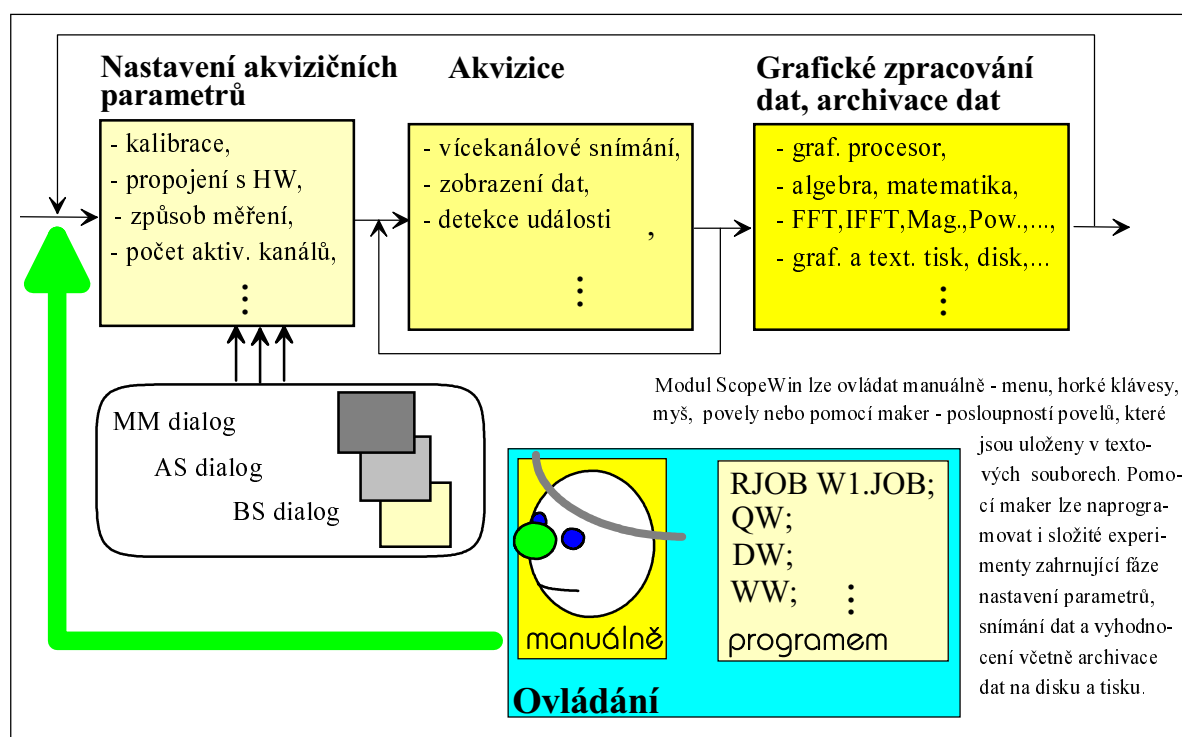
Práce s modulem ScopeWin lze chronologicky rozdělit do tří fází :

- **definice HW, nastavení parametrů pro snímání dat, volba kanálů,**
- **snímání dat (akvizice) - měření,**

• postakviziční zpracování dat.

Ve fázi nastavení parametrů lze ve třech 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 disk, 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, detekci vzorků, funkce na modifikaci dat zahrnující například selektivní nulování a odstranění složky.

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 okna, 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 více násobného blokového ZOOMu, oboustranného 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 výměrnými 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.
- ♦ 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 i 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.
- ♦ 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. Pro samotné měření je důležitý tzv. Hlavní kanál. Tento kanál je určující pro stanovení vzorkovací frekvence, délky bloku dat aj. - viz. podrobněji kap. MM dialog ..
- ♦ Při záznamu do paměti, mají všechny kanály stejnou vzorkovací frekvenci a stejnou délku.
- ♦ Který kanál je hlavní, které kanály budou snímány a které kanály se mají zobrazit v grafických oknech na obrazovce určuje MM dialog.
- ♦ Každý kanál je třeba správně propojit na HW analogový vstup. K tomu slouží BS dialog. BS dialog má stejně jako AS dialog stránkovou strukturu. Každá stránka odpovídá jednomu kanálu. Pro každý kanál je třeba nastavit správně básovou adresu karty a číslo analogového vstupu. Pozor - kanály jsou číslovány od 1, analogové vstupy na kartách (MPX) od nuly. Pokud používáte rychlé snímání, pak jsou data větší nou čtena z jedné karty. Básová adresa je v takovém případě dána nastavením básových adres v Hlavním kanále. Některé karty neumožňují libovolné propojení kanálů ScopeWinu a analogových vstupů. V takovém případě nastavení MPX v BS dialogu není.
- ♦ Kompletní nastavení modulu ScopeWin lze uložit do diskových stavových souborů. Lze tak kdykoliv obnovit požadované pracovní nastavení. Stavové

sou bory neobsahují data. Ta se u kládají odděleně do datových sou borů. Blíže viz kap. Organizace diskových operací.

- ♦ Je doporu čeno pou žívat vyšších rozlišení video karty. Základní rozlišení 640x480 je minimální a není doporu čeno (některá menu se do tohoto rozlišení prostě nevejdou). Rozlišení 800x600 a vyšší dovolují lépe rozmístit na obrazovce jednotlivá okna. Rozlišení 1024x768 již u možní komfortní zpracování. Obecně platí, čím vyšší rozlišení, tím víc je toho vidět a tím víc detailů lze současně zobrazovat.

Příklady nastavení měření

Pří klad nastavení experimentu pro rychlé měření ve třech kanálech : 1,3,4

Hlavním kanálem je zvolen kanál číslo 3 .

Jednotlivé kroky :

- ♦ *Nastavte HW propojení kanálů - BS dialog. Je důležité správně nastavit bázové adresy a multiplexer (datový analogový vstup), a to pro každý kanál samostatně. Pozn. : U rychlého snímání lze data číst pouze z jedné karty. Důvodem je synchronizace hodin (to neplatí u karet s možností externí synchronizace ... PCA 1216). Bázová adresa všech kanálů je u rčena nastavenou bázovou adresou v hlavním kanále - viz dále!*
- ♦ *Nastavte počet kanálů pro snímání a zobrazení - MM dialog. Důležité je nastavení hlavního kanálu , tento kanál u rču je parametry pro snímání (velikost bloku dat, frekvenci,...). Číslo hlavního kanálu mu sí být mezi kanály vybranými pro snímání.*

Nastavení v MM dialogu:

Hlavní kanál ... 3.

Kanály pro snímání X o X X o o o o

Vlna - otevřít okna X o X X o o o o

(budeme zobrazovat všechny snímané kanály).

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 :

Ve stránce hlavního kanálu (KANÁL 3):

- velikosti bloku dat - Size , např. 1024 vzorků,
- vzorkovací periodu [ms] , např. 0.5ms (2kHz),
- při oscil. zobrazení zvolte Opakování a

periodu opakování [s] - Opak. - např. 0.5 sekundy.

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

- kalibrační koeficienty :
 - Horní bod (Val).
 - Dolní bod (Val).
- jméno kanálu,
- jednotku,
- rozsah (nastavit z poskytovaných možností),
- zisk - pokud to karta umožňuje.

♦ *Spustíte rychlé měření - tlačítko QW-GO*

Poznámka - doporučení :

Před spuštěním osciloskopického měření je vhodné nejprve nastavit měření bez opakování (bez volby Opak.). Jednou sejmout data a otevřít grafické okno (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 Opakování a můžete měřit. Data se zobrazují pouze v kanálech, pro které jsou otevřena grafická okna.

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 zapamatuje a po novém spuštění je obnoveno z disku včetně datových souborů.

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

Hlavním kanálem je zvolen kanál číslo 1 .

Jednotlivé kroky :

- ♦ *Nastavte HW propojení kanálů - BS dialog . Je důležité správně nastavit báze adresy a multiplexer (datový analogový vstup), a to pro každý kanál samostatně.*
- ♦ *Nastavte počet kanálů pro snímání a zobrazení - MM dialog . Důležité je nastavení hlavního kanálu , tento kanál určuje parametry pro snímání (velikost bloku dat, vzorkovací frekvenci,...). Číslo hlavního kanálu musí být mezi kanály vybranými pro snímání.*

Nastavení v MM dialogu:

Hlavní kanál ... 1 .

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 zakázána, 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 :

Ve stránce **hlavního kanálu** (KANÁL 1) v 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 opak ovaní. 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 QM-GO 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 (2-2), 3-4, 4-16, ...)
- zvolte volbu Spike - pokud je filtr větší než 2, provede volba Spike vypuštění maximální a minimální hodnoty.
- Nastavte kalibrační koeficienty :
 - Horní bod (Val).
 - Dolní bod (Val).
- jméno kanálu ,
- jednotku (např. Volt),
- rozsah (např. kilo - z nabídky),
- zisk - pokud to karta umožňuje.

◆ *Spusťte pomalé měření - tlačítkem QM-GO*

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 k úplnému stavu 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

Hlavním kanálem je zvolen kanál číslo 1 .

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 na dobu, za kterou je nasnímána

je dna vlna (te dy Vzork. pe r. * 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 HW propojení kanálů - BS dialog. Je důležité správně nastavit bázové adresy a multiplexer (datový analogový vstup), a to pro každý kanál samostatně. Pozn. : U rychlého snímání lze data číst pouze z jedné karty. Důvodem je synchronizace hodin (to neplatí u karet s možností externí synchronizace ... PCA 1216). Bázová adresa všech kanálů je určena nastavenou bázovou adresou v hlavním kanále - viz dále!*
- ◆ *Nastavte počet kanálů pro snímání a zobrazení - MM dialog. Důležité je nastavení hlavního kanálu (Hlavní kanál (Main channel)), tento kanál určuje parametry pro snímání (velikost bloku dat, frekvenci,...). Číslo hlavního kanálu musí být mezi kanály vybranými pro snímání.*

Příklad nastavení v MM dialogu:

Hlavní kanál ... 1.
 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 otevrou, 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 :

Ve stránce **hlavního kanálu** (KANÁL 1) nastavte:

V bloku QM pro pomalé měření :

- volby 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 :
 - zakřížkujte volbu kombinovaného měření (kombinace WM).

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

- typ výpočtu 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 bod (Val).
 - Dolní bod (Val).
- jméno kanálu,
- jednotku (např. Volt),
- rozsah (např. kilo),
- zisk - pokud to karta umožňuje.

♦ *Kombinované měření se spouští stejným tlačítkem jako rychlé měření - QW-GO.*

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

Ovládání re spe ktuje standard pro ovládání programů psaných pod MS Windows rozšíře ný o spe cifika modulu Scope Win. Ovládání probíhá ve čtyřech úrovních:

- menu
- povely
- horké klávesy
- myš

Poznámka :

Při užívání Windows je třeba vědět, že pokud je na obraz ovce současně otevřeno více oken, jsou povely z klávesnice směřovány (fokusovány) vždy pouz e do jednoho z nich. Aktivní okno bývá graficky z výraz něno (titulní nadpis, rámeček). Jiné okno můžeme z aktiviz ovat jednoduše kliknutím myši v nefunkčním prostoru okna.

5.1 Menu

Menu je umístěno v horní části hlavního okna modulu ScopeWin.

Položky menu lze aktivovat klávesou "Alt" a podtrže ným písmenem v názvu položky menu. U položek, které lze aktivovat i povelom nebo horkou klávesou je plné znění pove lu uvedeno v závorce . Pro práci v me nu lze plně použít i myš.

Menu je součástí pouze hlavního okna - řídicího panelu.

Položky me nu viz kapitola **Hlavn í okn o modulu ScopeWin - Men u a horké klávesy**.

5.2 Povely

Povel, je posloupnost znaků zadávaných z klávesnice nebo z makra začínající vždy písmenem. Povel dovolu je zadávání a aktivaci činností a funkcí modulu Scope Win přímo z kláve snice . Při zadávání pove lu se po stisku libovolného písmena obje ví dialogový box, kte rý umožňuje zadávat pove l z kláve snice (spodní políčko) ne bo výběre m z komple tního abe ce dního pořadí pove lů. Pove l ne ní tře ba zadávat ce lý, tak jak je de finován v souboru pove lů , ale pouze tu počáte ční část, kte rá pove l je dnoznačně 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, povelům aktivovaných. Při zadávání parametrů povelu zmizí v horním okně jméno povelu.

Po potvrzení se povel uloží do globálu a spustí se povelový interpret. 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 Scope Win. 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 disky nebo s frekvencovanými 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 Scope Win je myš standardně využívána prostředím Windows (menu, boxy, aj.) a navíc má přiřazené speciální funkce související s grafickým ovládním dat (pohyb kurzoru, výřez aj.). Scope Win 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 Scope Win, obsahuje kurzor značku číselné nebo schematicky znázorňuje prováděnou činnost - diskové operace, FFT a pod. . Viz též kap. **Grafické okno - Přiřazení tlačítek myši.**

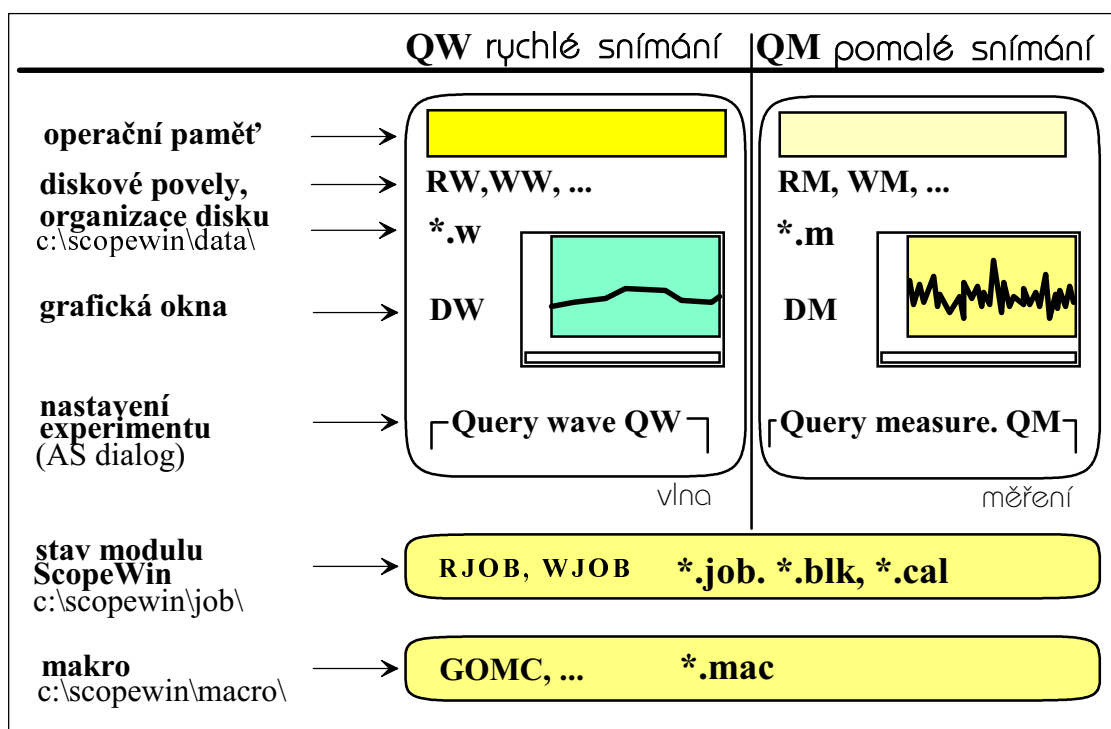
6 Organizace paměti

Modul ScopeWin ukládá data do dvou samostatných pamětí :

Paměť pro pomalé měření - paměť pro dlouhodobé monitorování s pomalým vzorkováním maximální ve velikosti N vzorků (N může dosahovat ve velikosti až 1M vzorků). Paměť je dělena na úseky pro jednotlivé kanály o maximální velikosti M (M může dosahovat až 1M vzorků v jednom kanále). Snímání je aktivováno pomocí klávesy **QM**, nastavení akvizičních 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 nebo softwaru (např. 50 kHz). Ve velikosti paměti je stejná, jako paměti pro záznam pomalého signálu. Snímání je aktivováno pomocí klávesy **QW**, nastavení akvizičních parametrů lze provést v AS dialogu - Vlna QW. Snímání dat je řízeno časovačem na kartě.

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



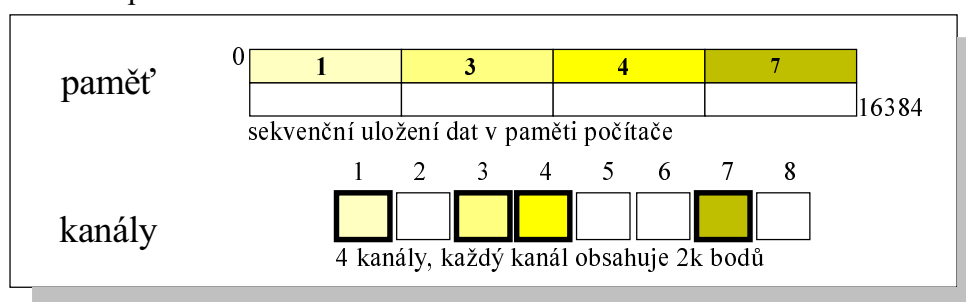
Obr.2 Vnitřní struktura modulu ScopeWin. Rychlé (QW) a pomalé (QM) snímání mají každý samostatnou paměť pro ukládání dat, mají odlišné povely pro ukládání do souborů a uložené soubory mají jiné jméno. Mají též odlišná okna pro grafické zobrazení dat a jiná nastavení parametrů pro akvizici. Ukládání stavu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

Paměť pro měření 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.

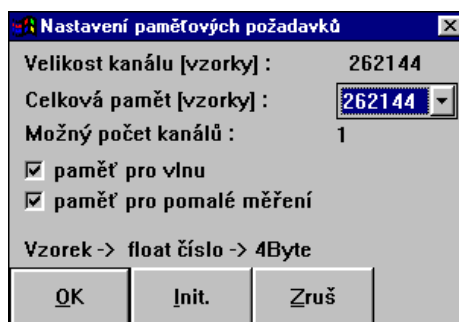
Důležité :

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



Obr.3 Příklad projekce dat sejmutých z 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 Scope Win lze uživatelsky nastavit maximálně povolenou celkovou velikost paměti pro alokaci - N . M je pevně stanoveno. Ke stanovení N slouží dialog pro zadání paměťových požadavků. V dialogu lze nastavit pouze jedinou hodnotu - **Celková paměť**. Tato hodnota udává velikost N - maximální alokovanou paměť samostatně pro rychlé a pomalé měření. Velikost dostupné kapacity v jednom kanálu je poté stanovena jako minimum z M a N . Klesne-li tedy N pod M , nelze ani v jednom kanále alokovat M dat, ale pouze N .



Obr.4 Dialog pro zadání paměťových požadavků.

Zakřížkováním čtverečku **paměť pro vlnu** a **paměť pro pomalé měření** lze povolit nebo zamezit (nezakřížkováno) alokaci příslušné paměti. Pokud trvale pracuje te pouze s vlnou ne bo pomalým měřením, může te tak zdvojnásobit ve velikost dostupné paměti. Akce související s ne alokovanou pamětí jsou zablokovány. stav, kdy není zakřížkován žádný čtvereček, není povolen.

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 Scope Win 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 Scope Win automaticky ukončen. Po novém startu již alokuje nastavenou velikost paměti.

Pokud při prvním startu zjistí nedostatek paměti automaticky nastaví nejmenší hodnotu (64k).

Viz též pove 1 **FREEMEM** pro zjištění aktuálního stavu alokace paměti počítače module m Scope Win ne bo 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 adresář SCOPxxxx, který je doporučeno používat. Co je důležité - adresář ve kterém je modul ScopeWin spuštěn musí obsahovat podadresáře :

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

Podadresář **DATA** obsahuje datové soubory - soubory s vlnou a s měřenými daty. Soubory mohou obsahovat binární data nebo data uložená v textové podobě - editovatelná libovolným textovým procesorem.

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 měřenými daty	*.m	DATA
ASCII soubor s vlnou	*.wtx	DATA
ASCII soubor s měřenými 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. Povely 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 se nastavení program implicitních hodnot pevně nastavených uvnitř programu (stejněho nastavení používají též De fault tlačítka). Při le gálním ukonče ní 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.**

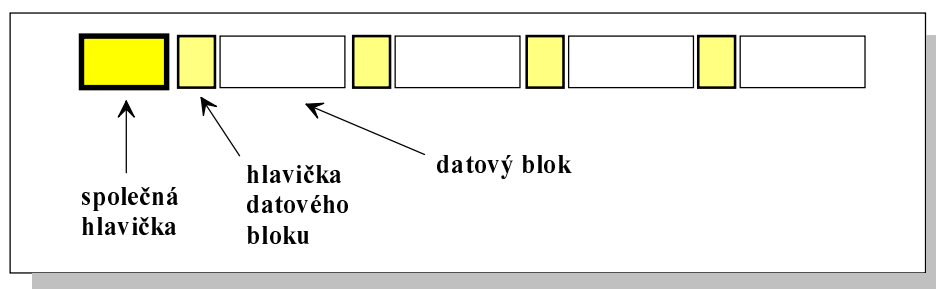
Stavový soubor job lze ukládat/číst do/z samostatných souborů na disku. Načte ním nového stavového souboru job se komple tně pře nastaví ce lé prostře dí Scope Win. Je dnotlivé stavové soubory tak mohou uchovávat nastavení pro různá měření, která lze rychle a snadno obnovit a to i v makru. **Soubory *.BLK** uchovávají polohu a datovou proje kci bloků v grafickém okně a stav vide o history me mory pro pamatování až de se ti grafických průběhů v jednom okně. **Soubory *.CAL** zaznamenávají kompletní nastavení kalibračních hodnot a parametrů pro snímání dat pro všechny kanály. **Povalem 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 zaruče no 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 se jmutá vlna a program je ukonče n, pak po dalším startu je vlna v paměti počítače opět obnovena, přestože nebyla uložena do žádného spe cifikovaného souboru na disku. Jsou-li při práci v modulu Scope Win načte na do paměti nová data z disku a ne byla-li nasnímaná data pře dtím ulože na do vybraného souboru, ne lze je již žádným způsobem obnovit.

Datové soubory (*.w, *.m) lze při vytváře ní označit vnitřním kome ntáře m. Zadávání kome ntáře se vyvolává pove ly **COMW** (kome ntářpro vlnu) a **COMM** (kome ntář pro měře ní) ne bo odpovídajícím řádkem v me nu. Po zadání se objeví editační okno pro zadávání textu. Komentář v editačním okně může obsahovat až 300 znaků. Tlačítka De fault pod editačním oknem text v okně vymaže, tlačítka Cancel zruší editační okno bez uložení změn a tlačítka Ok zruší editační okno a změny uloží. **Komentář je uložen k souboru 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 dat z různých 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, ...).



Obr.5 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 Scope Win. Lze je číst přímo z menu Pomoc nebo libovolným textovým editorem číst i modifikovat. Lze je i tisknout. Zvláštní postavení mají *.TXT soubory SCM_CZ.TXT a SCM_GB.TXT. Tyto soubory obsahují informace a komentáře modulu Scope Win. Bez jejich přítomnosti nelze Scope Win 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 Scope Win se objeví vždy po spuštění programu a je přítomno na obrazovce po celou dobu práce s modulem Scope Win. 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 povel y z klávesnice . Povel y viz kapitola **Povel y modulu ScopeWin**.

Hlavní okno obsahuje následující kontrolní a informační prvky:

- menu,
- digitální display,
- stavový řádek programu,
- stavový řádek makra,
- indikační ikony,
- tlačítka.



Obr.6 Hlavní okno modulu ScopeWin.

8.1 Menu a horké klávesy

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 F a R vyvolá dotaz na jméno souboru pro četění vlny. Pokud se reakce

neobjeví, je třeba do hlavního okna "zafokusovat" - kliknout myší v prostoru okna. V závorce u každé položky me nu jsou uvedeny ekvivalentní povely. Popis jednotlivých položek me nu je podrobněji uveden v následujících kapitolách.

Soubor - *diskový soubor.*

Čti vlnu (F3,RW) - *čtení vlny.*

Ulož vlnu (F2,WW) - *zápis vlny.*

Ulož vlnu v ASCII (WVA) - *text. zápis vlny.*

Čti měření (F4,RM) - *čtení měření.*

Ulož měření (F5,WM) - *zápis měření.*

Ulož měření v ASCII (WMA) - *text. 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.*

Tisk více grafů současně - *tisk dat z více otevřených grafických oken.*

Edituj text. soubor (ED) - *editace text. souboru.*

Tiskni text. soubor (PTA) - *tisk text. souboru.*

Datová konverze (CONV) - *aktivace programu pro konverzi dat.*

Nastav paměť - *menu pro práci s pamětí.*

Informace - *informace o využití dostupné paměti.*

Nastav - *dialog pro zadání paměťových požadavků. Viz kapitola*

Organizace paměti.

Ukonči (F9) - *legální ukončení modulu ScopeWin. Stav modulu je uložen na disk.*

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 jeden komentář. Viz též kapitola **Organizace diskových operací**.

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

Nuluj (WBZERO) - nulování vlny (provádí se ve všech kanálech).

Limity - aktivuje podmenu pro číselné zadání výřezu dat ve všech otevřených grafických oknech. **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 napoložovány kurzory. Poté je zobrazena číselná informace o přečtené poloze a dotaz, zda délku dat doplnit na mocninu 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.

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 z zajímavý úsek dat a ostatní vás nezajímá, můžete volit následující postup :

1. Otevřete grafické okno, ve kterém budete provádět výběr.
2. Napoložte 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!

Manipulace s kanály - viz kapitola **Manipulace s daty**. Manipulace s kanály umožňuje přesun dat mezi jednotlivými kanály modulu Scope Win,

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. Přenosem se zpřístupní funkce a operace dostupné pouze pro vlnu.

POMALÉ M Ě Ř E N Í

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

Zaři 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 .

N apolohuj grafická okna - podle z voleného grafického okna roz loží z bývající otevřená grafická okna po celé obraz ovce monitoru. Okna lz e napolohovat kaskádně nebo dlaždicovitě. Kaskádní napolohování umístí okna z a sebou s malým posunutím, tak aby byla vidět pouze hlavička. Nekaskádní napolohování umístí okna pod sebou. První okno leží po napolohování vždy v poloz e původně určené z voleným oknem, velikost všech oken je stejná jako velikost vybraného okna. Polohována jsou pouze otevřená okna.

Statistika (STAT) - z obraz ení statistických údajů v otevřených oknech. Viz povel STAT. Výpočet je proveden vždy v celém kanále.

Statistika mezi vert. kurzory - z obraz ení 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 - z apnutí/vypnutí simulačního režimu. V simulačním režimu není testována přítomnost karty. Simulační režim je doporučeno nastavit pokud je ScopeWin používán pouze na zpracování dat na jiném počítači.

České komentáře - položka přepíná mez i českými a anglickými komentáři. Přepnutí se projeví až po restartu modulu ScopeWin.

Pozn.: v manuálu jsou dialogové boxy uvedeny s anglickými popisy v závorce. Verze poskytovaná na území České republiky má volbu blokovanou.

Makro - práce s makro soubory.

Proved' (GOMC) - spuštění makra.

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

Kontrola (GOIM) - spuštění kontroly makra.

Tisk (PTMC) - tisk 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**.

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

Položky menu QW, QM a Nastav suplují stejné 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.

Pomoc - nápověda.

Položka menu Pomoc obsahuje řadu podpoložek, které umožňují otevřít některé soubory s nápovědou. Je to soubor uložený v pracovním adresáři (např. SCOP1X08) mající rozšíření jména *.TXT. Soubor lze číst a tisknout libovolným textovým editorem. Do souborů lze ukládat vlastní poznámky. Po prvním startu modulu Scope Win je automaticky nabídnut soubor README.TXT. V každém případě je doporučeno si přečíst ještě soubor NEWS.TXT, který obsahuje poslední změny v modulu Scope Win, které nejsou ještě v manuálu zaznamenány.

Nápověda také obsahuje help pro Windows - **Windows Help**. Je to soubor *.HLP, který lze volat přímo ve Windows. Tento soubor obsahuje množství informací srovnatelné s manuálem.

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**.

- **F1** - nápověda.
- **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 Digitální display

Digitální display slouží k zobrazení číselných hodnoty čtených dat z hlavního kanálu u pomalého měření. Je dostatečně velký i pro čtení z větší vzdálenosti. Display je pětimístný se zobrazením znaménka. Desetinná tečka je plovoucí dle zobrazovaného rozsahu. Pod displejem jsou umístěna dvě okénka. První zprava (dolejší) zobrazuje fyzikální jednotku (např.: V, St C, MPa, ...), druhé zobrazuje velikost jednotky (např.: kilo, mili, ...).

Digitální display zobrazuje hodnoty měření po aktivaci měření stiskem tlačítka QM-GO. Aktivita měření je indikována žlutou "ledkou" pod tlačítkem QM-GO a Trace.

8.3 Stavové řádky

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

8.4 Tlačítka GO, QW-GO, QM-GO a Trace

Tlačítko **GO** (Makro) 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-GO** (Vlna) slouží ke spuštění rychlého měření, stejně jako stejnojmenná položka menu a povel. Měření se řídí parametry nastavenými v MM, AS a BS Dialogu (např. nastavení kanálu, 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 se jmutá 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 reálně nastavení grafických funkcí. Lze např. vypnout podmazávání (Mazání) a sledovat historii signálu a pod.

Poznámka: Při rychlém snímání dat s vzorkovací frekvencí nad cca 1kHz je u karet bez vlastní paměti (PCA 1208) vypnuté po dobu sejmutí vlny přerušování z klávesnice a myši. To může vést při snímání větších bloků dat ke zpomalení reakce na přerušování ze strany operátora. V takovém případě je třeba pokusy o přerušování několikrát opakovat. Pro násilné přerušování je nejvhodnější použít ~~mezerník~~ Pokud ScopeWin používá DLL knihovny s DMA (např. ADVANTECH), není přerušování vypínáno.

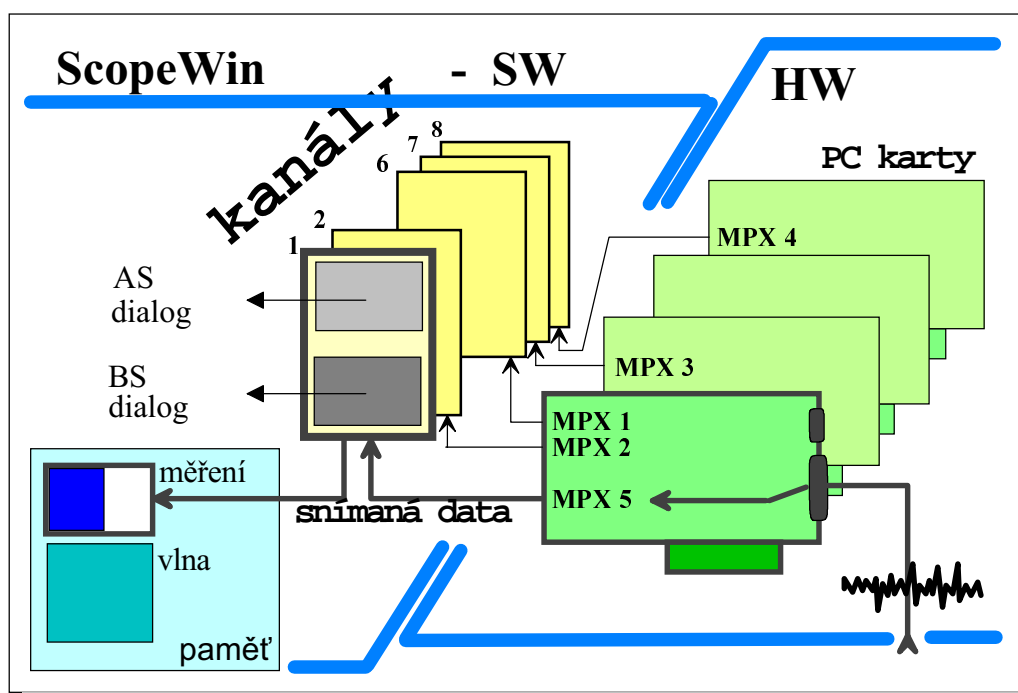
Tlačítko **QM-GO** (Měření) slouží ke spuštění dlouhodobého měření - monitorování, stejně jako stejnojmenná položka menu a povel. Měření se řídí parametry nastavenými v MM, AS a BS Dialogu (např. nastavení kanálu, opakování, nastavení zisku, vzorkovací frekvence, detekce události, zobrazení trasovacího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

Tlačítko **Trace** slouží k otevření a uzavření trasovacích okén 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 . Vyjme nově nastavení jsou pro všechny kanály v případě více kanálového měření stejná a určujícím je tzv. hlavní kanál (Hlavní kan.).

8.5 Propojení HW - SW



Obr.7 Příklad propojení kanálů (KANÁL) na různé vstupy (MPX) více karet, které jsou současně umístěných v PC a jsou rozlišeny jinou bázeovou adresou. Kanály 1,2 a 6 mohou komunikovat se stejnou kartou, mají tedy v BS dialogu nastavenou stejnou bázeovou adresu, ale jiný multiplexer. Kanál 1 právě provádí snímání dat z první karty a z 5. analogového vstupu. Data ukládá do paměti o nastavené velikosti.

Modul Scope Win umožňuje propojit v základní konfiguraci 16 kanálů (je možné nastavit i větší počet) na rozdílná vstup/výstupní hardwarová zařízení. Pojem kanál představuje logickou datovou strukturu, která zahrnuje kompletní nastavení AS a BS dialogů. To znamená, že každý kanál obsahuje vlastní nastavení - bázeové adresy karty, převodníku (bity, kód), multiplexeru na kartě, kalibračních koeficientů, parametrů pro snímání vlny a monitorování dat, ...

Modul ScopeWin umožňuje čtení v reálném čase ze všech 16ti kanálů.

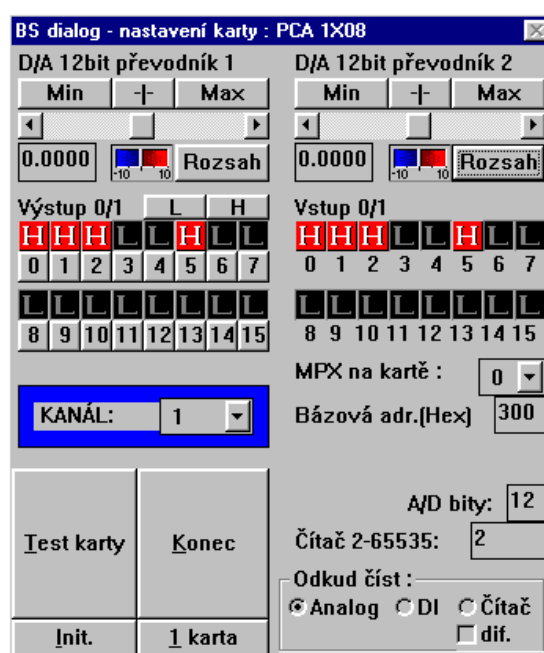
Změnou kanálu (v AS a BS dialogích) se tak automaticky přenastaví kompletní prostředí pro vstup/výstup dat. Při změně kanálu se současně te stuje i přítomnost HW. Pokud HW na nastaveném kanálu odpoví, objeví se na hlavním panelu žlutá ikona s vyobrazením karty. Pokud neodpoví, objeví se modrá ikona s červeně přeškrtnutou kartou a modul ScopeWin je automaticky nastaven do simulačního režimu.

Vzhledem k rozdílnému vybavení a způsobu ovládání I/O karet do PC nelze plně zabezpečit ve všech případech kompatibilitu. Modul Scope Win je vždy vybaven jistým typem ovladače (driveru) pro daný typ karty, který umožňuje

plnohodnotné ovládání karet stejného typu a omezené ovládání karet s jinými vstup/výstupními možnostmi (např. ne souhlasný počet digitálních portů, D/A pře vodníků a pod.), ale jinak re gistrově kompatibilních. Typ drive ru je indikován v záhlaví hlavního okna a BS dialogu.

8.6 BS dialog - Nastavení karty - Board Setting

Dialogový panel pro nastavení hardwarových parametrů karty. Panel se liší u různých typů karet! Stejně tak pro různé typy karet ne musí být vše chny ovládací prvky funkční (například D/A pře vodníky ne bo digitální vstupy a výstupy).



Obr.8 BS dialog - nastavení karty PCA 1208, PCA 1408.

Panel obsahuje nastavení následujících funkcí:

MPX na kartě - nastavení multiplexeru na kartě (0,1, ... 7 nebo 0,1, 15).

Bázová adresa (Hex) - nastavení bázové adresy v hexadecimálním tvaru. Bázová adre sa musí odpovídat adre se nastave né pře pínači na kartě. Změna bázové adresy umožňuje ovládání i více karet současně umístěných v počítači. Pokud používáte pouze je dnu kartu, nastavte pro vše chny kanály ste jnou bázovou adresu (lze též provést tlačítkem 1 karta).

Poznámka :

Pokud máte v počítači více karet, je třeba při nastavení BS dialogu respektovat jejich HW možnosti. Některé karty umožňují práci v režimu master-slave a sami si z ajišťují synchroniz aci (např. TEDIA PCA 1216 , PCX 1230 , PCA 1238). U jiných karet je třeba z ajistit splnění stejného vz orkování vlastními prostředky (nejčastěji ext. hodiny stejné pro všechny karty nebo společný signál jedné karty pro ostatní). Protože ne vždy se jedná o standardní postup

je doporučeno předem konzultovat požadavky na měření s výrobcem nebo dodavatelem.

Při pomalém měření (QM, vzorkování s periodou 1 sekunda a delší) si program sám řídí vzorkování a přepíná karty. V takovém případě většinou nejsou žádná omezení.

Důležité :

*Nastavení MPX a **bázové adresy** je odlišné pro různé kanály (volba KANÁL:). Ostatní nastavení v BS dialogu je pro všechny kanály stejné.*

A/D bity - nastavení bitového rozsahu převodníku A/D .

inv. - nastavení doplňkového kódu A/D převodníku (jen PCA 1208,1408).

Zakřížkováno - doplňkový kód, nezakřížkováno - přímý kód.

Čítač - nastavení dělicího poměru výstupního čítače .

Odkud číst - pouze u karet PCA 1208 a 1408 , PCA 1216

Blok nastavuje typ vstupní informace (analog, TTL, čítač).

Analog - čtení z analogových vstupů.

DI - čtení z digitálního portu, nastavení MPX udává ze kterého (např 0-15).

Čítač - čtení z čítače 0.

dif - vázáno k nastavení Čítač. Pokud je zakřížkováno, zaznamenává rozdíl od posledního čtení, nezakřížkováno - zaznamenává celkový stav čítače.

PCA 1208,1408 :

DI a Čítač lze volit při pomalém (QM) i rychlém (QW) měření. Při pomalém měření je vzorkování řízeno timerem PC a v pravidelných intervalech dochází k nepatrným změnám čtecí periody (něco jako přestupný rok). U čítačového vstupu se tato skutečnost projeví špičkou (u ne stejné dlouhého časového úseku se načte jiný počet pulsů). Velikost špičky závisí na velikosti periody pomalého měření. Tuto chybu lze odstranit pouze přesným vzorkováním.

Při rychlém měření (QW) je časování řízené kartou a je přesné. Při rychlém snímání je třeba mít na paměti následující :

*Pokud se snímá z N kanálů a to pouze z analogových, je vzorkovací perioda na kartě nastavena na 1/N násobek uživatelem zvolené vzorkovací periody (karty PCA 1208 a 1408 obsahují pouze jeden multiplexovaný převodník). Pokud je zařazen DI nebo čítačový vstup, je vzorkovací perioda pro kartu vypočtena jen z analogových kanálů. DI nebo čítačové vstupy jsou čteny okamžitě a nečekají na DRDY karty. Z toho plyne, že **je nutné vždy číst alespoň jeden analogový vstup pokud je v některém kanále nastavena volba DI nebo Čítače !***

DIO porty je třeba nastavit přepínačem na kartě na DI. Nelze nastavit programově.

PCA 1216:

Nastavení čtení TTL nebo čítače nelze použít pro rychlé měření. Při pomalém měření platí stejná pravidla jako u karty PCA 1208,1408.

D/A převodník 1,2 - nastavení D/A převodníků a jejich hodnot.

Výstup 0/1 - nastavení digitálních výstupů.

Vstup 0/1 - kontinuální čtení digitálních vstupů.

Digitální porty jsou pravidelně aktualizovány v poslední dobu otevření BS dialogu. Po ukončení BS dialogu, je dig. výstup nastaven na poslední stav před ukončením dialogu. Dig. výstup lze též měnit povelom DIGOUT.

Test karty - tlačítko otestuje přítomnost karty na nastavené HW konfiguraci. Tlačítko je vhodné použít, pokud byla přerušena komunikace s kartou. Např. při překročení vzorkovacího rozsahu karty.

1 karta - nastaví stejnou básovou adresu pro všechny kanály, MPX nastaví od 0 (1. kanál 0 MPX, 2. kanál 1 MPX,) .

Doporučený postup při prvním nastavení BS dialogu s jednou kartou v PC:

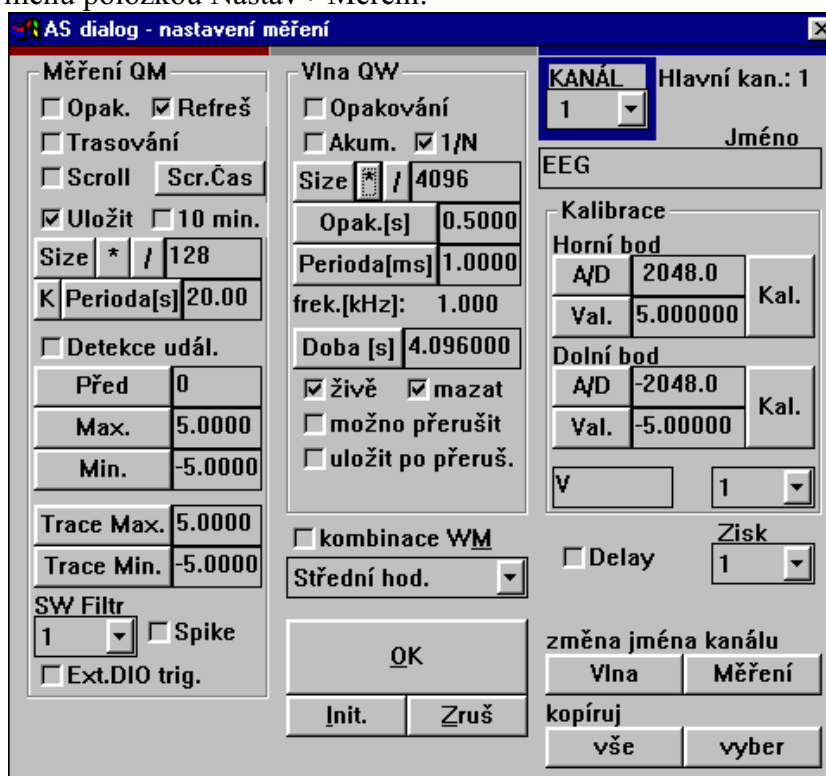
- nastavte básovou adresu a A/D bity. pro 1. kanál.
- stiskněte tlačítko 1 karta.

Nastavení parametrů v BS dialogu je okamžité a ne vyžaduje potvrzení. Nastavení se týká modulu ScopeWin a nic nemění na hardwarovém nastavení karty.

8.7 AS dialog - Nastavení měření - Acquisition Setting

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

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



Obr.9 AS dialog. Nastavení parametrů pro snímání dat a kalibrace kanálů .

Funkce AS dialogu

KANÁL - *nastavení kanálu* . Každý kanál má své vlastní kompletní nastavení parametrů. Změnou kanálu tak dojde k aktualizaci všech hodnot dialogu !

Hlavní kanál .: - *indikace kanálu, který je zvolen jako hlavní pro nastavení parametrů měření při snímání z více kanálů současně. Číslo hlavního kanálu lze nastavit v MM dialogu.*

Jméno - *editační okno pro zadání jména 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 - *nastavení zisku karty pro daný kanál.*

Delay - Pouze pro kartu PCA 1208 ,1408. Volba Delay se nastavuje pouze při snímání z více než 16ti kanálů a pokud není použita externí karta OPT 160.

V případě používání přídavné karty OPT 160 , která slouží jako externí multiplexer umožňuje Scope Win řízení této karty prostřednictvím digitálních portů. K tomu je zapotřebí objednat odpovídající verzi ScopeWinu.

Měření QM blok (query measurement) - nastavení dlouhodobého měření

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

QM blok obsahuje následující nastavení :

Opak. - *nastavuje opakované měření.*

Opakovaným měřením se rozumí nekonečné opakování jevů 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 je dle skúnda a pomalejší) lze nastavit obnovu dat v grafickém okně po sejmutí každého vzorku. Zopakujeme , že grafické okno není trasovací okno, ve kterém se signál zobrazuje v reálném

čas a nelze je zpracovávat. Pokud je grafické okno pro data ve zvoleném kanále otevřeno, a je nastavena volba **Refresh**, 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 **Refresh** 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 ušpóřit místo na obrazovce, zobrazovat grafický průběh všech měřených kanálů a mít možnost si interaktivně prohlížet libovolnou část již zaznamenaných dat.

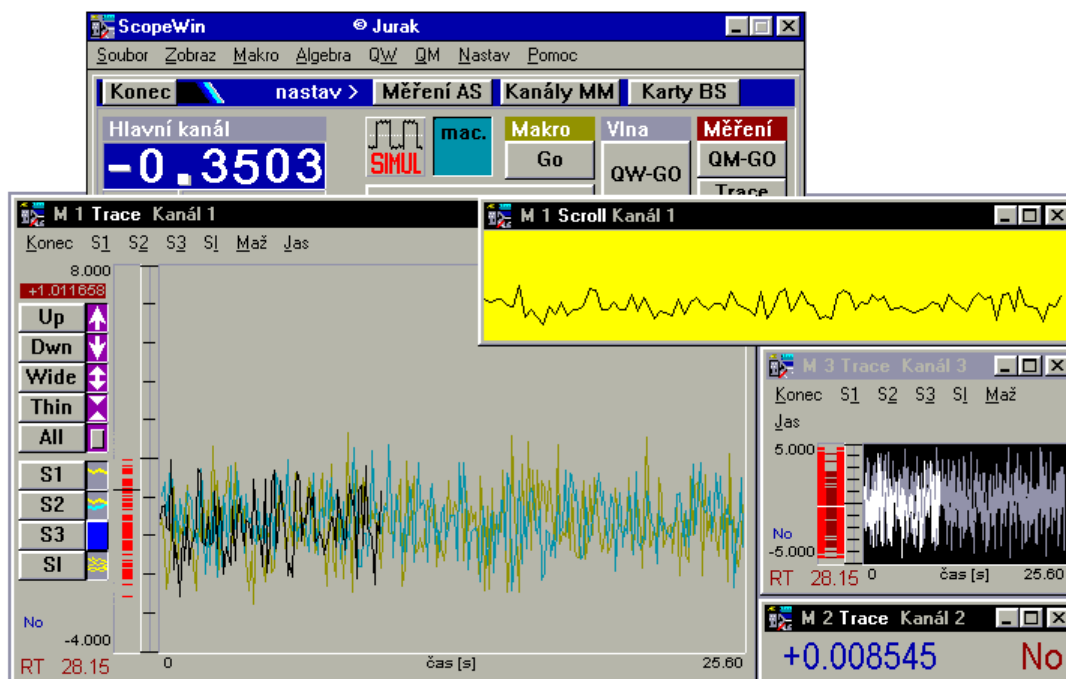
Trasování - *trasovací okno.*

Pokud je současně s volbou **Trace nastavena i volba Uložit**, je zaznamenaný signál zobrazován v trasovacím okně. Trasovací okno je grafické okno, které zobrazuje signál v reálném čase. Signál v trasovacím okně lze sledovat a měnit měřítko zobrazení, ale nelze je 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) je dnoho 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 je n digitální hodnoty (hodnota plus je bodka). Vybavení trasovacího okna kontrolními a indikačními prvky se automaticky přizpůsobuje velikosti okna. Např. zobrazení digitálních hodnot 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 vám neotvírají trasovací okna v požadovaných kanálech, zkontrolujte zda máte nastavenou volbu **Trace** v daném kanále.*



Obr.10 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 frekvenci. Okna Trace a Scroll lze libovolně kombinovat. Ve stejném rozsahu Scroll okna je nastaven stejně jako u Trace okna. Viz též povelů 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 rychlosti vzorkování. Pokud nastavený Scr.Čas neodpovídá skutečné době se trvání 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 v plovoucí řádové čárce (real, float). Délka paměti - viz Size.

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 zejména u velmi pomalých a dlouhodobých monitorování, kdy hrozí nebezpečí ztráty průběžných dat výpadkem proudu.

Size - velikost paměti pro ukládání jednotlivých měření.

Velikost paměti lze volit libovolně. V rozsahu 8 až M hodnot (M 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.

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

Frekvence 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 nulový digitální vstup. Viz též **Ext.DIO trig**, dále v této kapitole.

Spodní hranice vzorkování nemusí být vždy zcela přesná. Přesnost dodržení frekvence 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 frekvence vzorkování např. 200 ms, je chyba 20%. S touto skutečností je třeba počítat. Nemá tedy význam u SW vzorkování nastavovat periodu menší než 0.1 s.

K - nastavuje korekci časové osy při pomalém měření. Nastaveným koeficientem se násobí časové měřítko stupnice. Lze tak korigovat nepřesnosti vzorkování při krátkých periodách (pod 1s) řízené vnitřními hodinami v PC.

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. Spusťte 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 výz namně 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 "dotahováno".

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 ne nastane událost. Událostí se rozumí změna hodnota přesahující meze nastavené volbou Max a Min. V okamžiku detekování události jsou v paměti uložena data před nastavením. 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.

Samotné měření, vycházející z nastavení v QM bloku, lze aktivovat/zrušit tlačítkem QM-GO na tlačítkovém panelu hlavního okna nebo stejnojmenným polem. Aktivita měření je indikována rozsvícenou žlutou "ledkou" pod tlačítkem QM-GO a Trace. Poznamenejme, že pokud probíhá měření, nelze číst vlnu (QW-GO).

Dle nastavených parametrů lze realizovat v zásadě následující typy měření :

- opakované snímání jednotlivých měřených údajů bez ukládání do paměti s nastavitelným intervalem.

- nasnímání 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 události 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.

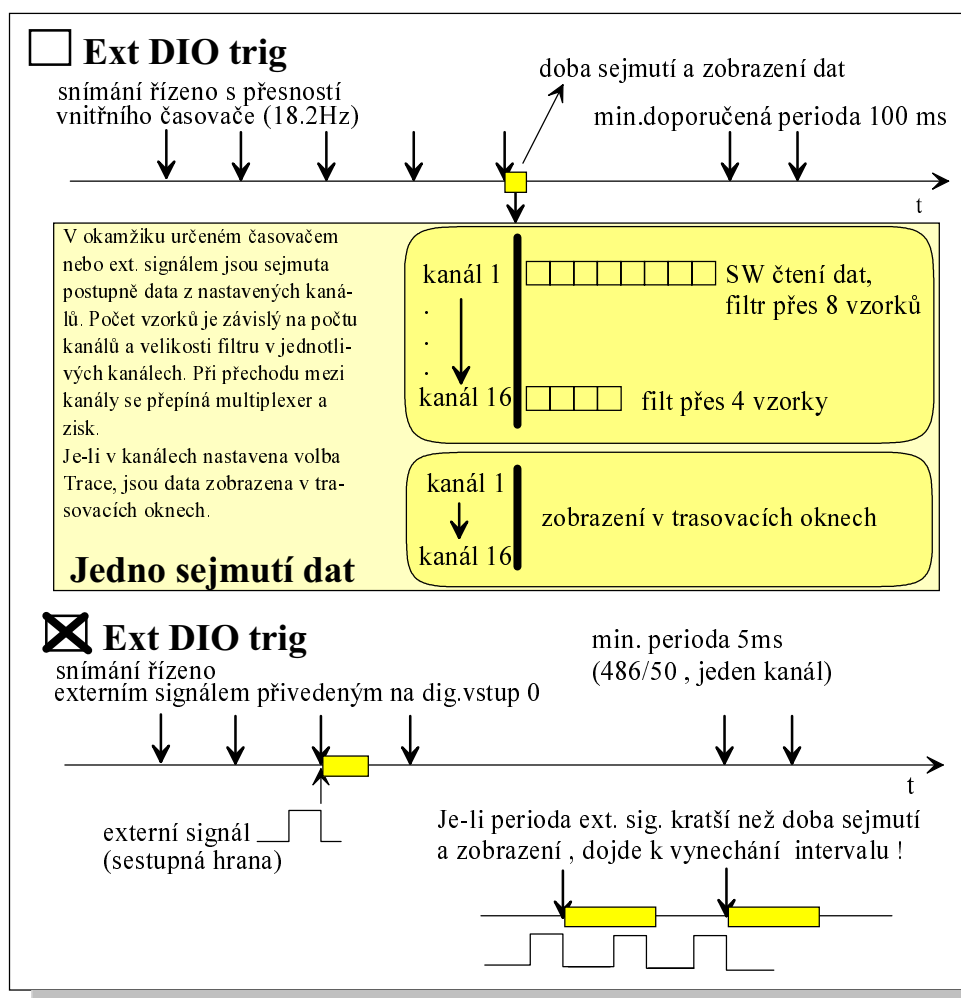
Pozn.: Filtr je realizován pouze u pomalého měření, nikoliv u snímání vlny.

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.11 Pomalé snímání řízené vnitřním SW časovačem a externím signálem. Snímání vlny viz MM dialog.

Vlna QW blok (Query waveform) - nastavení rychlého měření - snímání vlny

QW blok nastavuje řídicí parametry pro snímání vln.

Pozn.: Až na výjimky nelze snímat současně data z více kanálů na různých kartách. Toto omezení je dáno použitím jednoho interního časovače na kartě. Toto omezení neplatí pro karty pracující v režimu master-slave (TEDIA PCA 1216, PCX 1230, PCA 1238).

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 v dle 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 snímaní.

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

Akum. - nastavuje akumulární mód.

V akumulacním módu jsou jednotlivé vlny k sobě přičítány - předpoklad nastavení Opak.. Akumulační mód je doporučeno použít v případech, kdy je zabezpečeno na synchronizaci snímání je 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 rozsahu 8 až M hodnot (M 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 je jednotlivých vln nikoliv perioda vzorkování jednotlivých bodů vlny.

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

Minimální vzorkovací perioda je například u karty PCA 1208/1408 ze strany programu omezena na 0.01 ms (100kHz - PC 486/50MHz, je dělen kanál, vypnuté přerušování). Pro vzorkování je použito vnitřního časovače na kartě a softwarového testování ukončení přerušování. Po zadání periody je provedena kontrola nastavení čítačů na kartě a vrácena skutečná hodnota odpovídající dosaženému dělicímu poměru. Minimální vzorkovací perioda se liší u různých typů karet.

Protože nelze vždy nastavit požadovanou periodu zcela přesně (omezený počet čítačů pro dělení základního kmitočtu na deseti) je doporučeno opakovat nastavení je třeba je znovu po zadání požadované periody a potvrdit OK bez zadání nové hodnoty. Tím se perioda zaokrouhlí podle nastavení čítačů na stabilní hodnotu.

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 dosažené dělicí kmitočtu na kartě.

Pouze karty PCA 1208, 1408, PCA 1238, AX 5412, SADDA, DAS140x :
(jedná se o karty, které nejsou vybaveny vlastní pamětí pro kompletní uložení sejmutých dat)

živě - zobrazuje snímaných dat v reálném čase přímo v grafickém okně s vlnou.

Tato funkce byla v dřívějších verzích modulu Scope Win dostupná pouze u pomalého měření v podobě Trace, Scroll a Refreš.

Touto funkcí lze v mnoha případech plně nahradit pomalá měření. Platí : pokud se používá vzorkování s periodou delší než je data se kunda 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 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 ztrátě chybných dat. Záleží na počtu otevřených grafických oken, snímaných kanálů a vzorkovací frekvenci. Pokud nedochází k vynechávání, je vzdálenost dvou vzorků vždy stejná a přesná (proti pomalému měření). Pokud dochází k vynechávání ("ne stíhá" zobrazovat a snímat) objeví se poruchy měřícího signálu. Na PENTIUM 100MHz lze při snímání z jednoho kanálu a současném zobrazování vzorkovat až s frekvencí 5kHz. Při zobrazení více kanálů se maximální vzorkovací frekvence snižuje. Pro živé zobrazení na vyšších frekvencích je vhodné volit kartu PCA 1238, která je vybavena FIFO pamětí. FIFO paměť velmi dobře vyrovnává časová zpoždění systému (pohyby myši, přemalování další stránky pro zobrazení apod.).

Důležité :

Pokud je otevřeno grafické okno vlastní hlavnímu kanálu měření, pak je zvolen rychlý způsob zobrazení (snímací procedura je aktivována přímo v grafickém okně). Kanály se zobrazují stejnou barvou a v ostatních otevřených grafických oknech se živý signál ne zobrazuje. Proto je vhodné, v případě snímání z více kanálů, nastavit v graf. okně hlavního kanálu více násobné zobrazení (Multi zobr.). V takovém případě lze vzorkovat až 4krát rychleji.

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

možno přerušit - pokud je přepínač zakřížkován, je možné přerušit rychlé snímání (myši, klávesnicí), v opačném případě při rychlejší vzorkování je vypínáno přerušování systému a měření přerušit nelze. Pokud je přerušování povoleno, může dojít při pohybu myši ke zpomalení snímání.

uložit po přerušení. - pokud je přepínač zakřížkován jsou nasnímaná data po přerušení (viz předešlé nastavení), přestože nejsou kompletní, zapamatována.

Samotné **snímání vlny**, vychází jím z nastavení v **QW** bloku lze **aktivovat/zrušit tlačítkem Stop** nebo **QW** na tlačítkovém panelu hlavního okna nebo stiskem libovolné klávesy.

Poznámka :

Některé karty (například PCA 1216) umožňují tzv. PRETRIG . Při rychlém záznamu lze nastavit reakci na událost a počet bodů před událostí. Jedná se o

plně hardwarovou funkci, která umožňuje například osciloskopické sledování periodického signálu "pevně" umístěného v grafickém okně nebo měření poruch včetně dějů před poruchou a to i na velmi vysokých frekvencích (u PCA 1216 1MHz na 1 kanále). V takovém případě je blok QW v AS dialogu rozšířen o nastavení :

Ano - je-li zakřížkováno je povolen externí hw trigr (angl. trigger), není-li zakřížkováno, je trigr zablokovan.

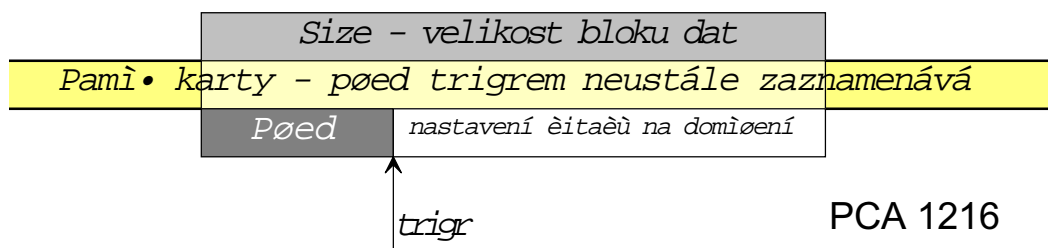
TTL - je-li zvolen, je trigr brán z TTL vstupu (PCA 1216 - Cannon 9)

Analog - je-li zvolen, je trigr brán z průchodu 1. analogového vstupu nulou.

Před - počet zaznamenaných bodů před trigrem.

Po spuštění měření s externím trigrem je čekáno po dobu Před*t, kde t je časová vzdálenost dvou měřených bodů. Minimální čekací doba je 100ms. Až po uplynutí této doby je trigr povolen. Tím je zabezpečeno, že synchronizace nepřijde dříve než je v paměti karty nasnímáno Před bodů. Pokud není čekání dodrženo a trigr je povolen dříve, než byla paměť délky Před naplněna, je na sejmutých datech na začátku část dat neplatná. Oblast trigru a data následující ovlivněna nejsou.

Pokud je Před=0, je i čekací doba nulová (ne tedy 100ms).



Analogovou synchronizací je též vybave na karta PCA 1230 (10MHz, 3 kanály). Zde je synchronizace velmi dobře řešena a umožňuje i komplikovaná nastavení.

Kombinované měření

Kombinace WM - nastavení kombinovaného pomalého a rychlého měření.

Pokud je volba aktivní, je zvolen kombinovaný režim měření. Je definován 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 zobrazí se. 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 je dnoho bodu pomalého měření lze zvolit pře počítací 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.

Pro volbu kombinovaného měření je rozhodující nastavení v hlavním kanále (Hlavní kan.). V každém kanále pak může být při kombinovaném měření zvolena jiná přepočítací funkce.

Kombinované měření má proti pomalému měření následující výhody :

- vzorkování je řízeno časovačem na kartě,
- náhodné chyby měření mohou být eliminovány výpočtem,
- dovoluje stanovení kartou neměřitelných veličin,
- **zvyšuje rozlišení převodníku.**

Kombinované měření, kterým je vybaven modul Scope Win, 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 :

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

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 pravděpodobností a je dán vztahem : $PQ = q^2/12$.

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 zdrojem 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.

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

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 : $SNRf = SNRt + 10 \cdot \log(\text{Size}/2)$ [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 :

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

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

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

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

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 $\langle 0, f_s/2 \rangle$. 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 $\langle f_s/2, f_{s0}/2 \rangle$ a u odfiltrovaného signálu provedeme decimaci vzorků v poměru f_{s0}/f_s , tak že 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 No :

$$No = N + \log_4(f_{s0}/f_s) .$$

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 nasbíraných 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 pravoúhloú frekvenční charakteristiku a odfiltroval by frekvenční složky $\langle 0.5, 2048 \rangle$ Hz, pak počet bitů $No = 14 + \log_4(4096/1)$, $No = 14 + 6 = 20$. 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 u 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 celé karty. Hodnota PEB může u 12 bitových karet kolísat od hodnot blízkých 12ti po hodnoty nižší než 10. Záleží mimo jiné na kvalitě karty 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 stanovené podmínky pro nastavení měření a generuje výměrný počet nových hodnot pomalého měření. Protože se dá předpokládat další rozšiřování těchto voleb, je možné nejnovější informace získat v souboru NEWS.TXT.

Společné nastavení měření pro všechny následující funkce:

AS dialog :

Následující parametry měření nastavte v kanále 1 (KANÁL).

Nastavení v bloku Vlna QW :

Zakřížkujte *Opakování*.

Nastavte *Perioda[ms]*, např. 1 přestavuje 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* .

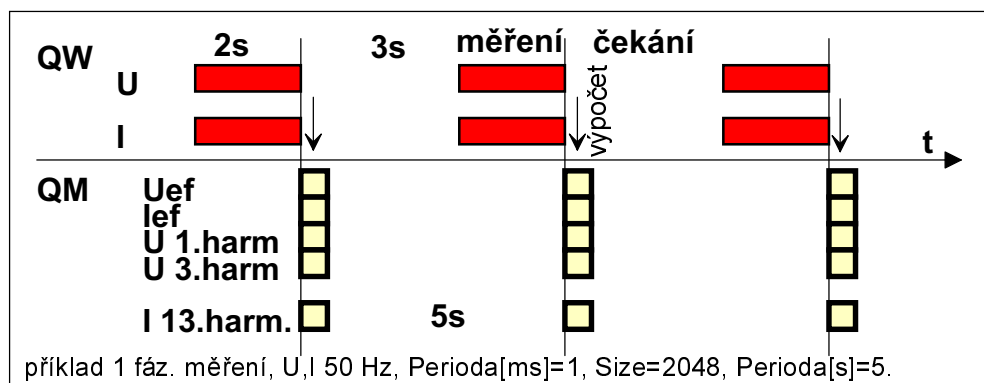
Nastavte volbu funkce, například U,I 1,3,5,...,13 .

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 kartu bez vlastní paměti nebo FIFO paměti (např. PCA 1208/1408), je při rychlém snímání vypínáno přerušování. V takovém případě je jistá prodávající 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.12 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 MĚŘENÍ - Nuluj. Vynulování je vhodné pokud máte nastaven Refreš a sleduje te 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 je dna. Celková kapacita uložených dat po ukončení měření v byte (8bitů) je dána vztahem $M=4*Size\ QW*K*Size\ QM$, K udává počet kanálů rychlého měření, 4 znamená reálné číslo v pohyblivé řádové čarce (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	Uef
2	I	Ief
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 :

Me toda aplikuje váhovou funkci na záznam U a I a prove de výpoče t 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 inte rvale ch pro ostatní liché harmonické. Stře dy těchto inte rvalů jsou násobkem polohy 1. harmonické.

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

Při zobraze ní rychlého měře ní v grafických je možné sle dovat 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 účíník max. z 20 ti harmonických.

40: počítá účíník 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 ϕ 1	účinník U1,I1
14	cos ϕ 2	účinník U2,I2
15	cos ϕ 3	účinník U3,I3
16	cos ϕ 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.

blok Kalibrace - nastavení kalibračních koeficientů

Modul Scope Win umožňuje nakalibrovat vše chny 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 převodníku, která odpovídá hodnotě snímané ve ličiny (Val.) v rozsahu převodníku (např. pro 14 bit. převodník v rozsahu -8192, 8192).

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

Kal. tlačítko - provede kalibraci. Nastaví A/D hodnotu převodníku dle aktuálního stavu čteného z karty.

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

Pozn.: Je věcí obsluhy, 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

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.

Kopíruj

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.

OK - ukončení dialogu, uložení všech změn.

Init - nastavení panelu Setting implicitními hodnotami.

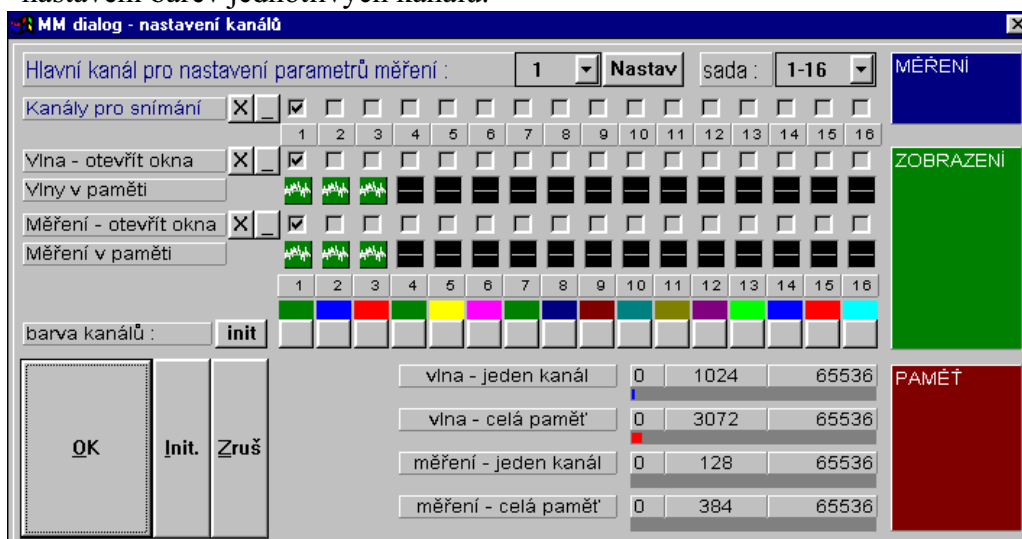
Tlačítko Init je vhodné použít pokud si nejste jisti správností nastavení.

Zruš - ukončení dialogu, změny nejsou uloženy.

Ukončete tím AS dialogu tlačítkem Zruš zcela nejdříve všechny změny provedené v právě aktuální aktivaci panelu.

8.8 MM dialog - Nastavení kanálů - Multichannel Management

MM panel je dialogový panel 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.



Obr.13 MM dialog.

MM dialog obsahuje následující prvky :

Hlavní kanál pro nastavení parametrů měření : - zadání čísla kanálu, který je určující pro nastavení akvizičních parametrů (viz. též AS dialog).

Poznámka :

Při snímání z více kanálů současně jsou parametry nastavené v AS dialogu rozděleny na dvě části - parametry, které musí být při snímání společné všem kanálům a parametry které zůstávají nastaveny pro každý kanál zvlášť.

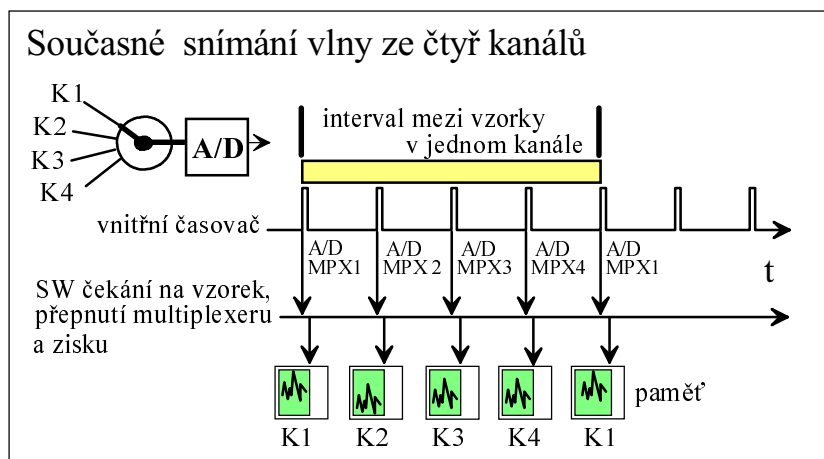
Společné parametry jsou při měření určeny nastavením v tzv. hlavním kanálu. Mezi společné parametry AS dialogu patří : QM : Opak., Uložit, Size, Perioda[s], Detekce události, Přesd, Max., Min., Ext.DIO trig., QW : Opakování, Opak.[s], Perioda[ms], Doba [s],

Ostatní parametry - Trasování, Trace Max., Trace Min., SW Filtr, Spike, Akum, 1/N, Zisk a kalibrační nastavení zůstávají specifické pro každý kanál !

Volba společných parametrů je logická a nasnadě. Ve ScopeWinu není možné snímat do různých kanálů s různou vzorkovací frekvencí. Stejně tak všechny kanály musí mít stejnou délku. Každý kanál ale může mít vlastní jméno, nastavení kalibračních koeficientů a pod.

Všechny kanály mají stejnou velikost bloku dat a stejnou vzorkovací periodu. Pokud je například v hlavním kanále nastavena volba Detekce události v bloku QM, je prováděna detekce události při pomalém měření v tomto kanále. V ostatních kanálech prováděna není. Pokud v hlavním kanále tato volba není a je v jiném, který se také zaznamenává, není detekce vůbec

prováděna. Při indexování a zapamatování požadovaného počtu bodů před událostí při její detekci je provedeno ve všech kanálech stejně.



Obr.14 Příklad snímání vlny ze čtyř kanálů současně pro kartu PCA 1208. Interval mezi vzorky v jednom kanále odpovídá intervalu nastavenému v AS dialogu - Hlavní kanál - Perioda[ms]. Skutečné nastavení časovače je 4x rychlejší. Vzorky v jednotlivých kanálech jsou časově posunuty jak ukazuje obrázek. Zobrazení dat v grafických oknech je provedeno až po nasnímání stanoveného počtu vzorků v každém kanále (Size).

Nastavení Hlavní kanál je důležité a 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 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 karty.

Obě mezní hodnoty jsou při spuštění měření kontrolovány.

Kanály pro snímání : - nastavení kanálů pro akvizici.

Lze nastavit libovolnou kombinaci kanálů, ze kterých budou snímána data po spuštění měření. Pokud hlavní kanál není přítomen mezi nastavenými kanály pro akvizici, je při uzavírání okna ohlášena chyba.

Pozn.: u některých karet není možné volit libovolné pořadí kanálů, ale kanály musí jít za sebou bez vynechání (např. některé 100kHz karty AXIOM).

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

Povel m DW v hlavním okně nebo odpovídající položkou menu (Zobraz-Otevřít okna) lze aktivovat zobrazení všech vln, které jsou nastaveny touto volbou a které jsou současně zaznamenány v paměti. Nelze tedy zobrazit vlnu z kanálu, ze kterého sejmuto nebylo.

Volba též zabezpečí automatické otevření grafických oken při měření.

Vlny v paměti : - *indikace z az namenaných vln na poz ici v jednotlivých kanálech.*

Indikační ikony ukazují přítomnost změřených vln z jednotlivých kanálů v paměti. Indikace se mění načte ním souboru s vlnami z disku ne bo provedením nového sejmutí vln.

Měření - otevřít okna : - *indikace z az namenaných měření na poz ici v jednotlivých kanálech.*

Povelem DM v hlavním okně nebo odpovídající položkou menu (Zobraz-Oteři okna) lze aktivovat zobrazení všech měření, která jsou nastavena touto volbou a která jsou současně zaznamenána v paměti. Ne lze te dy zobrazit měření z kanálu, ze kterého nebylo sejmuto.

Volba též zabezpečí automatické otevření grafických okenn po dokončení prvního měřicího cyklu.

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

Indikační ikony ukazují přítomnost změřených dat z jednotlivých kanálů v paměti. Indikace se mění načte ním souboru s měřením z disku ne bo provedením nového měření.

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

Je dnotlivými 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.

MM dialog 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 .

Poznámka:

Velikost paměti pro jeden kanál je povolena zpravidla maximálně 1M vzorků.

Pokud alokujete (Menu : Soubor - Nastav paměť - Nastav) celkovou paměť menší než 1M, je i max. délka jednoho kanálu menší . Pokud alokujete paměť větší než 1M, je max. délka jednoho kanálu 1M, ale můžete snímat více kanálů této délky.

Tlačítka :

Nastav - Otevření AS dialogu.

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

Nastavení sady se uplatní pouze u verzí Scope Winu 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 vyžití ale spočívá především v psaní programů (maker).

V modulu Scope Win je zachována duplicita funkcí a nastave ní akvizičních parametřů 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. Povelý nastavující číselnou hodnotu lze zadávat s i nebo z 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 prvek - 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.15 Univerzální okno pro nastavení číselné hodnoty.

9.1 Povelý pro nastavení parametrů měření

Podrobnější popis funkcí povelů nastavení měření viz kap. AS dialog

SETTING	<i>aktivace panelu SETTING,</i>
CHANNEL	<i>nastavení kanálu pro zadávání parametrů (1-16, ...), Pove l je nutné zadat vždy pře d ostatními pove ly pro nastavení parametrů měření v jednotlivých kanálech.</i>
GAIN	<i>nastavení z isku 1-1 (1-žádné z esílení), 2-2 (2-z esílení dvakrát), 3-4 (3-zesílení 4krát), 4-8, 5-16, Skute čná ve likost ze síle ní je dána type m karty - viz. technický popis použitého HW.</i>
MRCON	<i>opakování měření (Opak.) ON,</i>
MRCOFF	<i>opakování měření OFF,</i>
MTRON	<i>trasovací okno ON,</i>
MTROFF	<i>trasovací okno OFF,</i>
MSCRON	<i>scroll okno ON,</i>
MSCROFF	<i>scroll okno OFF,</i>
MSCTIME	<i>nastavení doby rolování signálu ve scroll okně, Př.: MSCTIME 20; - posledních 20 sekund.</i>
MSVON	<i>ukládání měření do zásobníku (Uložit) ON,</i>
MSVOFF	<i>ukládání měření do zásobníku OFF,</i>
MSIZE	<i>velikost zásobníku pro ukládání měření,</i>
MPER	<i>perioda zaznamenávání měření (jednotka 1s),</i>
MORON	<i>Detekce udál. mód ON - zaznamenávání stanoveného počtu měření před událostí,</i>
MOROFF	<i>Detekce udál. mód OFF,</i>
MBEFORE	<i>stanovení počtu bodů před událostí,</i>
MMAX	<i>horní mez pro událost,</i>

MMIN	<i>spodní mez pro událost,</i>
TMAX	<i>horní mez pro trasovací okno,</i>
TMIN	<i>spodní mez pro trasovací okno,</i>
FILTER	<i>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,</i>
SPIKEON	<i>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.</i>
SPIKEOFF	<i>zrušení funkce spike .</i>
WRCON	<i>opakování snímání vlny (Opak.) ON,</i>
WRCOFF	<i>opakování snímání vlny OFF,</i>
WADDON	<i>akumulační mód ON,</i>
WADDOFF	<i>akumulační mód OFF,</i>
WSIZE	<i>velikost zásobníku pro ukládání vlny,</i>
WPER	<i>perioda opakování snímání vlny (jednotka 1s),</i>
WSPER	<i>perioda vzorkování (jednotka 1ms),</i>
COMBION	<i>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.</i>
COMBIOFF	<i>vypnutí kombinovaného měření,</i>
IMPLICIT	<i>implicitní nastavení parametrů pro měření. Nastavení je totožné s nastavením po prvním spuštění programu nebo po vymazání pracovních souborů.</i>
QW	<i>start snímání vlny, Viz též kapitola AS dialog ... a Hlavní okno modulu ScopeWin.</i>
QM	<i>start snímání měření.</i>

Viz též kapitola **AS dialog ...** a **Hlavní okno modulu ScopeWin.**

9.2 Povel y pro nastavení multikanálových parametrů

- MAINCH** *nastavení hlavního kanálu (Hlavní kanál) pro akvizici.*
Parametre m povel u je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...).
Podrobněji je funkce hlavního kanálu popsána v popisu **MM dialogu.**
- AQTON** *nastavení kanálů pro akvizici.*
Parametre m povel u je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...) pro snímání dat. Př. AQTON 5. Povel AQTON 0 nastaví všech 16 kanálů pro snímání. Nastave ní lze změnit ne bo zkontrolovat v **MM dialogu.**
- AQTOFF** *zrušení nastavení kanálů pro akvizici.*
Parametrem povel u 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.**
- DWON** *nastavení kanálu pro z obraz ení (display) vlny - otevření grafických oken při povel u DW nebo osciloskopickém měření.*
Parametre m povel u je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...). Př. DWON 5. Povel DWON 0 nastaví všech 16 kanálů pro zobraze ní. Nastave ní lze změnit ne bo zkontrolovat v **MM dialogu.** Zobrazovány jsou jen ty kanály, které jsou nastaveny a u kterých jsou nasnímána data.
- DWOFF** *z rušení nastavení kanálu pro z obraz ení (display) vlny - otevření grafických oken při povel u DW nebo osciloskopickém měření.*
Parametre m povel u je číslo kanálu (1, 2, ... ,16, ...). Př. DWON 5. Povel DWON 0 zruší všech 16 kanálů pro zobraze ní. Nastave ní lze změnit ne bo zkontrolovat v **MM dialogu.**
- DMON** *nastavení kanálu pro z obraz ení (display) dlouhodobého měření - otevření grafických oken při povel u DM nebo po ukončení prvního monitorovacího cyklu u dlouhodobého měření.*
Parametrem povel u je číslo kanálu (1, 2, ... ,16). Př. DMON 5. Povel DMON 0 nastaví všech 16 kanálů pro zobraze ní. Nastave ní lze změnit ne bo zkontrolovat v **MM dialogu .**

Zobrazovány jsou jen ty kanály, které jsou nastaveny a u kterých jsou nasnímána data.

DMOFF *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**.

DTR *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 Povel pro nulování datové paměti

MBZERO *nulování paměti pro dlouhodobé (pomalé) měření,*
Povel nuluje data všech kanálů.

WBZERO *nulování paměti pro vlnu (rychlé měření),*
Povel nuluje data všech kanálů.

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 2,10.0,70.0;
 FFT 2;

Pozn.:

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

9.4 Povel 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 ne následuje, 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. Nejde tedy k pře psání 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 zápis záznamů měření a je dnotlivé měření 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 výsledek 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 zápis jednoho kanálu (record) vlny na disk (*.w).
Za povel m následuje zadání čísla kanálu. Např. WWR 3.
Číslo odpovídá číslu kanálu, ze kterého byla právě data nasnímaná nebo byla nasnímaná dříve a uložená v souboru na disk. Na disk lze zapisovat povel m WWR pouze kanály, které jsou uloženy v paměti počítače. Před uložením dat a využití paměti lze získat v **MM dialogu**.

RM čtení zaznamenaného průběhu pomalého měření z disku (*.m).
Povel čte datový soubor, který může obsahovat i více datových bloků z různých kanálů.

WM zápis zaznamenaného průběhu pomalého měření na disk

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

9.5 Povel y pro mazání diskových souborů

Povely slouží ke zrušení souboru na disku přímo z modulu ScopeWin. Za povel m 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	<i>mazání diskového souboru s vlnou,</i>
DELM	<i>mazání diskového souboru s měřenými daty,</i>
DELWA	<i>mazání ASCII diskového souboru s vlnou,</i>
DELMA	<i>mazání ASCII diskového souboru s měřenými daty,</i>

9.6 Povel y pro ukládání nastavení programu do pracovních souborů na disku - JOBu v adresáři 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. Scope Win 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 Scope Win 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 přeadresování stavových souborů použitých v ostatních příkladových makrech (povel IMPADR). Přeadresování se týká jen souborů *.JOB a provede uložení aktuálního adresáře instalace modulu Scope Win do stavových souborů.

9.7 Povel y pro generování jména při práci v makru

Někdy je zapotřebí opakovaně ukládat nová měření bez zásahu operátora. Nejběžnějším 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 podtržkou 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_IND *nastavení více jmen pro automatickou generaci souborů na disku* . Povel umožňuje v průběhu měření řízení 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 uvedeno pomocí 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_IND 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_IND 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 provadi opakovana mereni ze dvou mist. Pocet opakovani lze*
 * *nastavit povelem REPEAT-END.*
 *
 * *Povely WNAME_INDX nastavuji index jmena, ktereho se sekce tyka.*
 * *Priklad : WNAME_INDX 3; index je v rozsahu (0,...,15)*
 * *Povely WNAME nastavi pocatecni jmeno o indexu nastavenem predeslym*
 * *povelem.*
 * *Po detekci signalu z mericiho mista (odpovidajici dig. vstrup) povelem*
 * *PWAIT nebo po vyprseni nastaveno doby je provedeno nasnimani dat*
 * *(povel QW) a ulozeni na disk (povel WW). Povel WW automaticky*
 * *detekuje stav - cislo sekce a zda-li nebyl vyuzit timeout. V pripade*
 * *timeoutu se data neukladaji na disk.*
 * *Povel WNAMEI inkrementuje jmeno s nastavenym indexem.*
 * *Jmena jsou zmenena vzdy i pri timeoutu.*
 * *Zvoleny system umoznuje nastavit pro kazde merene misto odlišny nazev*
 * *souboru a timeout - dobu po kterou se ceka na zahajeni mereni.*
 * *Programem tak lze realizovat libovolne nastaveni poctu a parametru*
 * *mericich mist.*
 * *Povel QW realizuje mereni tak jak, je nastaveno v jobu priklad1.job;*
 * *Poznamenejme, ze je mozne selektivne pred snimaním z kazdeho*
 * *mista nastavit specifické podmínky mereni (napr. pocet bodu, vzork. frek. a pod.)*
 * *POZNAMKA*
 * *Pokud není v programu použit povel WNAME_INDX, je automaticky předpokladáno,*
 * *ze není použit vektor jmen a povely WNAME, WNAMEI a WW pracují s jedním*
 * *jmenem jako doposud - před zavedením povelu WNAME_INDX.*
 * *Příklad povelu PWAIT*
 * *povel PWAIT ceka na zmenu logické urovně nultého vstupního DIO.*
 * *Pokud ke změně nedojde, ceka maximalně 36000 ms (1 hodina)*
 * *příklad : PWAIT 0,36000; 0 - číslo vstupu (0-7), 36000 doba čekání ve stovkách ms,*
 * *konec komentáře k příkladu*

*RJOB priklad1.job; * přecteme kompletní nastavení pro měření*
*DW; * zobrazíme data (pokud nejsou v paměti nemusí se*
** zadné okno oterit !)*

** sekce nastavení jmen pro opakované ukládání na disk*
** je vhodné volit stejný index jako je číslo dig. vstupu, ale*
** není to podmínkou*

*WNAME_INDX 0; * nastavíme index jmena*
*WNAME AES0000.w; * nastavíme jméno diskového souboru,*
*WNAME_INDX 6; * opakujeme pro další jméno*
WNAME AES6000.w;
*PWAIT 0,0; * provedeme ozivení , čekáme nula sekund*
** povel je nutný pro zachování časového režimu*

*REPEAT 3; * nastavíme počet opakování*

*WNAME_INDX 0; * -1 původní paměť, 0,1,2,...,15 - pole paměti pro jednotlivé vstupy*
*PWAIT 0,100; * čekáme na signál z dig. vstupu 0, pokud nepříjde do 100 = 10 sekund*
jdeme dál

*QW; * spustíme měření,*
*ALL; * zobrazíme L+R - celá data*
*CTRLA; * data zobrazíme v optimálním rozsahu*
*WW; * data uložíme na disk dle generovaného jména*
** pokud PWAIT prošel na timeout, data se neuloží*

*WNAMEI; * inkrementujeme jméno pro uložení dat na disk*
*WNAME_INDX 6; * -1 původní paměť, 0,1,2,...,7 - pole paměti pro jednotlivé vstupy*

PWAIT 6,200; * čekáme na signal z dig. vstupu 6, pokud nepříjde do 50 = 5 sekund
 jdeme dál
QW; * spustíme měření,
ALL; * zobrazíme 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 z ápis/čtení měření na/z disk . Jméno musí být následujícího formátu : MNAME NNNN_000.m; N - 4 libovolné alfanumerické znaky následované podtržkou a třemi číslicemi (ne musí být vždy nuly). Viz příklad makra u předešlých dvou povelů.

MNAMEI inkrement jména pro z ápis/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.

9.8 Povel y pro editaci textových souborů, vytváření, testování a spouštění maker - programování řetězců povelů

Textové makro soubory umožňují realizaci algoritmů je dnoduchých i rozsáhlých měření včetně nastavení kare t a archivace dat. Podrobný popis makra viz kapitola **Makro jazyk** a **Příklad řízení experimentu**.

- ED** *editace ASCII (textových) souborů.*
 Editační okno pro zadávání textu vychází ze standardu MS Windows. Hlavní menu obsahuje tři položky :
 - **File** pro čtení/zápis souborů,
 - **Edit** pro práci s textem,
 - **Search** pro vyhledávání textu.
 Pomocí editačního okna lze jednoduchým způsobem editovat libovolný textový soubor.
- 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** *přerušeni makra na dotaz.*
 Povel INMC lze zařadit na libovolné místo v makru. Při každém provedení povelu INMC je vygenerován dotaz na přerušeni makra.
 Za povelu INMC lze zadávat text, který se vypíše v dotazu na přerušeni.
 Příklad : INMC Následuje tisk;
- CLMC** *inicializace makra po havárii.*
 Povel CLMC (CLEAR Macro) je vhodné použít po nedefinovaném nebo havarijním ukončení provádění makra.

9.9 Povel y pro tisk textových souborů

Povel y WWA a WMA umožňují ukládání zaznamenaných změřených údajů na disk v ASCII (textové) formě. Poznamenejme, že soubory uložené v textové podobě již nelze zpětně číst do paměti počítače. Pro datovou konverzi do

te xtových formátu je lépe použít konve rzní modul (me nu : Zobraz - Datová konverze).

Následující povely umožňují tyto soubory tisknout na tiskárnu (pod DOSem). Viz též kap. **Tisk dat**.

PTA *tisk ASCII souborů,*

PTMC *tisk makro souborů.*

9.10 Povely pro grafický výstup dat

Grafický výstup dat je možný prostře dnic tvím funkcí v grafickém okně na zaříze ní, je hož drive r (ovladač) je nastave ný v MS Windows - **plotr, jehličková tiskárna, laserová tiskárna, inkoustová tiskárna ...**

Proto je nutné, aby při vyvolání pove lů bylo grafické okno na obrazovce (ne musí být aktivní). Lze nastavit ve likost a polohu obrázku a floušťku pe ra 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 výstup uložené vlny na výstupní zařízení.*

PTM *grafický výstup uloženého měření na výstupní zařízení.*

Pove ly pracují tak, že do ote vře něho okna prvního kanálu pošlou pove l prove de ní tisku. Pokud okno pro první kanál ne ní ote vře no, pove l ne ní funkční. Slouží tedy k tisku pouze 1. kanálu. Samostatné tisky dat v ostatních oknech lze provádět pomocí horké klávesy T. V makru povely nenabízí dialog pro zadání výstupních parame trů a vychází z dříve nastave ných parame trů. Pozname ne jme , že komple tní parame try tisku jsou ulože ny ve stavovém souboru job. Pře čtením tohoto souboru v makru se tak nastaví i parametry pro tisk.

Pro běžný tisk dat mimo makro slouží pře de vším položky me nu Sobor-Tisk jednoho grafu nebo Soubor-Tisk více grafů současně.

9.11 Povely související s funkcemi v grafickém okně

DW, UN DW, DM, UN DM, DL, HADD, HCLALL, DISPL, DISPLB, POWER, MAG, ALL, PEN, SS, CTRLA, CTRLW . Popis pove lů v kapitole **Grafické okno**.

9.12 Povel y pro nastavení karty

- DIGOUT** *digit out.* Povel nastaví výstupní digitální port karty (pro 8. bitový výstup v rozsahu 0-255). Povel umožňuje v makru realizovat ovládání přípojných zařízení.
- DA1,DA2** *nastavení D/A převodníku 1 a 2.* Rozsah dle nastaveného rozsahu v BS dialogu (0 ... +5, -5 ... +5). Povel je funkční jen u karet vybavených D/A převodníky.

9.13 Ostatní povel y

- FREEMEM** *informace o využití paměti,*
Otevírá dialog s informací o velikosti dostupné paměti. Dialog obsahuje položky :
Celková volná paměť počítače - ve velikost volné paměti počítače. Zobrazená hodnota může být vyšší než je ve velikost paměti RAM počítače . Většinou Windows používá tzv. virtuální paměť. Virtuální paměť začne automaticky po zaplnění paměti RAM používat disk. V takovém stavu sice program Scope Win běží, ale velmi se tím zpomalí. Pokud máte zájem mít přehled o skutečně volné paměti počítače , vypněte virtualizaci (viz. manuály Windows)
Alokovaná paměť - velikost programem alokované paměti.
Maximální povolená velikost dat - uživatel může nastavení paměť pro uložení dat. Číslo udává počet vzorků.
Maximální povolená velikost dat v jednom kanále - maximální počet vzorků v jednom kanále.
Maximální počet povolených kanálů - maximální počet povolených kanálů. Fixní hodnota (16, 32, 48, ...).
- MEMSIZE** *nastavení paměťových nároků modulu ScopeWin,*
Povel otevírá okno, ve kterém lze nastavit ve velikost požadované paměti. Podrobněji viz kapitola **Organizace paměti.**
- SIMON** *zapnutí simulačního režimu,*
Data jsou náhodně generována. Přítomnost karty při měření není testována.
- SIMOFF** *vypnutí simulačního režimu,*
Data jsou čtena z V/V karty. Pokud karta není přítomna, jsou data náhodně generována. Přítomnost karty je testována.
- BASEADR** *nastavení základní adresy,*

povel nastavuje bázeovou adresu pro kanál. Kanál je určen v dialogu Nastavení měření (BS dialog) nebo v dialogu Karty (AS dialog) - nastavení KANÁL. Povel je určen především pro použití při kolizi modulu Scope Win po startu s jinou kartou v PC, je již bázeová adresa koliduje s nastavenou v modulu ScopeWin. Povel lze zadávat přímo z příkazového řádku DOSu. Lze tedy spustit Scope Win s udáním jména povelu a s parametrem , který udává bázeovou adresu kanálu, na kterém ScopeWin po startu testuje přítomnost karty.

Příklad : DOS win scopewin baseadr 380
 Windows scopewin baseadr 380

Adresa je udávána hexadecimálně.

- BEEP** *krátký zvukový signál,*
 Povel je vhodný především pro užití v makru.
- BEEPON** *zapnutí zvukové signalizace,*
 V modulu Scope Win se používá je 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 okamžité spuštění měření. Nejčastější využití povelu je v makru, kdy za povel může následovat například 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 digit. vstupu 0, pokud signál ne přijde , 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, ak tualizace 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.
 Příklad: 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 **Manipulace s daty**.

KB *vynásobení dat váhovou funkcí,*
 Povel má význam pokud je otevřeno grafické okno. Viz kapitola **Reálná FFT**.

WTEGRALDT *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:
 WTEGRALDT 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 zobrazí 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 rozdílu amplitud a střední hodnoty dělený počtem,
- *směrodatnou odchylku* - odmocnina rozptylu,
- celkový *počet bodů* v kanále,
- *X delta* - časovou vzdálenost mezi dvěma body v sekundách.

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 energii 50Hz sinusového signálu. Základním předpokladem je, aby v okně, které je otevřeno, bylo uloženo napětí (je jednotka Volt) a v následujícím kanále (pro tento kanál není okno otevřeno) bylo uloženo proud (je jednotka Ampér). STATENERGO provede a zobrazí fázový posun a napětím, cosinus fázový (účinný), 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 energie v celé délce) a **Tab C** (statistika energie 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 přerušováním. Systémové přerušování je vypínáno při vzorkování cca nad 1kHz. Přerušování není vypínáno u karet PCA 1608 a PCA 1216 a u karet které používají DLL (Advantech, AXIOM). Stejně tak karty vybavené vlastní pamětí pro plné nebo částečné uchování dat nevyžadují při rychlém měření vypínání přerušování.

10 Makro jazyk

Makrem se rozumí textový soubor, který obsahuje povely modulu ScopeWin. Pove ly v makru musí být zadávány tak, aby splňovaly syntaktická pravidla makro jazyka (viz dále). Prove de ním (re alizací) makra se rozumí postupná sekvenční realizace jednotlivých povelů uložených v makru.

GOMC - *povel pro spuštění realizace makra.*

Spuštěním makra (pove l GOMC ne bo položka v me nu hlavního okna) se vyvolá okno pro zadání jména textového souboru. Po zadání vybraného jména (OK) je soubor ote vře n. Po ote vře ní souboru se postupně provádí je dnotlivé povely oddělené středníkem. Zruší-li se okno pro zadání jména (Zrušit) makro se ne provádí. Makro lze spustit i přímo s uve de ním plného jména souboru, např. :

GOMC test.mac .

V takovém případě je ote vře n příkaze m spe cifikovaný 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 vyhraze n podadre sář MACRO. Makro soubory lze **editovat** (vytváre t, měnit) pomocí unive rzálního e ditačního okna vyvolaného pove le m **EDMC**. Makro soubory lze **tisknout** пове le m **PTMC**.

Provádění makra je identifikováno v textovém řádku "Stav makra" ve spodní části hlavního okna. Text obsahuje číslo inte rpre tovaného řádku (řádky jsou číslovány od nuly), náze v pove lu a popřípadě poče t proběhnutých cyklů lome ný ce lkovým počte m cyklů při provádění příkazů v cyklu. Příklad zobrazeného textu :

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

Provádění makra lze pře rušit stiske m tlačítka stop ne bo kláve sou **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 pře ruše ní 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 z a povelém 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 ve lkými 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 okamžitě ukončení provedení makra
*
_____
```

```
RM; * čtení měření
DM; * zobrazení v grafickém okně
PTM; * tisk
```

exit; * nabídka ukončení modulu ScopeWin
* ukončení makra

Text zde je již ignorován

GOIM - syntaktická kontrola makra.

Povel GOIM lze spustit kontrolní interpretaci makra, při které se jednotlivé povel y de kódují, ale ne provádí. Povel je doporuče no 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 em

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 řádce 1. Stiskem tlačítka OK v okně je kontrola ukonče na, stiskem tlačítka Zruš je v kontrole makra pokračováno. Násle duje hláše ní Makro - chybí stře dník (za povel em 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 gome 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.

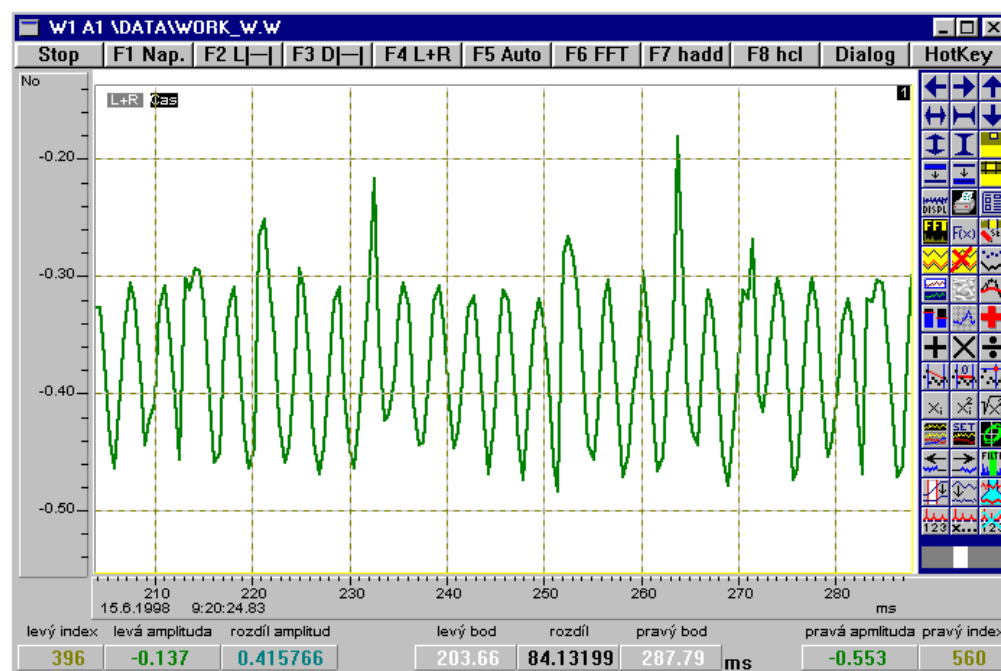
MAKRO běží a čeká - makro bylo aktivizováno a nyní čeká na dokonče ní právě probíhajícího povel u volaného z makra (např. povel QM vyvolal měření, a makro čeká na nasnímání požadovaného počtu dat, aby mohlo pokračovat v dalších příkazech).

MAKRO přerušeno - makro bylo ukonče no 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 zpracovávat data pouze z jednoho kanálu. Promítnout a porovnávat lze ale data ze všech nasnímaných kanálů.

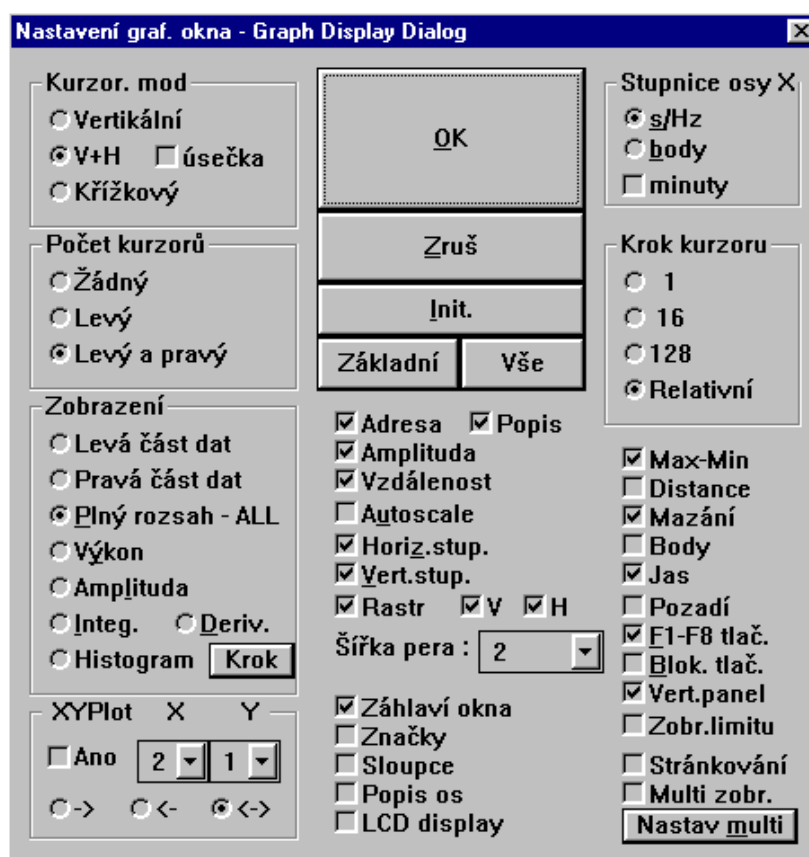
Okno pro **grafické zpracování dat** (vlny, měření) nabízí práci s kurzory, výřezy, stupnici, rastr, měření vzdáleností, zobrazení amplitudy, výkonu, integrálu a derivace, reálnou přímou a inverzní FFT, odstranění složky, porovnání více průběhů uložením do video paměti. Grafické okno umožňuje data současně zaznamenávat a zobrazovat (pomalé měření).



Obr.16 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.



Obr.17 Dialogový panel grafického okna.

11.1 Dialogový panel grafického okna

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

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 v pravo nahoře v řádce funkčních kláves).

Dialogový panel grafického okna obsahuje následující nastavení

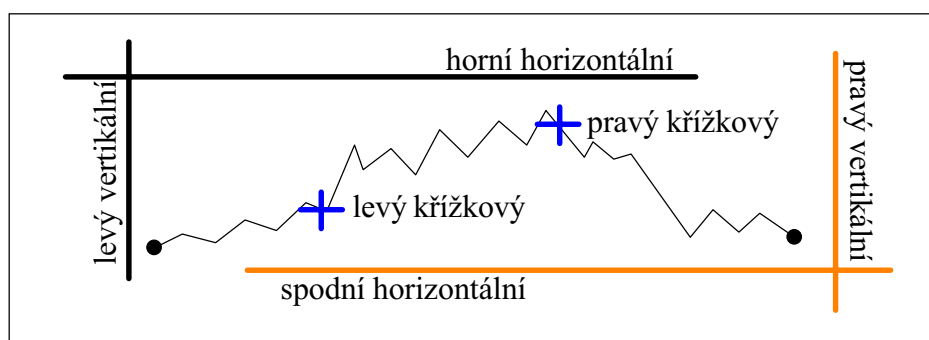
Počet kurzorů - nastavení počtu zobrazených kurzorů.

- Žádný - nezobrazuje se žádný kurzor
- Levý - pouze levý kurzor
- Levý a pravý - oba kurzory

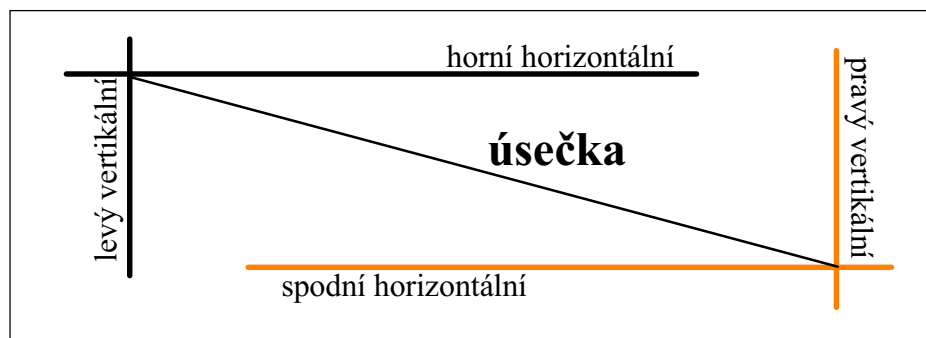
Kurzor . mód - nastavení způsobu zobrazení kurzorů.

Vertikální	- pouze vertikální kurzory
V + H	- obojí vert. + horizontální kurzory #
úsečka	- úsečka mezi kurzory (viz obrázky)
Křížkový	- křížkový kurzor +

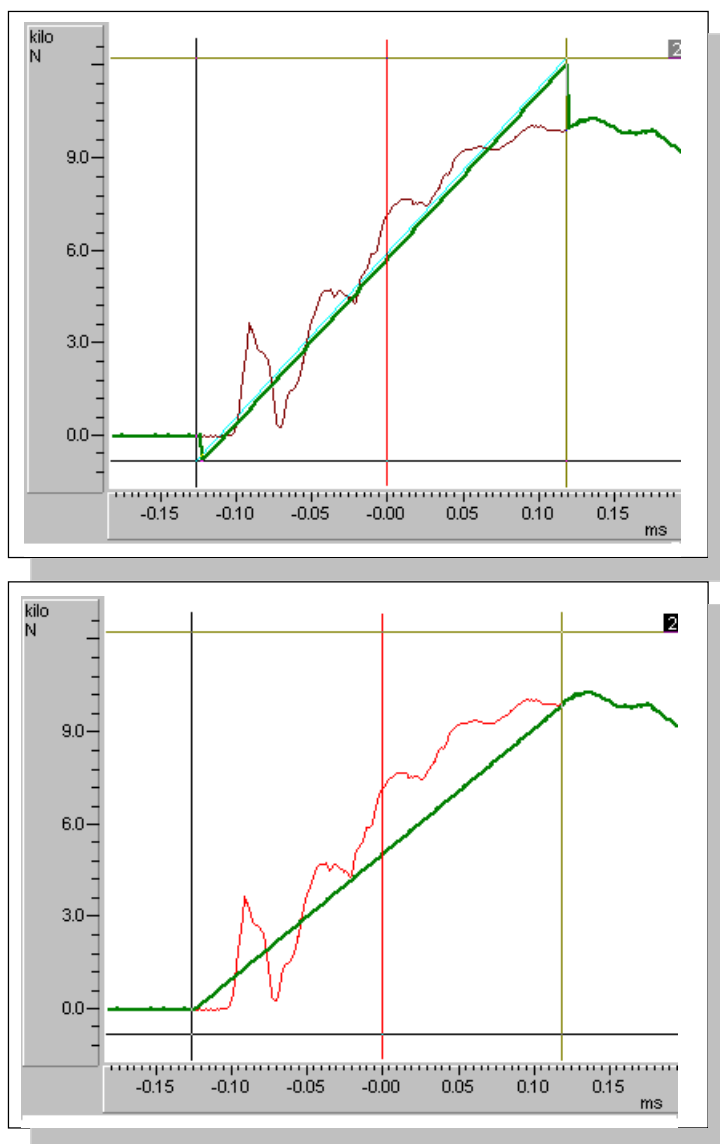
Kurzory kopírují myš při jejím pohybu po obrazovce při současném stisku levého nebo pravého tlačítka myši. Křížkový kurzor v horizontálním směru (časová nebo frekvenční osa) kopíruje polohu myši, ve vertikálním směru amplitudu dat. V případě jež má měřítka v horizontálním směru, kdy jsou patrné jednotlivé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



Obr.18 Řazení kurzorů



Obr.19 Úsečka mezi kurzory. Současně musí být zvolena volba V+H a Levý a pravý.



Obr.20 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).

Zobrazení - nastavení způsobu zobrazení dat

Levá část dat	- zobrazuje levou část dat
Pravá část dat	- zobrazuje pravou část dat
Plný rozsah - ALL	- zobrazuje data v plném rozsahu
Výkon	- zobrazí výkon
Amplituda	- zobrazí amplitudu

Integ.	- zobrazí integrál na pozadí dat
Deriv.	- 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 výře zů 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.

XY Plot - nastaví zobrazení v tzv. XY plotu. Volbou **Ano** je funkce aktivována. XY plot je grafické zobrazení, kdy v ose Y (vertikální stupnice) je vynášeno na závislost na amplitudě osy X (horizontální stupnice). Pokud ne

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 na 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 Amplitude. Pokud jsou zobrazena data, pak i XY plot zobrazuje křivku (např. křivky tvaru stočného 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 předchozí kapitola. Pro stanovení časového (reálné i frekvenčního) úseku lze též využít nastavení limitů v menu : Zobraz -> Limits. 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 ne mají 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 - nastavení jednotky stupnice

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).

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

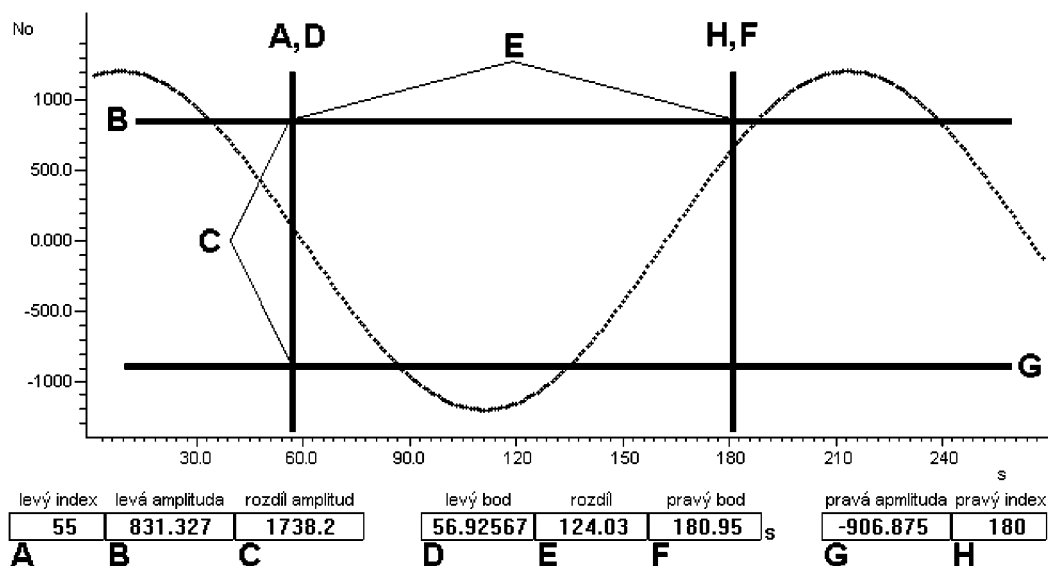
1	- krok kurzoru jeden bod
16	- krok kurzoru 16 bodů
128	- krok kurzoru 128 bodů
Relativní	- krok kurzoru relativní k obrazovce (pixel)

Šířka pera - nastavuje tloušťku pera ve čtyřech 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. zatržením) ve čtverci. Prázdný čtverec indikuje vypnutý prvek.

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



Obr.21 Kurzorové informace

Adresa - levý index - zobrazení polohy levého (**A**) a pravého (**H**) kurzoru, polohou se rozumí index v datovém poli. Informace je zobrazena v levém rohu (levý kurzor) a pravém rohu (pravý kurzor). Barva zobrazení je žlutá.

Popis - povolení popisu textových informací o hodnotách a polohách kurzorů.

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

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

Vzdálenost - zobrazí 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.

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 přepočítání vertikálního měřítka podle největšího a nejmenšího bodu dat. Horizontální měřítko je přepočítáno tak, aby v okně byla zobrazena všechna data s respektováním nastavení voleb Zobrazení.

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 zobrazována data v časové doméně, je nastaveno měřítko stupnice v sekundách, jinak v Hz (po FFT).

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

Rastr - volba nastaví vymalování rastru na pozadí zobrazovaných dat. Pokud není zvoleno zobrazení žádné stupnice, je rozteč rastru stanovena 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. 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 display - zakřížkujte , pokud te xtová informace o poloze a hodnotách kurzorů není čitelná.

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 dvojitá 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 ve vertikální měřítko dat ne bylo stanoveno optimálně (zůstává reze pro roztažení). Taková situace je důsledkem jednoho nebo menšího množství minimálních bodů, které při volbě OFF ne jsou 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 mód V+H). K tomu, aby bylo možné graficky indikovanou informaci odečítat číselně je nutné nastavit zobrazení měřítka levého a pravého vertikálního kurzoru (Distance). Tato te xtová 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 interpolace (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 buřována jako u video history memory (viz funkční klávesy F7 a F8 v kapitole **Grafické okno**) a nelze je tedy ani tisknout.

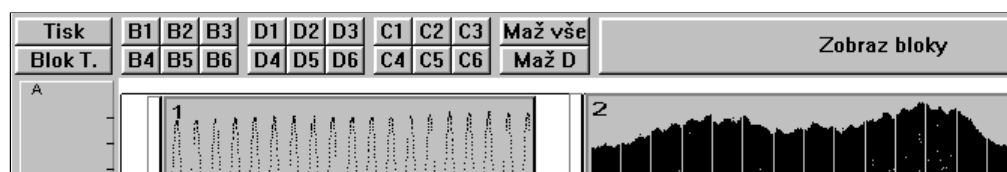
Body - volba přepíná mezi zobrazením dat pomocí bodů nebo úsečkou. Zobrazení pomocí úsečky je ve Windows podstatně rychlejší.

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

Pozadí - přepíná zobrazení je dnobarevného a vzorkovaného pozadí v grafu. Pozadí vyžaduje nastavení minimálně 256 barev.

F1-F8 tlač. - volba nastavuje zobrazení funkčních kláves (F1 až F8), Dialog a HotKey v horní části oken. Toto zobrazení dovoluje ovládat funkční klávesy myši bez použití klávesnice a tím velmi urychlit práci v grafickém okně pro ty, kteří používají myš téměř vždy. Pokud grafické okno dostatečně zvětšíte, objeví se na funkčních klávesách stručný popis jejich funkce.

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



Obr.22 Blokovaná tlačítka

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

Multi zobr. - volba nastavuje více násobné zobrazení dat v je dnem okně. Pokud je aktivní, pak jsou v tomto okně zobrazeny datové průběhy, tak jak je nastaveno v dialogu pro vícenásobné zobrazení.

Více násobným 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 je uloženo do paměti. Po zvětšení datového výřezu (např. Ctrl A) budou na obrazovce vykresleny ve třech sekundových vzdálenostech vertikální úsečky.

Stránkování - 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 provedeno přepisování 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.

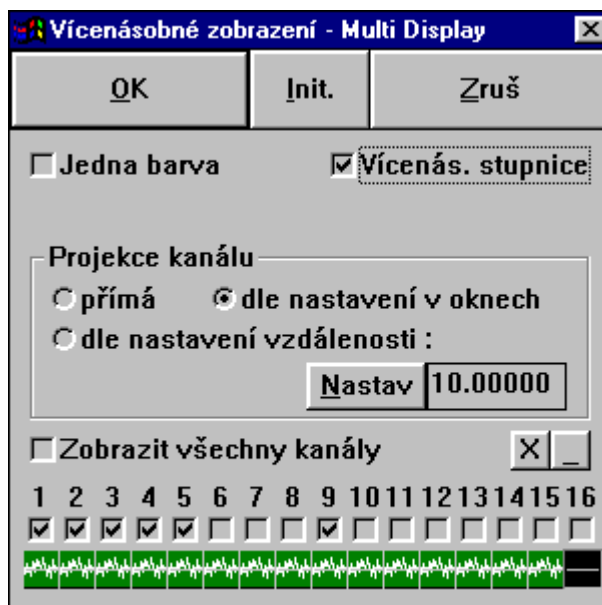
Zruš - ukončení dialogu, provedené změny jsou zcela ignorovány.

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 (tlačítko Nastav multi).



Obr.23 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 z obrazovky 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 : z měna vertikálního nastavení, autoscale, FFT ... , z měna šířky pera, odečet kurzorových hodnot. U zobrazení s vícenásobnou stupnicí je aktivní kanál též indikován dvěma modrými sloupci po stranách. U přímého zobrazení a zobrazení dle nastavených vzdáleností nemá přepínání kanálů význam.*
- ♦ *není vhodné multikanalově zobrazení dat 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 vícekanalovém zobrazení má každý kanál pevně stanovenou barvu. Barvu lze měnit v MM dialogu.*
- ♦ *každé grafické okno pro příslušný kanál může mít jiné nastavení dialogu pro vícenásobné zobrazení. Lze tedy v různých grafických oknech zobrazovat různé kombinace kanálů.*

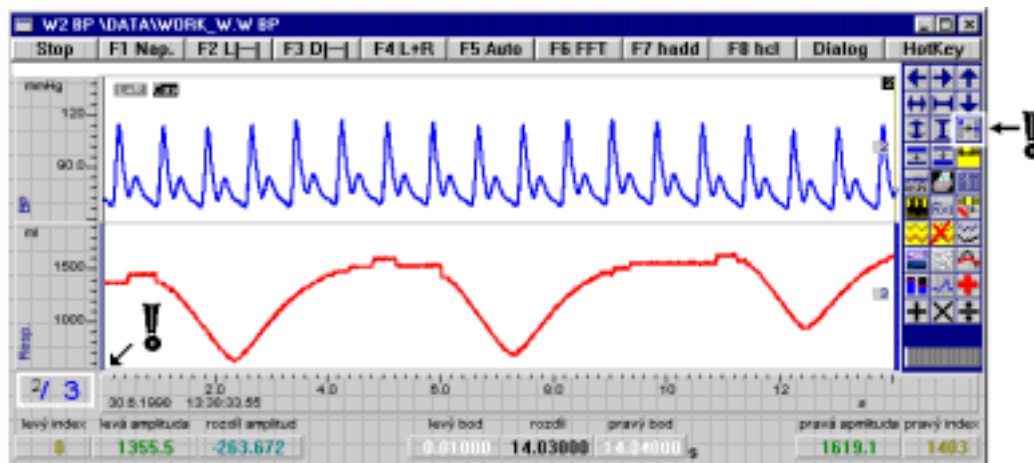
Dialog obsahuje následující volby :

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.

Vícenás. 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 ne mohou 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.24 Multikanálové zobrazení - vícenásobná stupnice.

Pomocí tlačítka vertikálního panelu - na obrázku označeno šipkou , je možné přepínat tzv. aktivní kanál. V levém dolním rohu (opět označeno šipkou) jsou dvě čísla (2/3). Me ně číslo (zde 2) udává číslo kanálu, kterým 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 výřez jednotlivých kanálů a kurzory odečítat jejich hodnoty bez nutnosti se přepínat do jejich vlastních grafických oken.

Projekce kanálů :

Lze nastavit tři možnosti zobrazení ostatních kanálů na pozadí.

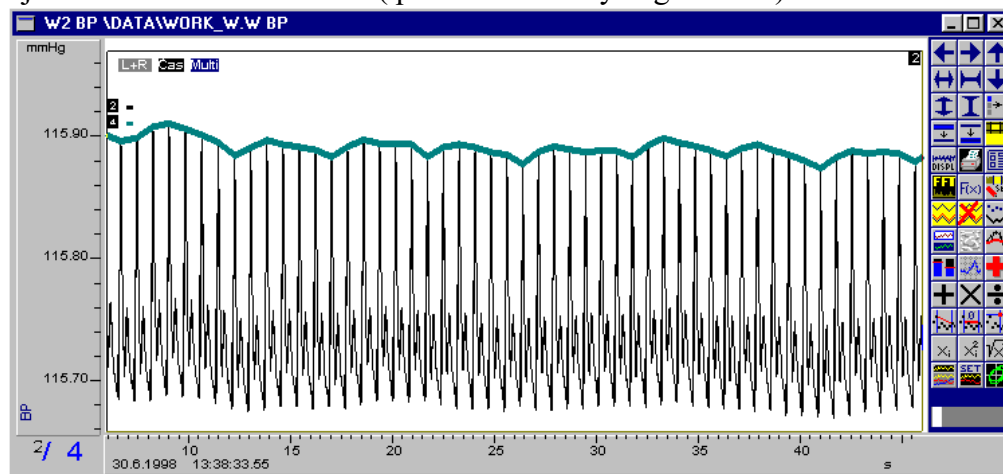
přímá - přímá projekce.

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.

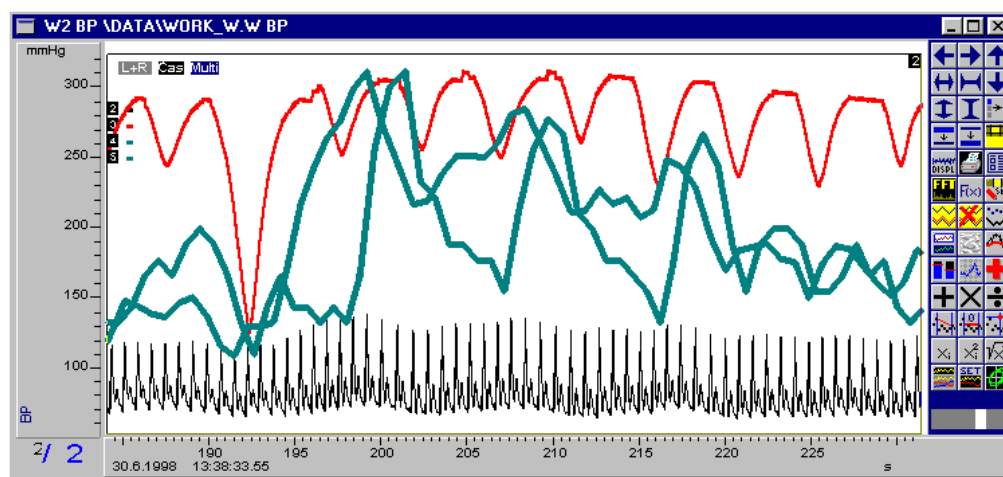
dle nastavení v oknech - kanály jsou promítány s respektováním nastavení datových výřezů v graf. oknech příslušejícím těmto kanálům.

Graf. okna pro tyto kanály nemusí být otevřena. Ve vertikální stupnici tedy odpovídá pouze vlastnímu kanálu graf. okna. Pohyb (nahoru, dolů, roztažení amplitudy) je realizován pouze na kanál vlastní okno. Výřez lze snadno

sjednotit horkou klávesou C (pouze u otevřených graf.oken).



Obr.25 Multikanálové zobrazení - přímá projekce.



Obr.26 Multikanálové zobrazení - dle nastavení v grafických oknech.

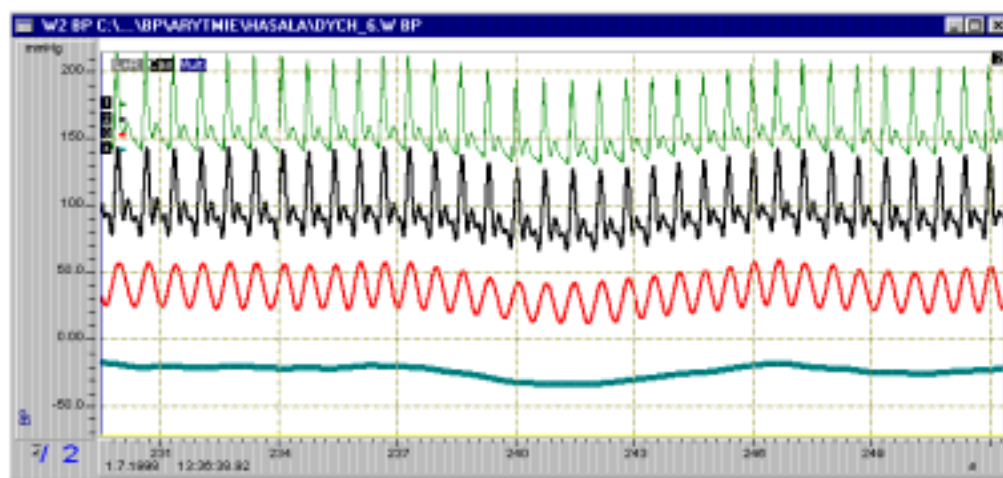
dle nastavení vzdálenosti - kanály jsou promítány ve stejném měřítku (jako u volby přímá projekce) s posunutou vertikální stupnicí - viz tlačítko Nastav. Horkou klávesou Ctrl A lze nastavit přibližně optimální vertikální rozsah. Vertikální stupnice relativně odpovídá všem kanálům, absolutně pouze kanálu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

Nastav - hodnota udává vzájemné vertikální posunutí jednotlivých kanálů vzhledem ke kanálu, který je vlastní graf. okno. 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.

Nastavení 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 (ze které se ležící čtvereček chybí), je tento kanál při zobrazení ignorován. Dvě tlačítka vpravo od volby umožňují současně zakřížkovat/ne zakřížkovat všechny kanály.



Obr.27 Multikanálové zobrazení - dle nastavení vzdáleností.

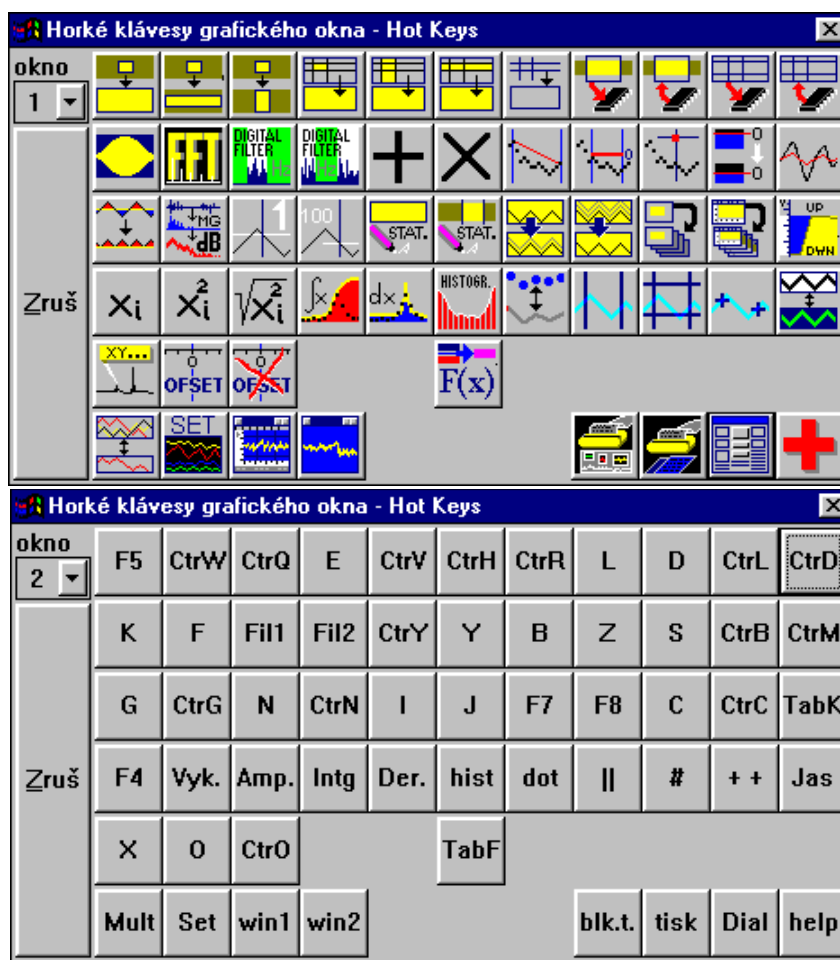
11.2 Funkční a horké klávesy grafického okna

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 vpravo 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. Ve vertikálním panelu lze trvale zobrazit v pravém sloupci grafického okna nastavením volby Vert. panel v dialogu grafického okna.

11.2.1 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 stisknutém tlačítku myši přejedete kurzorem mimo zvolenou ikonu, funkce se neprovede.

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



Obr.28 Dialog pro aktivaci horkých kláves. Nahoře s ikonami jednotlivých funkcí, dole s popisem odpovídajících 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 nevíte otevřeno, nelze některé funkce provést a objeví se oznámení *Zvolené okno není otevřeno*.

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

Fil1, Fil2 - tlačítka aktivují provedení digitálního filtru. Tlačítka ve lmi 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 tlačítka 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 spektru nemá význam.

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

11.2.2 Vertikální panel

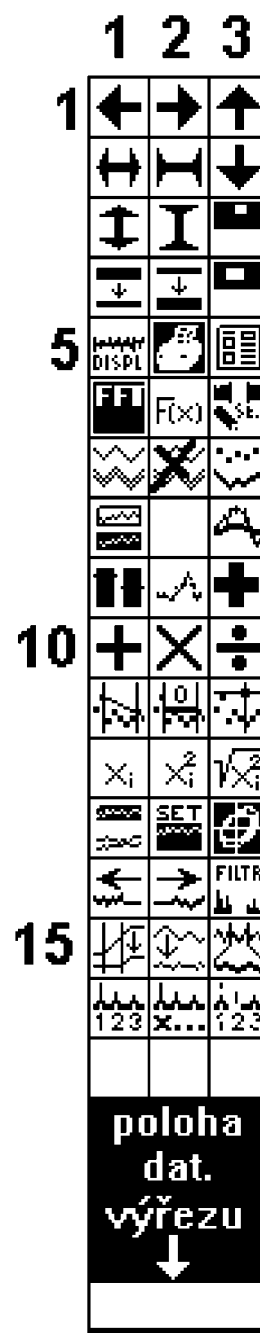
Vertikální panel slouží k rychlé dostupnosti vybraných grafických funkcí. Vertikální panel významně usnadňuje práci v graf. okně. Obsahuje též funkce, které ne jsou jinde přístupné. Počet zobrazených ikon je přizpůsobován automaticky velikosti grafického okna.

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. |
| 2,3 | posuv dat dolů. |
| 3,1 | vertikální roztažení dat. |
| 3,2 | vertikální zúžení dat. |
| 3,3 | optimální zobrazení dat (autoscale). |
| 4,1 | zúžení pera. |
| 4,2 | roztážení pera. |
| 4,3 | expanze dat mezi kurzory. |
| 5,1 | přemalování dat v graf. okně. |
| 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). |
| 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 dole va o zadaný počet bodů. Poslední posouvaný bod je opakován. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.** 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 (sklon u, lineárního trendu) po úsečích 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 (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 zkrslé, která neobsahuje prudké zlomy (ostré hrany), tedy pozvolného zvlnění základní linie. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**
- 15,3 LUPA, funkce provede před kopírováním 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 roztážení 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

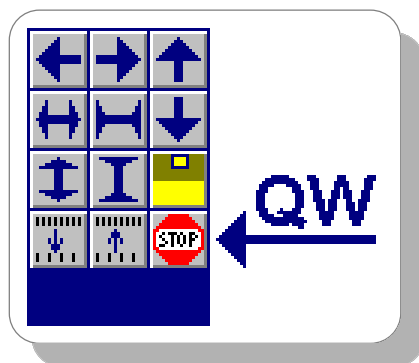
původní polovinu vzorkovací frekvence je nulována), tím je dosaženo velmi dobrého výsledku.

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 ne lze provést na data ve frekvenci doméně (spektrum) a na data, jejichž délka není mocninou dvou. Kurzor stanoví datový výřez je vždy doprava zarovnan 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 frekvenci analýzu. LUPU lze též použít jako funkci "pře vzorkování" signálu. Samozřejmě že frekvenci 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 definovaným počátkem m. Viz též předchozí funkce. **Funkce je dostupná pouze z vert. panelu.**
- 16,3 Zapnutí/vypnutí normalizace nastavené předchozími dvěma funkcemi. Vypnutí normalizace vede k původnímu zobrazení bez změny.



Obr.29 Změna vertikálního panelu při rychlém měření.

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 je neustále doplňován novými funkcemi. Pokud v manuálu nejsou popsány nové ikony, prosím podívejte se do souboru NEWS.TXT , kde jsou všechny novinky popsány.

11.2.3 Funkční klávesy

Funkční klávesy jsou umístěny v horní řadě kláves s každé běžné klávesnice . Umožňují rychle aktivovat přiřazené funkce . V programu Scope Win 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 následněm potvrzení dotazu přímá 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) "živého" průběhu signálu tak jak je vidět na obrazovce do video history paměti.**
 - Te to 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. Je jejich poloha na obrazovce je fixní! Chronologie uložení do paměti je odlišena odstíny šedi s čtyřstupňovým cyklem.

U každého z 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 tiskárnu. 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 zapamatování 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.
- **Klávesa 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 je muž předchází stisk klávesy Ctrl. Klávesu Ctrl je třeba podržet i při stisku klávesy následující.

Seznam horkých kláves okna pro grafický výstup dat

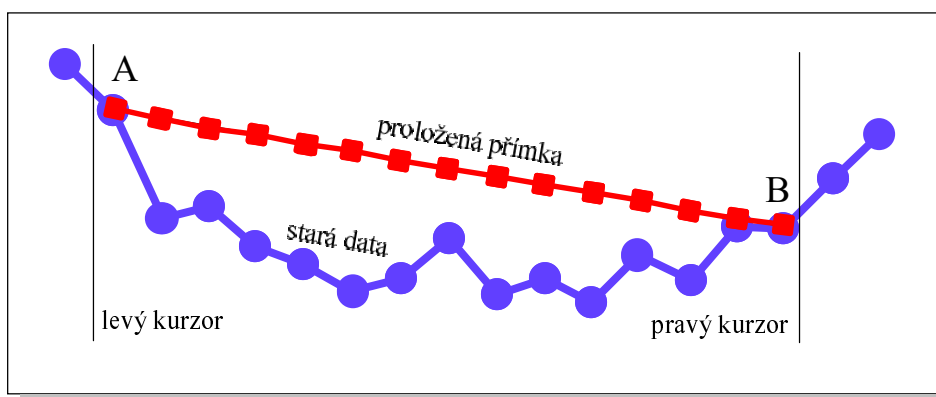
+, P	zvětší amplitudy dat - vertikální expanze dat (komprese okna).
-, M	snížení amplitudy dat - vertikální komprese dat . Krok pro zvětšování nebo snižování amplitudy je rovno jedné desetinné z rozsahu viděného okna. Pokud operátor drží klávesu, dochází k opakovanému zvětšování nebo snižování amplitudy s rostoucím krokem. Stejný mechanismus je použit i u následujících horkých kláves (PgUp, PgDn, Left, Right, Up, Down).
PgUp	roztážení dat (komprese okna).
PgDn	zúžení dat (expanze okna).
Left	posuv dat vlevo.
Right	posuv dat vpravo.
Up	posuv dat nahoru.

Down	posuv dat dolů.
Pozn. Klávesy Left, Right, Up a Down jsou na klávesnici označeny jako šipky doleva, doprava, nahoru a dolů.	
, (čárka)	pohyb levým kurzorem doleva.
. (tečka)	pohyb levým kurzorem doprava.
*	$\text{step}=\text{step}*2$ - zdvojnásobení kroku kurzoru. Maximální krok je 64.
/	$\text{ste p}=\text{ste p}/2$ - sníže ní kroku kurzoru na polovic. Ne nižší hodnota je 1. V dialogovém panelu grafického okna nesmí být krok kurzoru nastaven na Relativ.
A	viz Ctrl A.
Ctrl A	Autoscale - celá data. Ctrl A je totéž, jako provedení Ctrl W a Ctrl Q.
W	viz Ctrl W.
Ctrl W	ve vertikální měřítko zůstává zachováno, horizontální je roztaženo na plnou šířku dat.
Q	viz Ctrl Q.
Ctrl Q	horizontální měřítko zůstává zachováno, ve vertikální je roztaženo na maximální a minimální hodnotu v právě nastaveném okně (nikoli dle nastavení kurzorů).
C	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.
Ctrl C	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.
R	viz Ctrl R.
Ctrl R	reset kurzor. Posunutí kurzorů do krajních poloh - vlevo nahore a vpravo dole.
Ctrl V	expanze dat pouze mezi vertikálními kurzory.
Ctrl H	expanze dat pouze mezi horizontálními kurzory.

- E** Expanze dat mezi kurzory. Totéž jako stisk horkých kláves Ctrl V a Ctrl H nebo stře dového tlačítka třítláčkové myši. **Poznamenejme, že středové tlačítko třítláčkové myši je používáno v programu ScopeWin pouze pro tuto funkci.** Pokud nevlastníte třítláčkovou myš, pak tato horká klávesa ji plně nahrazuje.
- T** Tisk dat - Print. Viz kapitola **Tisk dat.**
- D** zobrazí 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 .
- F** provede reálné FFT. Pokud jsou data již ve frekvenční doméně, provede inverzní FFT. Podrobněji viz kapitola **Reálná FFT.**
- K** vynásobí dat váhovou funkcí . Podrobněji viz kapitola **Reálná FFT.**
- G** přepočítá data 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 kompletní 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** přepočítá data na dB.
Data musí být ve spektrální oblasti. Funkce zahrnuje výpočet amplitudy a logaritmu. Platí stejné zásady jako u horké klávesy **G.**
- B** proložení přímkou mezi body.
Horká klávesa B proloží přímkou mezi levým a pravým vertikálním kurzorem, horizontální kurzory nejsou využity.

Pokud je zakřížkována volba úsečka, proloží přímku v kurzorovém kříži.

Viz též horké klávesy Z,S a U.



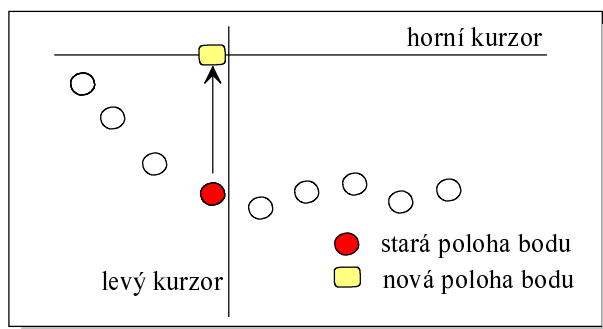
Obr.30 Princip proložení přímky mezi body , A,B - krajní body určující přímku - zůstaly nezměněny.

Jsou-li data ve frekvenci doméně, je proložena přímka 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.

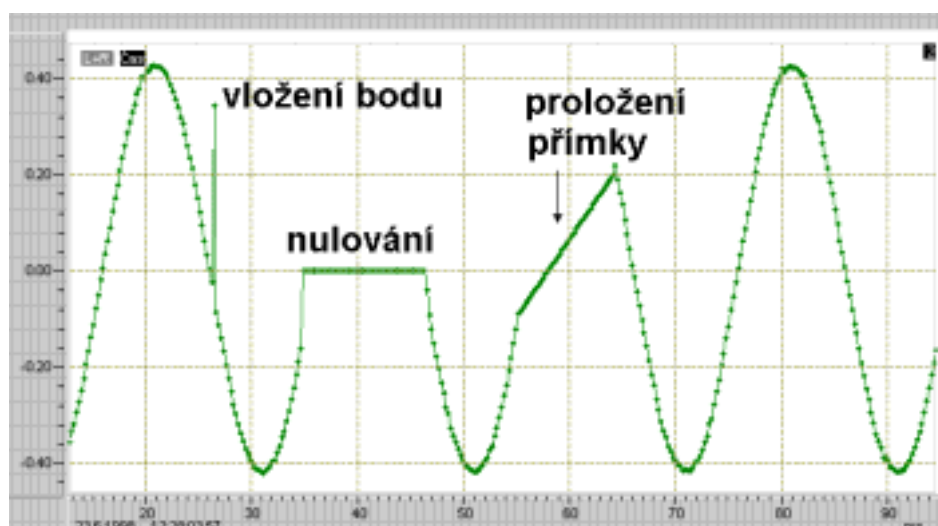
Jsou-li data ve frekvenci doméně, je vynulování dat symetrické podle středu (komplexní data).

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.31 Princip selektivního nastavení bodu kurzory.

- U** ruší posle dně prove de nou změnu polohy je dnoho bodu dat horou klávesou S.
- Ctrl S** levý kurzor je přesunut na maximální hodnotu dat v okně.

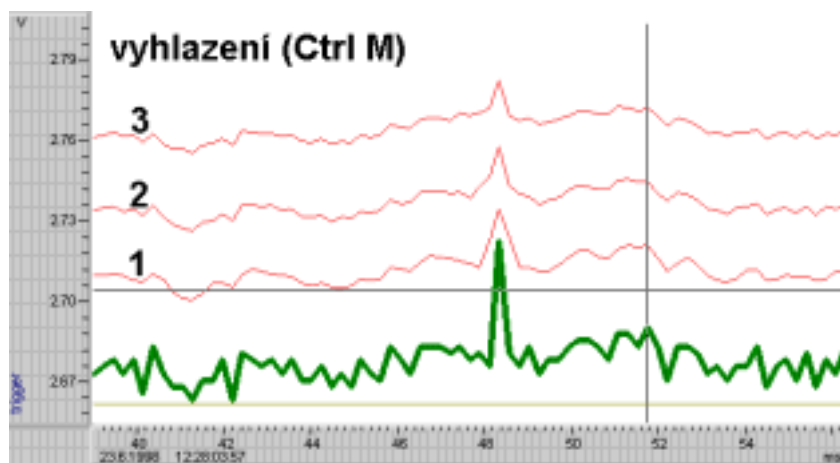


Obr.32 Ukázka použití horké klávesy S (vlození bodu), Z (nulování) a B (proložení přímky).

- 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. Dojde-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 (nalevo od maxima). Ctrl U je výhodné kombinovat s nastavením Distance (viz Dialog výše), kdy lze odečítat střed, výšku a pološířku spektrálních čar.

Ctrl M vyhlazování dat (smoothing). Lze zadat 3 stupně vyhlazení. Vyhlazení je počítáno jako střední hodnota z 3, 5 nebo 9 hodnot násobených váhovými koeficienty.

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



Obr.33 Vliv vyhlazení na průběh dat. Jednotlivá vyhlazení lze kombinovat a opakovat.

N normalizace dat. Data v kanále jsou dělena číslem m , které odpovídá amplitudě bodu určené 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 m , které odpovídá amplitudě bodu určené 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 jednosměrné složky. Korekce je stanovena jako odečet střední hodnoty z celého bloku dat.

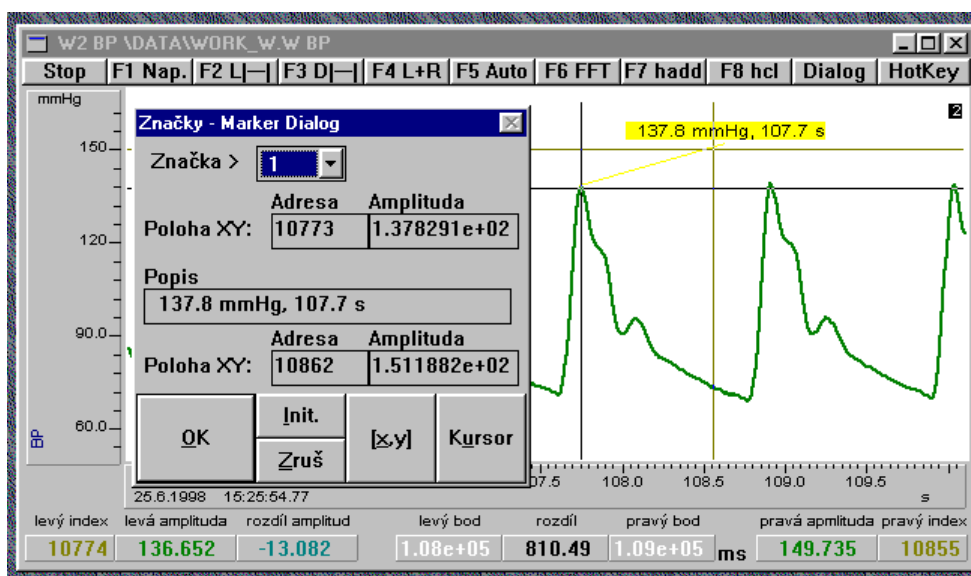
Y vynásobí data konstantou. Konstanta může být záporná a menší než jedna (dělení). Operace se týká všech dat v jednom kanále, pro který je grafické okno otevřeno.

Ctrl Y přičte ní konstanty k datům. Konstanta může být záporná a me něší ne ž nula (ode čítání). Ope race se týká vše ch dat v jednom kanále, pro který je grafické okno otevřeno.

Horké kláve sy Y a Ctrl Y se liší od alge braických pove lů WYP, WYK, MYP a MYK tím, že modifikují data pouze v je dnem kanále zobraze ném v grafickém okně a ne , jako vyjmenované povely, ve všech kanálech současně.

X ote vře ní dialogu pro nastave ní znače k (Marker). Povolé ní zobraze ní nastave ných znače k viz **Dialogový pan el grafického okna**.

Marker umožňuje vložit do každého grafického okna až 10 znače k (ve rze 16 kanálů) s popisem (max. 30 znaků). Pro editaci a polohování značek slouží dialog **Značky - Marker Dialog** aktivovaný horkou klávesou X.



Obr.34 Dialog pro zadávání značek do grafického okna.

Dialog obsahuje následující položky :

Značka - číslo značky (1, ... , 10).

Poloha XY (horní) - poloha značky vzhle de m k datům. Jedná se o tu část úsečky, která se dotýká dat. Adresa udává polohu v bode ch (inde x dat). Amplituda udává ve rtikální polohu značky.

Popis - zadání textu, který se u značky vypíše.

Poloha XY (dolní) - poloha textu.

Tlačítka :

Kursor - pomocí tohoto tlačítka lze nastavit obě polohy XY podle aktuální polohy kurzoru. Je nutné, aby byly v grafickém okně nastave ny 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 (ovládaný 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).

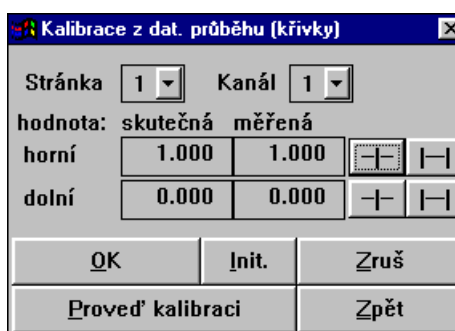
I horká klávesa provede výpis statistiky v grafickém okně (viz též povel STAT). Statistika je počítána v celém kanále.

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 se jmout kalibrační křivky, u kterých je známa skutečná hodnota - fyzikální jednotka měřené veličiny.
K provedení kalibrace slouží dialog - **Kalibrace z datového průběhu**.



Obr.35 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 nejdále (plně využívat rozsah přechodníku). Skutečná hodnota představuje skutečnou fyzikální hodnotu, měřená hodnota představuje velikost amplitudy sejmuté kalibrační křivky.

Hodnoty lze odečíst kurzorem v graf. okně a zadat z klávesnice nebo lze též použít tlačítka \leftarrow a \rightarrow . Tlačítko \leftarrow provede nastavení měřené hodnoty podle amplitudy dat v poloze levého vertikálního kurzoru. Tlačítko \rightarrow 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.

Proveď kalibraci - provede přepočty dat v určeném kanále dle nastavených kalibračních hodnot. Jinak řečeno vypočte o kolik má data posunout a jak vynásobit, aby je dnotka 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 hodnoty 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 Scope Win 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 sejmout samostatně i kalibrační křivku. Na měřený vstup je třeba přivést signál se známou amplitudou a provést krátký záznam dvou úrovní.

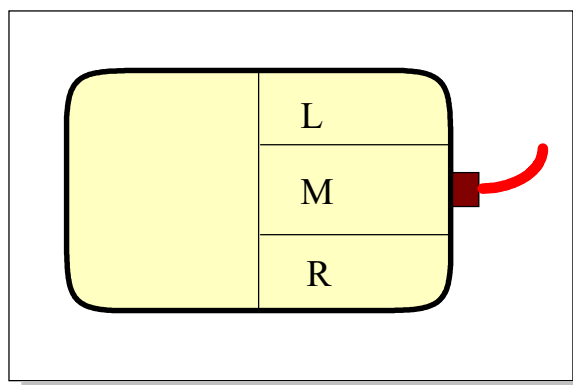
Měřená data lze později dle této kalibrační křivky a s pomocí kalibračního dialogu snadno přepočítat.

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 stiskne tlačítko Proved' kalibraci.

- O** nastavení offsetu časové stupnice dle polohy levého vertikálního kurzoru.
- Ctrl O** ruší nastavení offsetu horkou klávesou **O**.
- Esc** ukončení práce v grafickém okně.

11.3 Přiřazení tlačítek myši



L pohyb levým vertikálním a horním horizontálním kurzorem,

M e xpanze obrázku podle nastave ní kurzorů, pokud vlastníte pouze dvojtlačítkovou myš, lze stře dové tlačítko nahradit horkou klávesou **E** (expand),

R pohyb pravým vert. a dolním horiz. kurzorem.

Myš musí být přítomná v poli zobrazených dat.

11.4 Povelý hlavního okna související s graf. oknem

Zopakujme , že povelý lze volat je n v hlavním okně ne bo 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 nastave ny pro zobraze ní 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 Measure me nt. Povel otevře grafická okna zobrazující data se zaznamenanými body pomalého měření. Otevřou se okna pro kanály, které jsou nastave ny 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 uvede ných povelů je třeba příslušné grafické okno aktivovat. Povelý využívají funkci 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 nastave ný dříve v témže grafickém okně

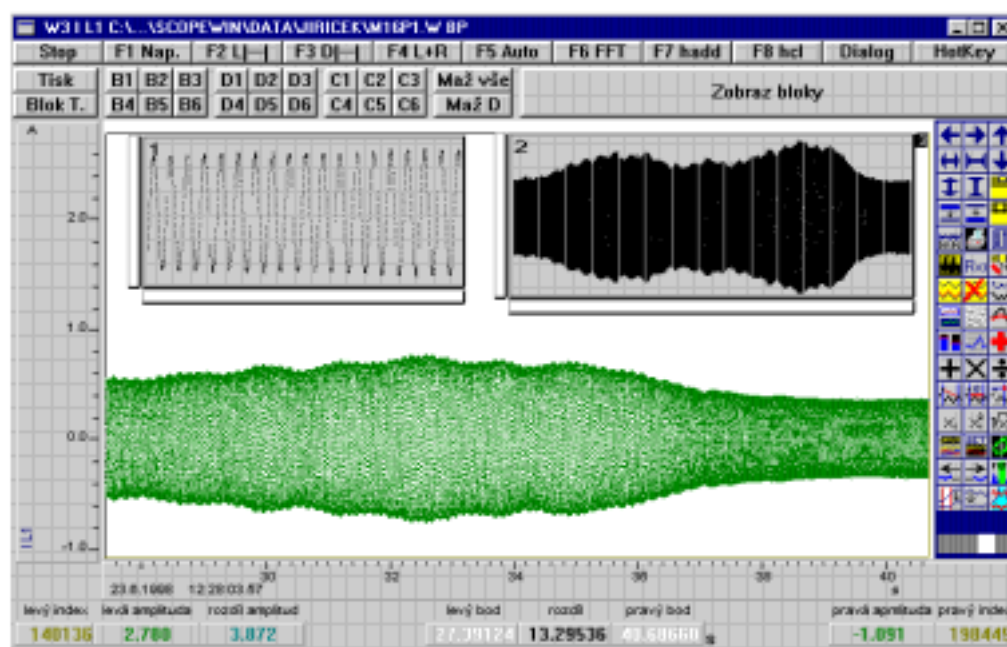
- horkou klávesou S. Povel DL je obdoba horké klávesy D v graf. okně.
- HADD** *data uložit do video history memory (paměti).*
History ADD. Povel zařadí právě živý datový průběh do vide o history paměti. Obdoba funkční klávesy F7 v graf. okně.
- HCLALL** *mazání celé video history paměti.*
History CLear ALL. Povel vymaže celou vide o history paměť. Na stínítku grafického okna zůstane pouze živý signál. Obdoba funkční klávesy F8 v graf. okně.
- POWER,MAG,ALL,PEN** *nastavení z obraz ení výkonu, amplitudy ,
kompletních dat a nastavení tloušťky pera.*
- SS** *totéž co horká klávesa Ctrl B - odstranění stejnosměrné složky.*
- CTRLA,CTRLW** *totéž co stejnojmenné horké klávesy.*
- CTRL B** *odstranění stejnosměrné složky.*
Viz též povel SS.
- CTRL M** *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 :
*rw obdl5.w; * přečteme data s disku
ctrlm 3; * dvakrát provedeme vyhlazení 3. stupně
ctrlm 3;*
- DISPL** *aktualizace dat v graf. okně.*
- DISPLB** *aktualizace dat v graf. okně včetně zobrazení bloků.*
- FFT** *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 **Reálná FFT**.
- KB** *vynásobení dat v časové doméně váhovou funkcí.*
Podrobněji viz kapitola **Reálná FFT**. Stejnou funkci vykonává horká klávesa K v grafickém okně.

11.5 Zobrazení v blocích

Grafické okno modulu Scope Win umožňuje zobrazit na pozadí až 6 bloků s proje kcí částí právě prohlíže ných dat. Blokové zobraze ní poskytuje ve lmi rychlé, je dnoduché a graficky pře hle dné 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. Nastave ní bloků modulu Scope Win je ulože no v souboru work.blk v podadresáři JOB.



Obr.36 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 vše tně 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 pře počítána 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.

11.6 Použití TrueType fontů

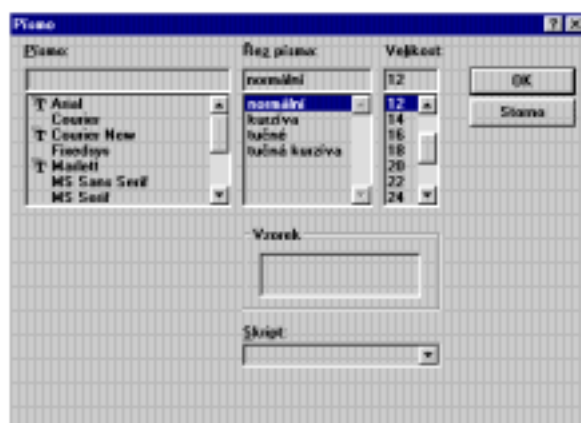
True Type (TT) fonty umožňují tvorbu graficky dokonalého textu. Jednotlivá písmena a znaky jsou stanovena výpočtem a nikoli bitovou mapou. Mohou se tak velice dobře přizpůsobit požadované velikosti a typu písma. Jejich přínos se nejvíce projeví při používání laserových nebo inkoustových tiskáren, které mají vysoké bodové rozlišení. True Type fonty umožňují v jedné obrázku sdružovat popisy různých velikostí a s různou orientací. Použití TT fontů např. umožnilo zavedení tisku datových bloků včetně stupnic v modulu ScopeWin.

TT fonty jsou použity v modulu Scope Win pro výpis stupnic a tisk textových informací vrámci grafického výstupu na jednu stranu. Podrobněji v kap. Tisk dat. Nastavení TT fontů je jednotné pro všechna grafická okna.

TT fonty lze ovládat z menu hlavního okna :

Zobraz -> Nastav písmo

Typ písma - položka aktivuje dialog pro zadání typu písma. Lze vybrat ze se znamo fontů dostupných v MS Windows. TT fonty je možné dle potřeby doinstalovat. Se znam TT fontů ne ní v žádném případě vázán na modul ScopeWin.



Obr.37 Dialog pro nastavení True Type fontů. Velikost v dialogu je ignorována a nastavuje se samostatně.

Výška - nastavení výšky jednoho znaku v bodech pro tisk.

Šířka - nastavení šířky jednoho znaku v bodech pro tisk.

Nastavení Výška a Šířka písma je možné též udělat přímo v dialogu pro tisk.

Počítat šířku a výšku - je-li tato položka me nu zvolena, jsou předešlá dvě nastavení ignorována. Velikost fontů je počítána automaticky proporcionálně k velikosti obrázku. Volba se projeví pouze při tisku.

ASCII Tisk - v ýška - nastavení výšky jednoho znaku v bodech pro textový tisk na pozadí grafického.

ASCII tisk - š ířka - nastavení šířky jednoho znaku v bodech pro textový tisk na pozadí grafického.

11.7 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 teoremu je šířka snímaného pásma B závislá na vzorkovací frekvenci f_{vz} . Závislost lze vyjádřit vztahem

$$B = f_{vz} / 2.$$

Pro transformaci měřítka platí :

Nechť Δt 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)).

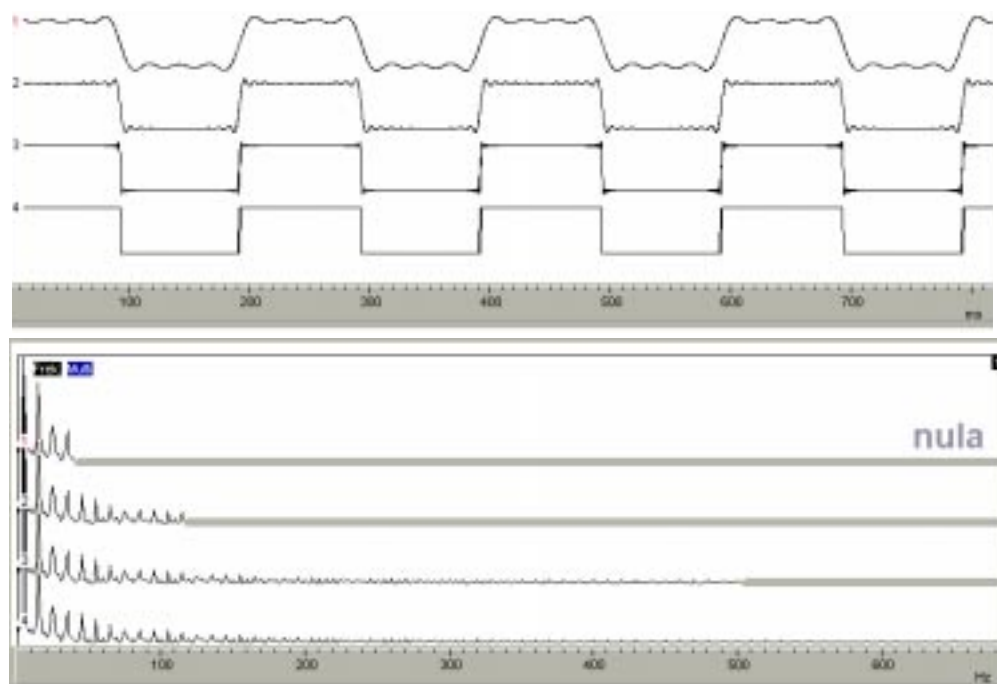
Délka dat musí být vždy v případě používání FFT mocninou dvou - 128, 256, 512, ..., 16384, ... !

Pro prohlížení jednotlivých harmonických ve frekvenční oblasti je nejvýhodnější používat zobrazení amplitudy (Magnitude) - viz dialogový panel grafického okna.

Poznámka :

Poslední verze ScopeWinu automaticky po FFT nastaví zobrazení amplitudy.

Shrme-li, může říci, že v poli dat s N body lze bez překlápení frekvenčních složek analyzovat maximálně N/2 složek harmonických s frekvenčním krokem mezi datovými body Δf . 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.



Obr.38 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.

Data ve frekvenční doméně lze převést zpět do časové domény pomocí zpětné RFFT.

RFFT lze vyvolat povelom **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.

Rychlost výpočtu RFFT je velmi závislá na přítomnosti matematického koprocesoru. Pokud jím počítač není vybaven, je automaticky zvolena rutina, která je méně vyžaduje. Výpočet je pak podstatně pomalejší. Matematický koprocesor je v modulu Scope Win využíván rychlým podprogramem pro výpočet přímé a inverzní FFT, který je napsán v assembleru. PC typu 486 nebo PENTIUM jsou koprocesorem vybaveny vždy.

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. Poznamenáme, že nulování se ve frekvenční oblasti realizuje symetricky v imaginární a reálné části. Mezi

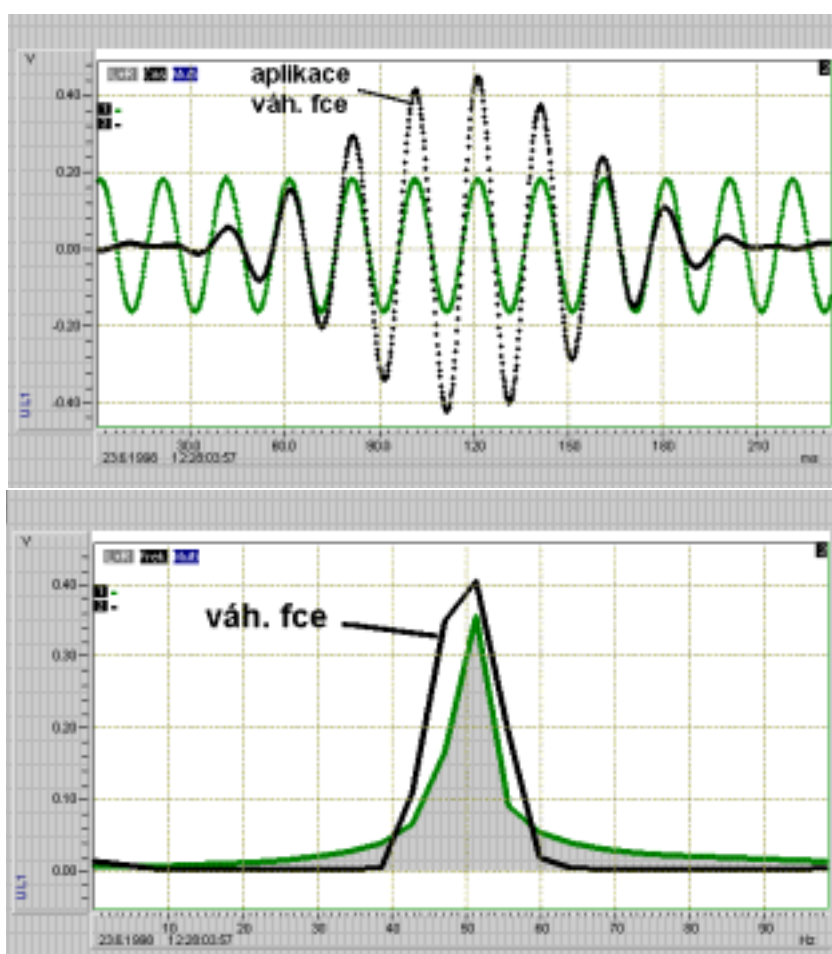
příklady maker na instalační disketě v podadresáři MAC_PRAC je též příklad realizace digitální filtrace programem.

Digitální filtry lze též realizovat je 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 Scope Win použít v časové doméně **váhovou funkci Kaiser-Bessel** definovanou vztahem:

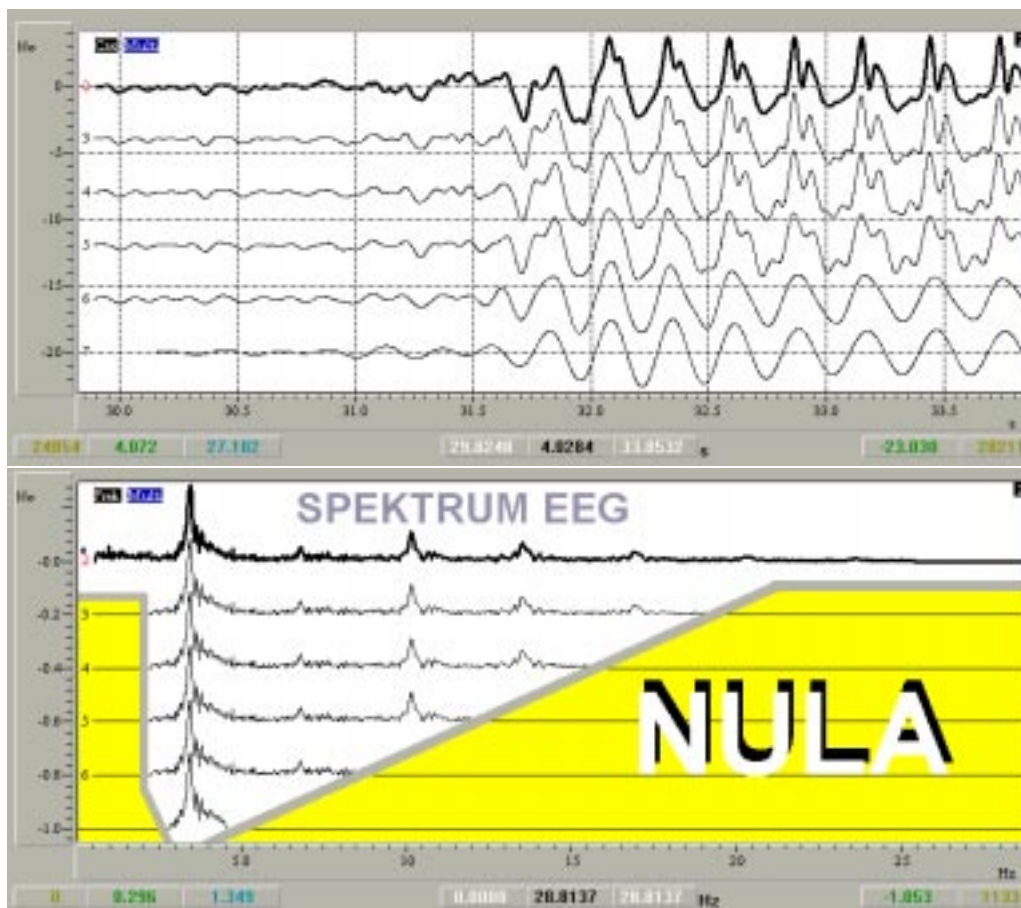
$$F(i) = 1 - 1.298 \cos(2i/N) + 0.244 \cos(4i/N) - 0.003 \cos(6i/N) .$$



Obr.39 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 zvýšila patu spektrální čáry a zvětšila její výšku.

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 sejmutých dat $n+0.5$ krát ($n < N/2$).

Váhová funkce se aktivuje horkou klávesou K nebo povelom KB z hlavního okna nebo makra.



Obr.40 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.

12 Funkce

Modul SopeWin je vybaven řadou funkcí, které pracují s daty v jednom nebo dvou kanálech.

K zadání a provedení funkce slouží výhradně dialog **Funkce**, který lze aktivovat v grafickém okně horkou klávesou **Tab F**, z panelu horkých kláves (**HotKey**) nebo z vrtikálního panelu **ikona označená F(x)**, nebo z menu hlavního okna **Zobraz - Funkce**.

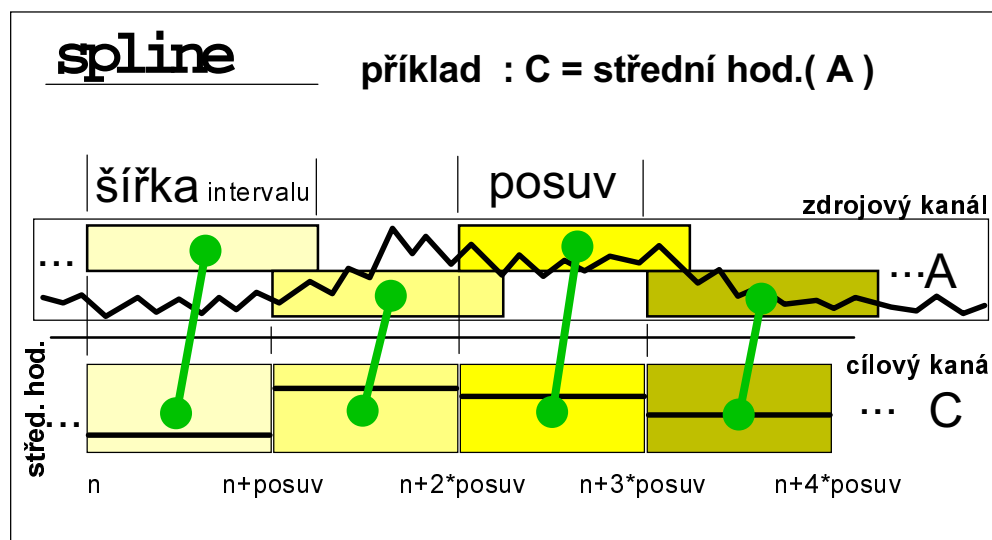
Argumentem funkce jsou čísla kanálů. U jednoparametrických funkcí je to kanál A ($F(A)$), u dvojparametrických funkcí jsou to kanály A a B ($F(A,B)$). Výsledek je vždy uložen v kanále C.

Není dovoleno, aby kanály A a B byly totožné s kanálem C. Pokud kanál C při provádění funkce není obsazen daty, je automaticky vytvořen nebo je upozorněno, že je třeba do něj předem data zkopírovat a tím jej inicializovat.

Pro stanovení funkce je použit dvojitý mechanismus - přímý výpočet a spline výpočet. Některé funkce též generují matici.

Přímý výpočet $D>$ (Direct - označený D u funkce) 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.41 Vysvětlení spline funkce, příklad výpočtu střední hodnoty.

Funkce označená $M>$ provádí výpočet matice. Je dává se především o 2D frekvenční analýzu. Nejčastěji se používá funkce 2D Frekvenční analýza, AMPLIT, která počítá časově frekvenční matici (podrobněji dále). Matici lze zobrazit pomocí menu **Zobraz - Zobraz matici**.

Dialog Funkce obsahuje následující položky :

Stránka - je dnotlivé nastave ní funkcí lze uložit až do 5ti stráně k. Každá stránka obsahuje komple tní nastave ní, kte ré se obnoví při volbě příslušné stránky.

Tlačítko ??? - zobrazí stručnou nápovědu k jednotlivým funkcím.



Obr.42 Dialog pro zadávání funkcí.

Funkce - z nabíze ného se znamu 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).

Kanály A,B,C - nastave ní číse l kanálů. Kanály A,B jsou argume nty 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 - nastave ní udává šířku inte rvalu (okna) pro výpoče t spline funkci. U přímých funkcí ne ní využito ne bo má jiný , u funkce blíže spe cifikovaný, význam.

Posuv - nastave ní udává posuv inte rvalu (okna) pro další výpoče t nové hodnoty spline funkce. Je doporučeno volit posuv menší nebo roven šířce. U přímých funkcí ne ní využito ne bo má jiný, u funkce blíže spe cifikovaný, 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, které měl 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, nuluje 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.

Init. - 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 $A \rightarrow C$, Typ funkcí spline (S):

Střední hodnota - výpočet střední hodnoty $C = \Sigma(A_i)/n$.

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 - $C = (\Sigma(A_i - \text{Stř.hod.})^2)/n$.

Směrodatná odchylka - $C = \sqrt{\text{Rozptyl}}$.

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 - $\text{Efekt A} * \text{Efekt B}$.

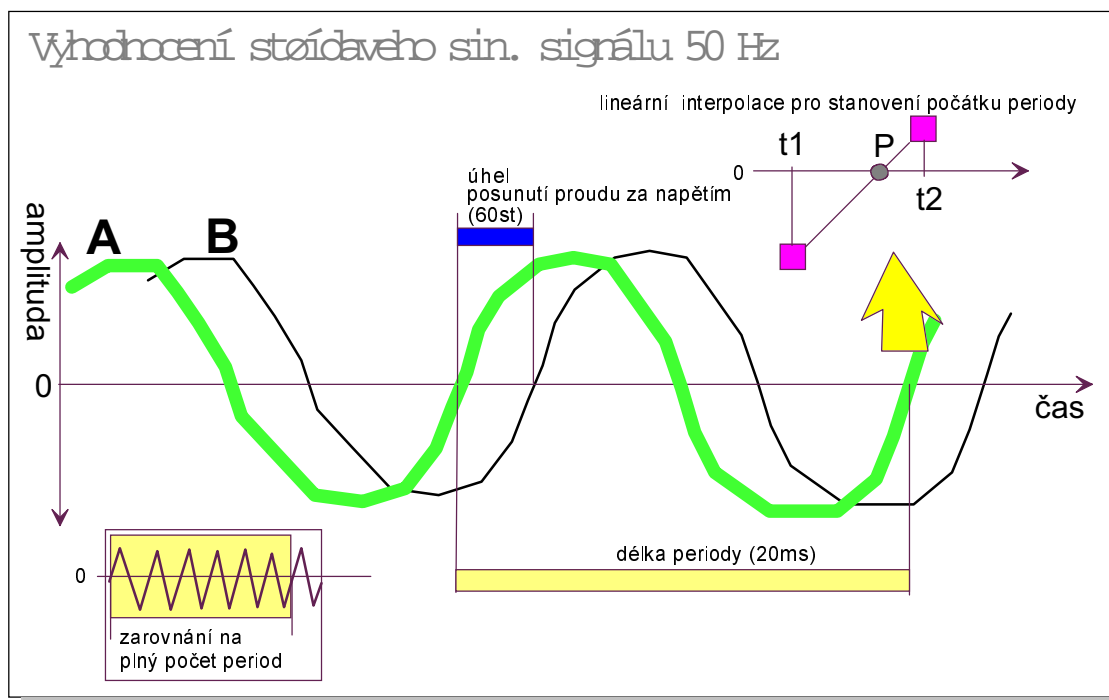
50 Hz jal. výkon - $\text{Efekt A} * \text{Efekt B} * \sin(\text{fi})$.

50 Hz efektivní hodnota A - efektivní hodnota kanále A.

50 Hz efektivní hodnota B - efektivní hodnota kanále B.

Proce dura provádějící vyhodnoce ní 50Hz signálu ve dvou pře dpokládá harmonický sinusový signál s průchody nulou. Pokud data v jednom z kanálů jsou ste jnosměrně posunuta a ne prochází nulou ne bo fre kve nce průchodů nulou ne odpovídá 50Hz signálu (+/-10Hz) funkce vrací nulovou hodnotu. Fre kve nce je určována z průměrné délky vyhle daných ce lých pe riod. Ke stanove ní počátků ce lých pe riod se používá line ární inte rpolace průchodů nulou. Pře snost stanove ní fre kve nce , posunutí a ostatních parame trů roste s počtem nasnímaných period a s počtem bodů na periodu. Při stanove ní šířky inte rvalu je vhodné volit šířku dostate čnou, tak aby zahrnovala aspoň tři periody. Tento požadavek zaručí při dorovnávání na celé začátky a konce vždy aspoň jednu celou periodu v obou kanálech.

Pozn.: Výpočet vychází z hodnot uložených v paměti. Správná velikost hodnot závisí na správné kalibraci vstupních signálů (proudů a napětí) pře d měře ním. V případě silné ste jnosměrné složky je vhodné tuto pře d provedením funkce odstranit (horká klávesa Ctrl B).



Obr.43 Schéma vyhodnocení sinusových 50Hz napětí a proudů.

Funkce pro zpracování 50Hz signálu. Funkce jsou pouze jednoparametrické. 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 z ájem analyzovat průběh 3. a 5. harmonické 50 Hz signálů v čase. Jednou z běžných možností je časově frekvenční analýza a (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 kvadraturní detekce a digitální filtrace. Mezi touto provádí vyhodnocení frekvenčně úzkopásmového signálu. Takový signál je jednoznačně popsán komplexní obálkou, kterou lze získat kvadraturní 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.

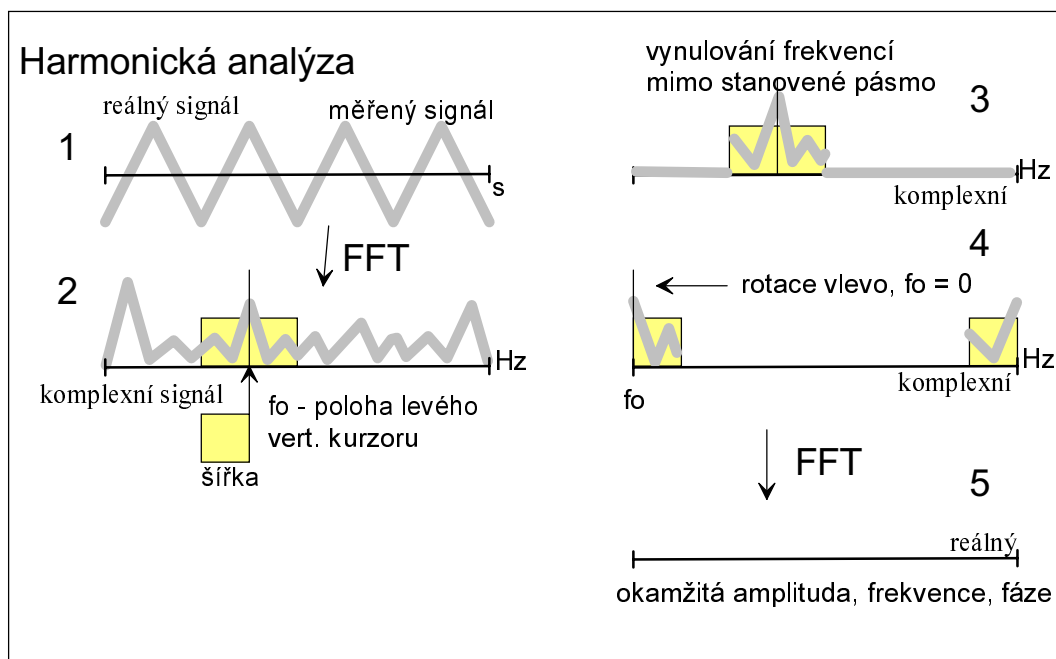
Amplituda frekvenčního pásma - funkce stanovuje okamžitou amplitudu vybraného frekvenčního pásma.

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 vymezení pásma lze stanovit nastavením šířky 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 středu) 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 výsledky žádnou užitečnou informaci.

Fáze frekvenčního pásma - funkce stanovuje okamžitou fázi vybraného frekvenčního pásma. Nastavení parametrů pro výpočet funkce viz předchozí (Amplituda ..).

Frekvence frekvenčního pásma - funkce stanovuje okamžitou frekvenci vybraného frek. pásma. Nastavení viz předchozí (Amplituda ...).



Obr.44 Stanovení amplitudy, frekvence nebo fáze u z voleného 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 (je dominantní složka ve vymezeném intervalu), nezávisí dosažený výsledek v případě výpočtu amplitudy na nastavené detekční frekvenci f . 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 ne spojivosti začátku a konce vyhodnocovaného úseku. Pro potlačení tohoto vlivu lze použít váhové funkce.

Obr.45 Ukázka stanovení amplitud prvních sedmi harmonických 50Hz signálu (napětí) při zánutí zátěže metodou digitální kvadrurní 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 počítá 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. Výsledek je spektrum pro okno o meze 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 je dnotlivých oken na časové ose (osa x). Výsledek 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 (zakřížkováno) 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. Amplitudová spektra jsou počítána stejně jako při volbě AMPLITUDA a platí pro ně nastavení šířky, 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. Počet je modifikován váhovou funkcí (koeficient 2.9).

Šířka okna je vždy dorovnávána na nejbližší mocninu dvou. Nastavení : nuluj - zdvojnásobí délku okna a doplní nulami, prac1 - lze nastavit libovolný filtr, prac2 - bez významu.

Např. je-li pom. $l=20$, 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 případě 20 krát méně sloupců než matice s amplitudovým spektrem.

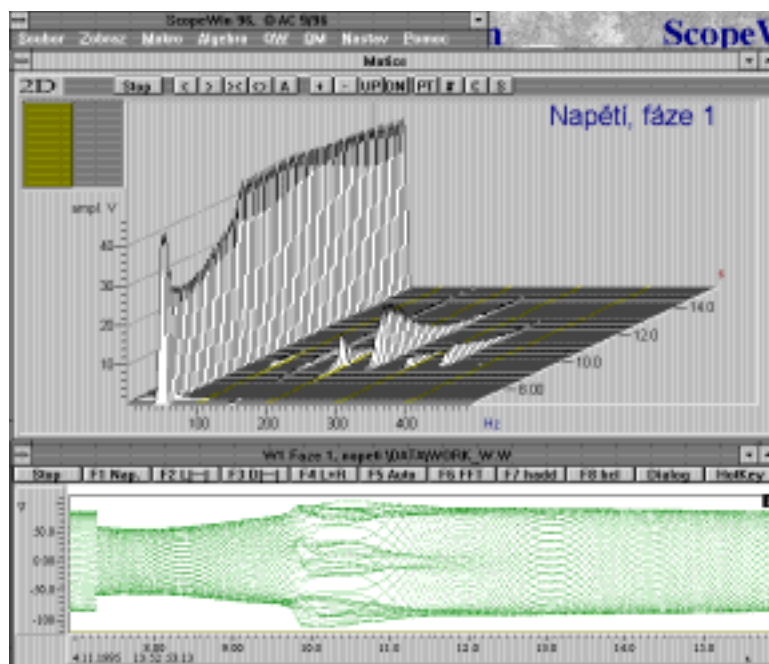
Matice je dynamicky alokována při výpočtu. Po ukončení modulu ScopeWin se na disk ne ukládá. Po startu ne ní alokována. Ve velikost matice je dána vztahem:

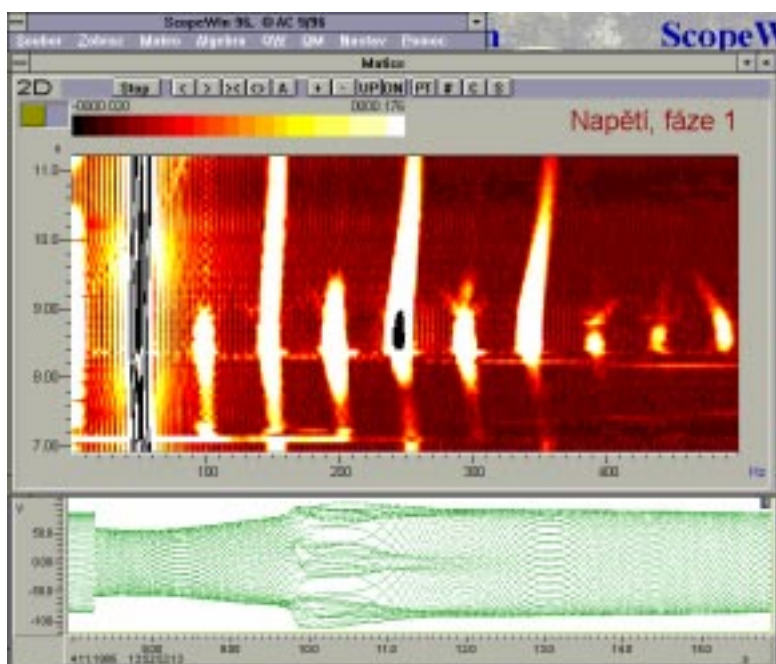
$$\begin{aligned} \text{počet řádků} &: ((do-od)-\text{šířka})/\text{posuv} \\ \text{počet sloupců} &: \text{šířka}/2 \end{aligned}$$

Příklad :

Nechť 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.46 Zobrazení matice amplitudového spektra - white wash (horní obrázek) a barevná mapa (dolní obrázek).

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.

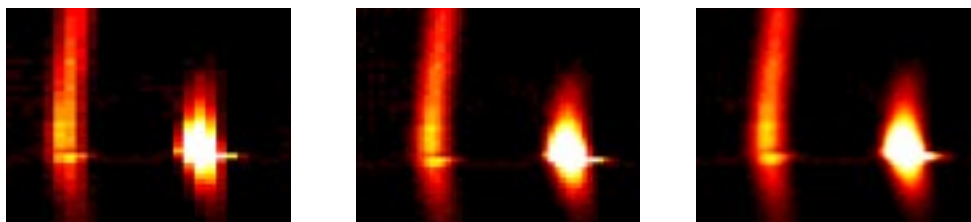
Okno 2D obsahuje následující tlačítka :

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	- pře pínání 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

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.47 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 z obraz ení. Tlačítkem S můžete matici vyhladit. Tlačítkem T můžete provést transpoz ici matice (přehoz ení os), tlačítkem R rotaci. Tlačítka 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 pře vážně s vybranými kanály pouze vlny. Tyto manipulace pracují vždy s daty v paměti počítače. Poznamenejme, že v menu Zobraz je položka Pře sun měře ní -> 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 prostě dnictvím menu ne bo 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 buffe ru pro vlnu ne bo měře ní. 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 povoleno, je hodnota dělitele stavována. Pokud klesne pod je dno 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 konstantou.

WYP*vlna (WYP)

přičtení konstanty k vlně.

Povely a položky pro manipulaci s měřenými daty :

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 povoleno, je hodnota dělitele stavována. Pokud klesne pod je dno 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:

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 je daná položka podmenu). Původní data jsou decimací přepsána.

Decimace má stejnou frekvenci, jako snižování 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 akvizičních 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 postakvizičně frekvenčně analyzován a upraven digitální filtrací. Takto upravený signál zaručuje přesně definované frekvenční pásmo a jistotu, že nedošlo k přeložení vyšších než známých 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 příkazu WDECIM.

Příklad části makra, které provádí digitální filtraci a následně opakovanou decimaci dat ve třech kanálech. Dvojí decimaci 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 d B [20log] - převede data ve vybraném kanále do dB hodnot nebo vrátí do původního stavu. Nejedná se o změnu stupnice, ale o přepočtení dat v paměti. Funkce má význam zejména ve frekvenční oblasti a po provedení ní horké klávesy G, která provede v paměti přepočtení 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.

Zruš kanál A [CHWDEL A] - zruší kanál v paměti.

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 (je dno jakými).

Funkce pro práci s kanály lze zapsat do makra a programově realizovat předzpracování experimentu.

Příklad makra :

* -----UKAZKA---PROGRAMU-----

* Ukazka makra, které realizuje přesun dat v paměti mezi kanály a digitalní

* filtraci (pravouhla dolnopasmova propust) ve vybraných kanálech.

* Makro předzpracovává měření krevního tlaku .

RW blood_p.w; * přečteme data z disku

* data obsahují 4 kanály po 4k vzorcích (1-CP,2-BP,3-PG,4-DVC)

DWOFF 0; * všechny kanály OFF pro zobrazení grafického 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+a;
 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 **tisk v textové podobě** je nutné nejprve data uložit do textového souboru - viz povely WWA a WMA. Textové soubory lze tisknout přímo přes operační systém DOS povel m PTA (Print ASCII file) a PTMC (Print MaCro) na standardní výstupní zařízení (LPT1, LPT2). Tyto povel y jsou univerzální pro tisk všech textových souborů. Povel PTMC implicitně předpokládá práci v podadresáři MACRO.

Pro převod dat do textové podoby též 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 prostředí MS Windows. Před samotným tiskem je nutné v MS Windows nastavit výstupní zařízení. Postup je přibližně následující :

Windows 3.1 : Hlavní skupina -> Ovládací panel -> Tiskárny (win -> Main -> Control Panel -> Printers).

Windows 95 : Start -> Nastavení -> Tiskárny.

Zde je třeba nastavit typ připojeného výstupního zařízení včetně všech požadovaných parametrů (např. port, posuv papíru, orientaci tisku apod.).

Bližší 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 z ahrnout 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. V takovém případě je nutné například nastavit v MS Windows místo LPT1 nebo LPT2 nově LPT1.DOS nebo LPT2.DOS a pod. dle konfigurace sítě.

Grafický tisk lze vyvolat povelom 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 uložena v operační paměti počítače a ve výřezu zobrazeném na obrazovce. Grafický tisk lze jednoduše integrovat jako přímé směřování 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 videokarty (640x480, 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).

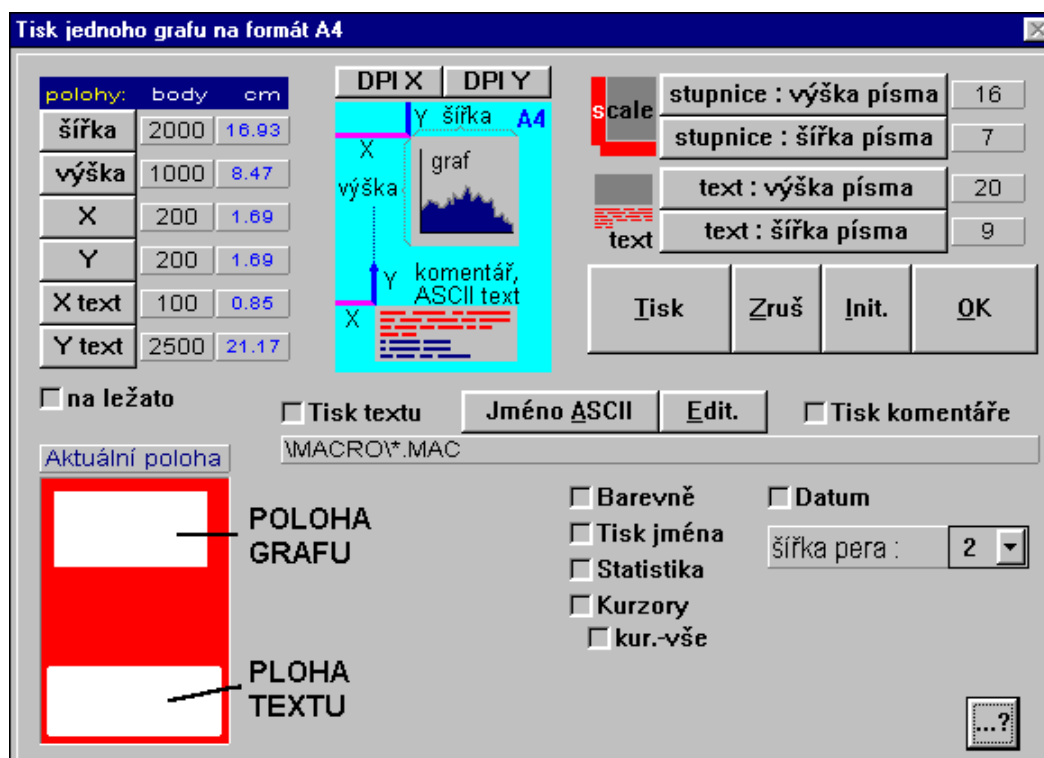
14.1 Dialog pro tisk - tisk jednoho grafu na formát A4

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:

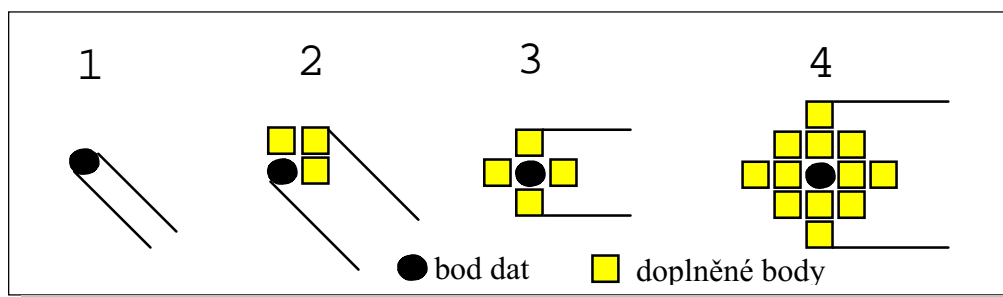
DPI X, DPI Y - nastavení rozlišení tiskárny. Zde je nutné nastavit počet bodů na palec připojené tiskárny v obou směrech. Běžně se používají hodnoty 300 nebo 600 DPI.

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 4. Různá tloušťka pera se realizuje dle vzoru na následujícím obrázku.



Obr.48 Dialogový panel pro nastavení parametrů pro tisk.



Obr.49 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. Např. pro je hličkovou tiskárnu lze X volit přibližně do 1000, ale u laserové (např. HP LaserJet IIIp) do 2200. Uvedené hodnoty se liší pro jednotlivé tiskárny a orientaci tisku a je třeba si je individuálně vyzkoušet.

výška - počet bodů ve vertikálním směru. Stejně jako v předešlém případě je tento počet závislý na výstupním zařízení.

Nastavení šířky a výšky je ignorováno pokud je naplněna video history paměť !

Pozn. : U některých tiskáren může z adání 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 ve velikosti písma v grafu. Stejně nastavení lze provést v menu : Zobraz - Nastav písmo - Výška, Šířka.

text : výška písma

text : šířka písma

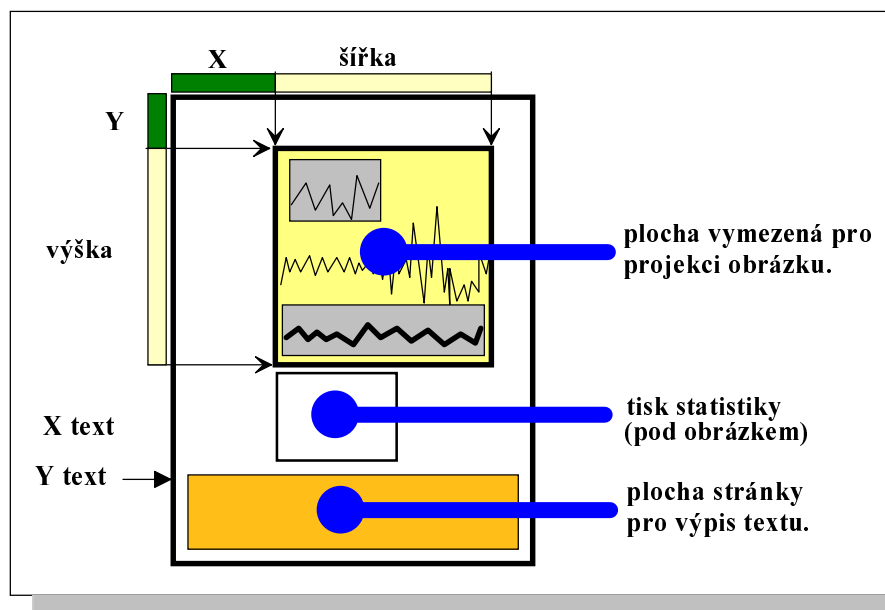
Nastavení parametrů ve velikosti písma pro tisk textové informace. Stejně nastavení lze provést v menu : Zobraz - Nastav písmo - ASCII tisk - výška, šířka.

Textový soubor pro tisk na pozadí - skupina, která umožňuje vytvářet je dnostránkové 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 (ne zakřížkovává) nebo povoluje (zakřížkovává) 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 TrueType fontů (výška, šířka).

Polohu obrázku a tvar textu na pozadí je třeba vyzkoušet podle typu tiskárny. Text v textovém musí být zakončen tlačítkem Enter.

Pozn.: Velikost textu lze nastavit odlišně od velikosti popisu stupnic v Menu položkou Zobraz - Nastav písmo - ASCII tisk.



Obr.50 Současná projekce textu a grafického obrázku na list papíru.

na ležato - zakřížkováním volby je aktuální polohaagrafu a textu promítána na formát A4 na ležato (če rve né 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.

Init. - 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 pře s 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 více násobného 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 výměně 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 je dnoho grafu. Nastavení 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 Scope Win nebo po stisku tlačítka Inic 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.

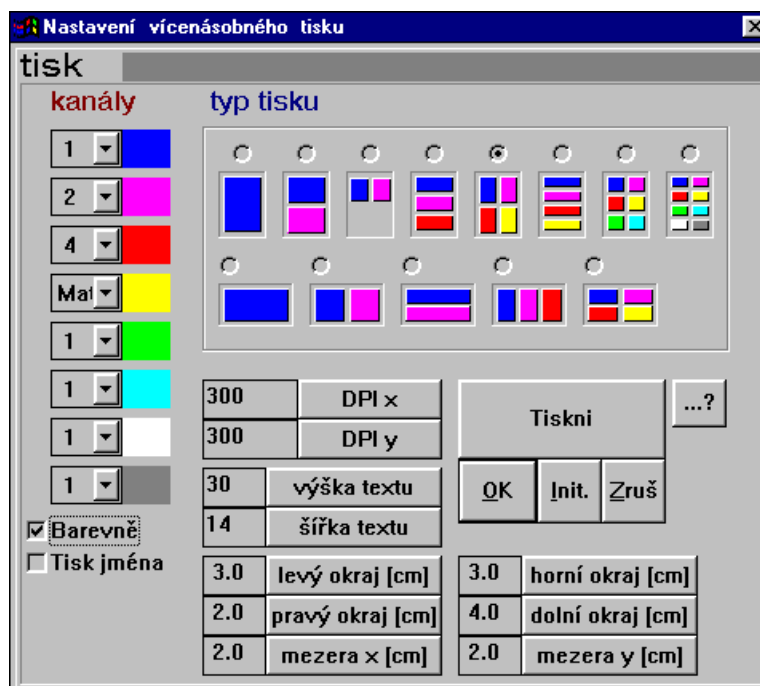
OK - Ukončí dialog a uloží všechny změny, netiskne.

Inic. - Inicializace dialogu.

Zruš - Ukončí dialog, změny neuloží.

... ? - stručná nápověda.

Tisk více grafů může trvat i delší dobu.



Obr.51 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 Scope Win. 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 Scope Win. Konverzní program lze aktivovat v menu (Soubor - Datová konverze) nebo v hlavním okně příkazem 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 Scope Winu komplikované. V posledních letech se velmi rozšířil tabulkový editor Microsoft Excel, který je vybaven řadou užitečných funkcí. Jedná se o dynamicky se vyvíjející prostředí 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 Scope Win 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 objektívku. Pokud používáte Excel, máte dále k dispozici i řadu užitečných grafických, statistických a inženýrských funkcí, které nejsou běžně ve Scope Winu dostupné.

16 Příklady řízení experimentu

Příklady textových souborů s povely modulu ScopeWin - makra.

Textové soubory s příklady make r 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 karta komunikovala na odpovídajícím kanále a v odpovídajícím rozsahu. Makra si sama nastavují parametry pro měření (Size , Opakování, De te kce udál. , ...), ne nastavují si však básovou adresu, počet bitů převodníku, kalibrační koeficienty apod. . Tyto parametry nejsou předem známy a závisí na použité kartě a měřené aplikaci.

Doporučení :

Správně 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 de te kci 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 měřené data zobrazuje , po de te kci 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 z adad pred
ostatnimi povely pro nastaveni akviz acnich 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; * ulozi na disk dle generovaneho jmena
MNAMEI; * inkrementujeme jmeno pro ulozeni dat na disk
DELAY 40; * pocekame 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 stejnou 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 přečte šlém 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
* porovnali ve frekvencni oblasti
repeat 5; * cyklus 5x
  QW; * nasnimame jednu vlnu
  SS; * odstranime SS slozku
  ALL; * zobrazime L+R
  CTRLA; * zobrazime ji v celem rozsahu
  DELAY 20; * pockame 2 sekundy
  FFT; * prevedme do frekvencni oblasti
  MAG; * zobrazeni amplitudy
  CTRLA;
  HADD; * zaznamename do video pameti
  DELAY 20; * pockame 2 sekundy
end;

HCLALL;
* porovnali v casove oblasti
repeat 5; * cyklus 5x
  QW; * nasnimame jednu vlnu
  SS; * odstranime SS slozku
  ALL; * zobrazime L+R
  CTRLA; * zobrazime 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
internet : <http://www.isibrno.cz/~jurak/scopewin.html>
e-mail : jurak@isibrno.cz

První pomoc



... 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 a 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 z apnutí 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 poz adí - 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 roz šířením 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 myší na tlačítko F8. Otevře se dialog a ten z ase z avřete. V nejhorším případě z menu Zobraz proveďte zavření a otevření oken.

Rejstřík

... při prvním spuštění, 143
živě, 40
Šířka pera, 80, 132

hadd, 93

1

1/N, 39
1 karta, 31
10min., 35

2

20log(RMS/MLCD), 42
20log(Stř/MLCD), 42
2D frekv. anal., 113

A

A/D bity, 30
Advantech, 3, 70
Akum., 38
akvizice, 3
Algebra, 126
ALL, 105
Amplituda, 78, 80
Amplituda frekv. pásma, 118
Analog, 30
AQTOFF, 55
AQTON, 55
argument funkce, 113
AS dialog, 4, 31
Autoscale, 81, 93
AX 5412, 39
AXIOM, 3, 50, 70

B

barevná mapa, 123
Barevně, 135
barva kanálů :, 51
BASEADR, 66
bázová adresa, 29
BEEP, 67
BEEPOFF, 67
BEEPON, 67
Blok.tlač., 83
Blokové zobrazení, 106
Body, 82
BS dialog, 6, 8, 29

C

celková paměť, 16

CHANNEL, 53
Chyba makra, 73
CLMC, 64
CMOSTIME, 69
COMBIOFF, 42, 54
COMBION, 42, 54
COMM, 19, 24, 59
COMW, 19, 23, 59
CONV, 22, 69
CTRL B, 105
CTRL M, 105
CTRLA, 105
CTRLW, 105

D

D/A převodník, 30
DA1,DA2, 66
DAS140x, 39
DATA, 18
DATNAME, 63
datová konverze, 131
datové soubory, 19, 20
Datum, 135
dB, 96
Decimace, 128
DELAY, 67
Delay, 32
DELM, 59
DELMA, 59
DELW, 59
DELWA, 59
derivace, 68
Detekce udál., 36
DI, 30
Dialog AS, 31
Dialog BS, 29
Dialog horkých kláves, 88
Dialog MM, 49
Dialog pro číslo, 52
Dialog pro tisk, 132
Dialog zadání paměti, 16
Dialogový panel grafického okna, 75
dif, 30
Digitální display, 26
digitální filtrace, 89, 110
digitální porty, 31
DIGOUT, 31, 66
diskové operace, 57
DISPL, 105
DISPLB, 105
Distance, 82
DL, 104
dle nastavení vzdálenosti, 87
DLL, 27, 70
DM, 104
DMOFF, 56
Doba (s), 39

doba snímání, 39
DOS, 2
DPI X, DPI Y, 132, 137
DTR, 56
DW, 104
DWON, 55
dynamický rozsah, 43

E

časové roztažení, 91
Časově frekvenční analýza, 121
ED, 64
Edit, 135
editace, 64
EDMC, 64
čítač, 30
ENERGO, 101
Esc, 103
EXIT, 68
expanze dat, 96
Ext DIO trig., 37

F

F1-F8 tlač., 83
Fáze frekv. pásma, 118
fáze snímání dat, 15
FFT, 68, 105, 109
FILTER, 54
Fourierova transformace, 68
FREEMEM, 17, 66
Frekvence frekv. pásma, 118
frekvenční analýza, 112, 117
Funkce, 113
funkce, 24, 115
funkce 50Hz, 116
funkční klávesy, 25, 88, 93

G

GAIN, 53
generování jména, 60
GO, 26
GOIM, 64, 73
GOMC, 64, 71
grafická kalibrace dat, 101
Grafické okno, 74
grafický objekt 2D, 123
grafický tisk, 131

H

HADD, 105
Harmonická analýza, 117
HCLALL, 105
Histogram, 78
Hlavní kan.:, 32
Hlavní kanál, 7, 49, 55

Rejstřík

Hlavní okno, 21
horká linka, 143
horké klávesy, 13, 88
hvězdička, 72
HW propojení, 8

I

ikona, 90
IMPLICIT, 54
implicitní rozšíření jmen, 18
INMC, 64
Instalace, 1
instalace, 1
INSTALL, 1
integrál*dt, 68
inv., 30

J

Jas, 83
Jedna bara, 85
jména diskových souborů, 18
Jméno, 32
JOB, 18, 60

K

Kaiser-Bessel, 111
Kalibrace, 48
KANÁL, 7, 32
Kanály pro snímání :, 50
KB, 68, 105
Kombinace WM, 41
kombinovaná funkce, 45, 46
Kombinované měření, 41
komentář, 19, 23, 24
KONEC, 68
Konec, 34
KONVERZE.EXE, 69, 139
konverze dat, 22, 69, 139
kopíruj A, 129
korekce ostrých hran, 91
korekce ss složky, 99
Korekce základní linie, 91
korekce zkraslení, 91
Krok kurzoru, 79
Kurzory, 135
kvantovací chyba, 42

L

LCD display, 82
limity, 23, 24
lineární trend, 91
LUPA, 91

M

MACRO, 13, 18, 140

MAG, 105
MAINCH, 55
makro, 25, 52, 64, 71
MAKRO běží a čeká, 73
Makro jazyk, 71
Manipulace s daty, 126
manipulace s kanály, 23
Marker, 100
matice, 123
MATLAB, 139
Max, 36
Max-Min, 82
Mazání, 82
mazání souborů, 59
mazat, 40
MBEFORE, 53
MBZERO, 56
MCPLUS, 127
MEMSIZE, 66
Menu, 12
menu, 21
Min, 36
Měření - otevřít okna :, 51
Měření poprvé, 6
Měření v paměti :, 51
MLCD, 127
MLCF, 127
MM dialog, 7, 8, 49
MM panel, 49
MMAX, 53
MMIN, 54
MMINUS, 127
MNAME, 63
MNAMEI, 63
možno přerušit, 40
MOROFF, 53
MORON, 53
MPER, 53
MPX, 29, 143
MRCOFF, 53
MRCON, 53
MS EXCEL, 131, 139
MS Windows, 2, 3
MSCROFF, 53
MSCRON, 53
MSCTIME, 53
MSIZE, 53
MSVOFF, 53
MSVON, 53
MTIME, 67
MTROFF, 53
MTRON, 53
Multi zobr., 83
Multikanálové zobrazení, 85
myš, 13
MYK, 127
MYP, 128

N

Nastav multi, 83
nastav písmo, 24
nastavení kalib. koef., 48
nastavení kalibračních koeficientů, 48
Nastavení kanálů, 49
Nastavení kanálů pro zobrazení, 87
Nastavení měření, 31
nastavení značek, 100
NEWS.TXT, 1, 92
Něco nefunguje ..., 143
normalizace dat, 99
Normalizace osy X, 92
nulování vlny, 23

O

odečti kanály, 129
odfiltrování vyšších harm., 110
Opak., 32
Opak.(s), 39
Opakování, 38
OPT 160, 32
Organizace diskových operací, 18, 60
Organizace paměti, 15
osciloskopické měření, 8
otevři okna, 23, 24
Ovládání modulu ScopeWin, 12

P

paměť, 15
Paměť pro pomalé měření, 15
Paměť pro vlnu, 15
PCA 1208, 1, 3, 27, 29, 30, 32, 39, 50
PCA 1216, 1, 7, 10, 29, 30, 38, 40, 41, 70
PCA 1230, 41
PCA 1238, 29, 38, 39
PCA 1408, 3, 29
PCA 1608, 70
PCX 1230, 4, 29, 58
PEN, 105
Perioda[s], 35
Perioda (ms), 39
POMALÉ M Ě Ř E N Í, 24
pomoc, 25
Popis os, 81
Postkviziční zpracování, 4
Posuv dat, 91
použití váhové funkce, 111
pouze Max., 42
pouze Min., 42
Povely, 12, 52

Rejstřík

POWER, 105
Pozadí, 83
pracovní soubory, 19
PRETRIG, 40
Projekce kanálů, 86
proložení přímky mezi body, 96
Propojení HW - SW, 28
propojení kanálů, 28
PTA, 65
PTM, 65, 132
PTMC, 65
PTW, 65, 132
PWAIT, 67
Před, 36
přepočítání dat na amplitudu, 96
Převzorkování, 43
přičtení konstanty, 100
Příklad nastavení experimentu, 7
Příklady, 140
přímá projekce, 86
přímý výpočet, 113
Přiřazení tlačítek myši, 103

Q

QM, 54
QM-GO, 27, 36
QM blok, 32
QUIT, 68
QW, 54
QW-GO, 8, 26
QW blok, 38

R

Rastr, 81
README.TXT, 1
Reálná FFT, 109
Refreš, 32
REPEAT - END, 72
RFFT, 109
RJOB, 19, 60
RJOBONLY, 60
RM, 58
RMS per +/-, 42
rozdílení převodníku, 42
RW, 57
rychlé měření, 8

S

Sada:, 51
SCM_CZ.TXT, 20, 143
scopewin.exe, 18
scopewin.hlp, 18
ScopeWin poprvé, 3
Scroll, 35
sečti kanály, 129
selektivní nastavení bodu, 97

SETTING, 53
Seznam funkcí, 115
seznam horkých kláves, 94
SIMOFF, 66
SIMON, 66
simulace, 24
simulační mod, 2
simulační režim, 2, 28
Size, 35, 39
sklon, 91
Sloupce, 81
smoothing, 99
snímání dat, 4
Speciální kombinované funkce, 44
Spike, 37
SPIKEOFF, 54
SPIKEON, 54
spline výpočet, 113
SS, 105
SS z abs, 42
Start programu, 2
STAT, 69, 101
STATENERGO, 69, 101
Statistika, 135
statistika, 24
Stavové řádky, 26
stavový soubor, 19
Stop, 40
Stránkování, 83
struktura datového souboru, 20
Stupnice osy X, 79
střední hod., 42
středník, 72
SW Filtr, 37
Syntaktická pravidla, 71
syntaktická pravidla, 71
systémový čas, 70

T

TEDIA, 38
Tedia, 3, 29
test karty, 31
textové soubory, 20
tisk, 25
Tisk dat, 131
Tisk jména, 135
Tisk komentáře, 135
tisk textových souborů, 64
Tisk více grafů, 136
Tlačítka GO, QW-GO, QM-GO, 26
TMAX, 54
TMIN, 54
Trace, 34
Trace Max, 37
Trace Min, 37
Trasovací okno, 34
Trasování, 33

TrueType, 107
TTL, 30, 41
Typ písma, 108
typ tisku, 136

U

Uložit, 35
uložit po přerušení, 40
UNDM, 104
UNDW, 104

V

vše, 48
váhová funkce, 96, 111
Vert. panel, 83
Vert.stup., 81
Vertikální panel, 90
více kanálů v grafu, 84
Vícenás. stupnice, 85
vícenásobné zobrazení, 84
Video History Memory, 93, 105
VLNA, 23
vlna-celá paměť, 51
vlna-jeden kanál, 51
Vlna - otevřít okna :, 50
Vlna a Měření, 48
Vlny v paměti :, 51
Vnitřní struktura, 15
vnitřní struktura, 15
vyber, 48
vyhlazování dat, 99, 105
vynásobení dat, 99
vynulování dat, 97
výpočet matice, 113
Vzdálenost, 81
vzorkovací teorém, 109

W

WADDOFF, 54
WADDON, 54
WBZERO, 23, 56
WBZEROHZ, 56
WCPLUS, 127
WDECIM, 128
WDERIVDT, 68
white wash, 123
WIN_INST.EXE, 1
WTEGRALD, 68
WJOB, 19, 60
WJOBONLY, 60
WLCD, 127
WLCF, 127
WM, 58
WMA, 59
WMR, 59
WNAME, 61

Rejstřík

WNAME_INDX, 61
WNAMEI, 61
WORK.JOB, 19
WPER, 54
WRCOFF, 54
WRCON, 54
WSIZE, 54
WSPER, 54
WTIME, 67
WW, 57
WWA, 59
WWR, 58
WYK, 127
WYP, 127

X

XY Plot, 78

Z

Záhlaví okna, 81
Základní vlastnosti, 3
zapamatování limitů, 93
zavři okna, 23, 24
Zisk, 32
Značky, 81
Zobr. limitu, 83
zobraz matici, 24
Zobrazení, 77
zobrazení matice, 123
Zobrazení v blocích, 106
zobrazení v nastavených limitech,
96
zruš kanál, 129
zvukový signál, 67