

Digitálny pamäťový osciloskop rodiny M520
Pomalobežný režim
Príručka používateľa
Verzia 1.01



Copyright © 2004-2005 ETC s.r.o.

Spoločnosť ETC Vám ďakuje, že ste si vybrali digitálny osciloskop rodiny M520 s pomalobežným režimom. Veríme, že splní Vaše očakávania. Aby sme mohli zabezpečiť Vašu informovanosť, prosíme, aby ste vyplnili registračný formulár, ktorý nájdete na WWW stránkach firmy ETC.

V prípade, ak potrebujete ďalšie informácie, alebo konzultácie, môžete s nami nadviazať kontakt na nasledujúcej adrese, resp. prednostne pomocou elektronickej pošty.

Adresa:

ETC s.r.o.
Rosinská cesta 8
010 08, Žilina
Slovenská Republika

Telefón:

+421-41-5652687

Fax:

+421-41-5652687

Internet:

URL: <http://www.etc.sk>
e-mail: support@etc.sk - technické poradenstvo
sales@etc.sk - obchodné informácie
info@etc.sk - ostatné informácie

Obsah

Licencia pre programové vybavenie	6
Odporúčania na používanie osciloskopu	6
1. Inštalácia	7
1.1. Požiadavky na počítač	7
1.2. Inštalácia technického vybavenia	7
1.3. Inštalácia programového vybavenia	7
2. Popis technického vybavenia	8
2.1. Charakteristika prístroja	8
3. Základné informácie	9
3.1. Usporiadanie pripojovacích miest	9
3.2. Základné pojmy	9
3.3. Štruktúra programového vybavenia	10
4. Hlavné okno aplikácie zberu dát	11
4.1. Obrazovka osciloskopu	11
4.2. Ovládanie mriežky	12
4.3. Ovládanie zobrazenia kanálov	13
4.4. Ovládanie režimu zobrazenia	13
4.5. Ovládanie ukladania dát	14
4.6. Ovládanie spôsobu zobrazenia priebehu	14
4.7. Ovládanie časovej základne	15
4.8. Ovládanie zberu dát	16
4.9. Nastavenie spúšťacej udalosti	17
4.10. Blokovanie zberu dát	17
4.11. Ovládanie citlivosti vertikálnych zosilňovačov	18
4.12. Ovládanie vertikálnych posuvov	19
4.13. Ovládanie spôsobu pripojenia zdroja signálu	19
4.14. Informácie o kanáloch	20
4.15. Hlavné menu	20
4.15.1. Okno nastavení demo režimu	21
4.15.2. Nastavenie farieb	21
5. Hlavné okno modulu prehliadača dát	23
5.1. Otvorenie súboru nameraných dát	23
5.2. Obrazovky priebehov	24
5.3. Meranie pomocou kurzorov	26
5.3.1. Manipulácia s kurzormi	26
5.3.2. Meranie na nesúvislých súboroch	32
5.4. Ovládanie zobrazovania kanálov	32
5.5. Ovládanie spôsobu zobrazenia priebehu	33
5.6. Ovládanie rozlíšenia v čase	33
5.7. Indikácia stavu dlhých operácií	34
5.8. Hlavné menu	34
5.8.1. Podpora tlače	35
5.8.2. Nastavenie farieb	38
6. Formát dát	39
6.1. Obsah súboru	39
6.2. Formát nameraných hodnôt	39
6.3. Ukladanie nastavení prístroja	40

6.3.1. Kódy nastavenia osciloskopu.....	40
---	----

Zoznam obrázkov a tabuliek

Obrázok 3.1.1. – Čelný panel prístroja	9
Obrázok 4.1. – Hlavné okno aplikácie	11
Obrázok 4.1.1. – Obrazovka osciloskopu	12
Obrázok 4.2.1. – Ovládacie prvky mriežky	12
Obrázok 4.3.1. – Ovládacie prvky zobrazenia kanálov	13
Obrázok 4.4.1. – Ovládacie prvky režimu zobrazenia	13
Obrázok 4.5.1. – Ovládanie ukladania nameraných dát	14
Obrázok 4.6.1. – Ovládacie prvky spôsobu zobrazenia priebehu	14
Obrázok 4.7.1. – Ovládacie prvky časovej základne	15
Obrázok 4.8.1 – Ovládanie zberu dát	16
Obrázok 4.9.1. – Ovládanie nastavenia spúšťacej udalosti	17
Obrázok 4.10.1 – Ovládanie blokovania zberu dát	18
Obrázok 4.11.1. – Ovládacie prvky citlivosti	18
Obrázok 4.12.1. – Ovládacie prvky vertikálnych posuvov stôp	19
Obrázok 4.13.1. – Ovládacie prvky zdroja signálu	20
Obrázok 4.14.1. – Informácie o kanále	20
Obrázok 4.15.1.1. – Okno nastavení demo režimu	21
Obrázok 4.15.2.1. – Okno nastavení farieb	22
Obrázok 5.1. – Hlavné okno prehliadača dát	23
Obrázok 5.1.1. – Ovládacie prvky pre manipuláciu so súborom dát	24
Obrázok 5.2.1. – Obrazovky priebehov	24
Obrázok 5.2.2. – Obrazovka celého priebehu	25
Obrázok 5.2.3. – Obrazovka internej vyrovnávacej pamäti	25
Obrázok 5.2.4. – Obrazovka detailného zobrazenia	25
Obrázok 5.3.1.1. – Dialógové okno pre manipuláciu s kurzormi	27
Obrázok 5.3.1.2. – Dialógové okno pre privolanie kurzora	27
Obrázok 5.3.1.3. – Tabuľka časových úsekov	28
Obrázok 5.3.1.4. – Dialógové okno manipulácie s kurzorom	30
Obrázok 5.3.1.5. – Dialógové okno úpravy kurzora	30
Obrázok 5.3.1.6. – Dialógové okno úpravy synchronizačnej značky času	31
Obrázok 5.3.1.7. – Obrazovky prehliadača s kurzormi	31
Obrázok 5.4.1. – Ovládanie zobrazenia kanálov	33
Obrázok 5.5.1. – Ovládacie prvky spôsobu zobrazenia priebehu	33
Obrázok 5.6.1. – Ovládacie prvky rozlíšenia v čase	34
Obrázok 5.7.1. – Indikátor stavu dlhých operácií	34
Obrázok 5.8.1.1. – Okno tlačového manažéra	35
Obrázok 5.8.1.2. – Informácie o objekte	36
Obrázok 5.8.1.3. – Zoznam dostupných objektov	36
Obrázok 5.8.1.1.1. – Okno zadania mena novej schémy	37
Obrázok 5.8.1.2.1. – Okno manažéra schém	38
Obrázok 5.8.2.1. – Okno nastavení farieb	38

Licencia pre programové vybavenie

Zakúpením programového vybavenia pomalobežného režimu osciloskopu rodiny M520, autorské dielo spoločnosti ETC s.r.o., si používateľ zakúpil licenciu na používanie tohoto programu. Používateľ má právo program ľubovoľne šíriť ako DEMO verziu činnosti osciloskopu.

Odporúčania na používanie osciloskopu

Dodržaním nasledujúcich odporúčaní predídete možným problémom pri používaní osciloskopu:

- prečítajte si príručku používateľa
- pre pripojenie k počítaču používajte kábel, ktorý ste s osciloskopom obdržali. Ak to z nejakého dôvodu nie je možné, použite vždy kábel určený pre USB 2.0
- na vstupy meracích kanálov nepripájajte napätie s absolútnou hodnotou vyššou ako 200V. Táto hodnota je platná, ak je frekvencia pripojeného napätia nižšia ako 100 kHz. Od tejto frekvencie platí nepriama úmernosť medzi maximálnym pripojiteľným napätím a jeho frekvenciou. Ak je napríklad frekvencia 200 kHz, maximálne pripojiteľné napätie klesne na 100V
- na externý spúšťačí vstup nepripájajte napätie mimo rozsah -10 až +13V, tieto hodnoty platia do frekvencie 20 kHz. Nad touto frekvenciou neodporúčame prekročiť rozsah -0.5 až +4V
- pripojenie napätia na kostru prístroja môže poškodiť prístroj i počítač
- prístroj nerozoberajte

1. Inštalácia

1.1. Požiadavky na počítač

Minimálne požiadavky na počítač sú nasledujúce:

- PC PENTIUM kompatibilný počítač s taktovacou frekvenciou minimálne 300MHz
- 64MB RAM
- CD-ROM
- VGA s rozlíšením 800 x 600
- USB port
- myš alebo iné polohovacie zariadenie
- minimálne 20MB priestoru na pevnom disku
- MS Windows 98 SE, ME, 2000 alebo XP

Doporučené požiadavky na počítač:

- PC PENTIUM kompatibilný počítač s taktovacou frekvenciou minimálne 1.5GHz
- 128MB RAM
- CD-ROM
- VGA s rozlíšením minimálne 1024x768
- USB port 2.0
- myš alebo iné polohovacie zariadenie
- minimálne 20MB priestoru na pevnom disku
- MS Windows 98 SE, 2000 alebo XP

1.2. Inštalácia technického vybavenia

Inštalácia technického vybavenia spočíva v zasunutí prepojovacieho kábla USB do voľného konektora počítača a následného zasunutia druhého konca kábla do osciloskopu.

VAROVANIE: Používajte kábel, ktorý je súčasťou dodávky. Použitie nevhodného kábla môže znemožniť komunikáciu.

1.3. Inštalácia programového vybavenia

Ovládací program sa nachádza na priloženom CD. Po vložení tohoto CD do CD mechaniky počítača, sa spustí inštalátor, ktorý Vás prevedie celou inštaláciou. V prípade, že nemáte túto možnosť vo Vašom počítači povolenú, spustíte program *autorun.exe*, ktorý sa nachádza na CD.

2. Popis technického vybavenia

Informácie z tejto kapitoly Vám pomôžu lepšie pochopiť konštrukciu Vášho osciloskopu.

2.1. Charakteristika prístroja

Dvojkanálový digitálny pamäťový osciloskop rodiny M520 využíva na komunikáciu s počítačom rozhranie USB 2.0. Presnosť merania prístroja je zabezpečená stálosťou parametrov technického vybavenia osciloskopu a kalibračnými konštantami uloženými priamo v technickom vybavení prístroja, čo vylučuje potrebu akýchkoľvek ďalších kalibračných informácií (napr. kalibračných dát na diskete). Osciloskop je možné pripájať k rôznym počítačom, ktoré sú vybavené rozhraním USB 2.0, alebo USB 1.1. Podmienkou je iba inštalácia riadiaceho programového vybavenia.

Osciloskopy rodiny M520 umožňujú meranie časových závislostí napätí pomocou dvoch nezávislých kanálov s rozlišovacou schopnosťou 256 bodov (8 bitov). Citlivosť týchto kanálov je možné meniť v rozsahu 10mV/dielik až 5V/dielik (80mVfs až 40Vfs) v deviatich rozsahoch, pričom jeden dielik je tvorený 32 bodmi. Vstupná impedancia každého z kanálov zodpovedá obvyklému štandardu osciloskopov a umožňuje pripojenie štandardných osciloskopických sond (odporúčaný rozsah kompenzácie minimálne 32 pF). Sondy s deliacim pomerom 1:1, 1:10, 1:100 a 1:1000 sú podporované programovým vybavením. Pre každý vstup je možné nezávisle zvoliť deliaci pomer pripojenej sondy, ako i jednosmernú, alebo striedavú väzbu. Ktorýkoľvek vstup je možné pripojiť na referenčnú úroveň GND bez potreby odpájania meraných systémov. Vertikálna poloha každej stopy je nastaviteľná s presnosťou na jeden zobrazený bod. Synchronizácia merania je v pomalobežnom režime možná z kanálu A, alebo B. Prahovú úroveň synchronizácie je možné nastaviť nezávisle pre každý merací kanál s presnosťou na jeden zobrazovaný bod. Okrem synchronizácie (TRIGGER) je možné zber dát podmieňovať aj „blokovacími“ (ARM) podmienkami z kanálu A, B, resp. externého vstupu E.

Technické vybavenie osciloskopu zbiera informácie do svojej internej pamäte, ktorá je konfigurovaná ako dvojprístupová (DUAL PORT). Spolupracujúci počítač vyberá informácie o nameraných bodoch nepretržite tak, ako mu to ostatné činnosti dovoľujú. Ak počítač preruší výber informácií na dobu dlhšiu ako je doba potrebná na zaplnenie vyrovnávacej pamäte osciloskopu, dôjde k prepisu nevyčítaných dát a teda k ich strate. Túto skutočnosť oznámi osciloskop počítaču a ten následne vyznačí miesto straty vertikálnou čiarou červenej farby na obrazovke. Pravdepodobnosť straty dát sa zvyšuje so vzorkovacou frekvenciou a množstvom súčasne spustených aplikácií. Ak teda chcete minimalizovať pravdepodobnosť straty dát, zavrite všetky aplikácie, ktoré nie sú pre Vašu prácu bezpodmienečne potrebné.

3. Základné informácie

3.1. Usporiadanie pripojovacích miest

Na čelnom paneli sú prístupné: kanál A, kanál B, externý ARM vstup a signalizačná LED dióda.



Obrázok 3.1.1. – Čelný panel prístroja

Ak je farba LED diódy

- zelená, prístroj je nakonfigurovaný a momentálne nekomunikuje s počítačom
- oranžová, prístroj komunikuje s počítačom
- červená, prístroj je napájaný, nie je však nakonfigurovaný

3.2. Základné pojmy

Táto kapitola obsahuje vysvetlenie základných pojmov použitých v texte.

Kliknutie – Kurzorom myši ukážeme na zvolený objekt a stlačíme a uvoľníme ľavé tlačidlo myši.

Dvojité kliknutie – Rýchlo dvakrát klikneme.

Uchopenie – Kurzorom myši ukážeme na zvolený objekt, ktorý chceme premiestniť. Stlačíme ľavé tlačidlo myši a držíme ho stlačené. Ak pohybujeme myšou pohybuje sa i uchopený objekt. Po uvoľnení tlačidla sa uchopený objekt presunie na cieľovú pozíciu.

Zadanie hodnoty do ukazovateľa – Klikneme na ukazovateľ. Pomocou klávesnice zadáme požadovanú hodnotu a potvrdíme klávesom „Enter“.

Zapísanie hodnoty do ukazovateľa – Klikneme na ukazovateľ. Pomocou klávesnice zadáme požadovanú hodnotu.

Nastavenie hodnoty pomocou rolovacej lišty – Uchopením ukazovátka lišty je možné meniť hodnotu. Kliknutím na šípky sa hodnota mení o najmenší možný krok. Kliknutím medzi ukazovátka a šípku je možné meniť hodnotu po väčších krokoch.

Vybrať hodnotu z vysúvacieho ukazovateľa – Kliknutím na ukazovateľ sa otvorí zoznam všetkých prvkov, ktoré je možné do ukazovateľa nastaviť. Kliknutím na zvolený prvok sa tento nastaví do ukazovateľa.

3.3 Štruktúra programového vybavenia

Programové vybavenie obsluhujúce pomalobežný režim sa skladá z dvoch aplikácií.

- aplikácia zberu dát riadi technické vybavenie prístroja a zabezpečuje meranie a prípadné ukladanie nameraných hodnôt.
- prehliadač nameraných dát slúži na vizualizáciu nameraných údajov a meranie napäťových i časových závislostí.

Každá aplikácia je identifikovaná samostatnou ikonou a je ju možné spustiť nezávisle od druhej. Jedinou väzbou medzi nimi sú namerané dáta.

4. Hlavné okno aplikácie zberu dát

Po spustení programového vybavenia sa otvorí hlavné okno aplikácie. V tomto okne nájdete všetky prvky súvisiace s ovládaním funkcií osciloskopu.



Obrázok 4.1. – Hlavné okno aplikácie

Všetky ovládacie prvky spojené s niektorým z kanálov sú pre jednoduchú orientáciu označené farbou daného kanálu.

TIP: Farbu kanálu, pozadia a mriežky je možné zmeniť cez hlavné menu.

4.1. Obrazovka osciloskopu

V strede hlavného okna aplikácie sa nachádza obrazovka osciloskopu.



Obrázok 4.1.1. – Obrazovka osciloskopu

Je rozdelená na 8 vertikálnych dielikov. Počet dielikov v horizontálnom smere závisí od rozmeru aplikácie na obrazovke monitora a nastavenia jeho rozlíšenia.

Na obrazovke môžu byť zobrazené aj tri druhy značiek.

- Ak dôjde k strate dát vplyvom pretečenia vyrovnávacej pamäte osciloskopu, je miesto tejto udalosti vyznačené červenou vertikálnou čiarou. Medzi dátami zobrazenými naľavo od tejto čiary a dátami zobrazenými napravo od tejto čiary uplynul bližšie nedefinovateľný časový úsek.
- Ak dôjde k prestaveniu parametrov zberu je miesto tejto udalosti vyznačené červenou vertikálnou čiarou.
- Ak dôjde k prerušeniu zberu dát v dôsledku blokovania blokovacou podmienkou (ARM), olivovo zelená vertikálna čiara vyznačí miesto tejto časovej nespojitosti

Nameraný priebeh je zobrazený farbou príslušného kanálu. Kanál A je štandardne zelený, kanál B žltý.

TIP: Farbu kanálov je možné zmeniť cez hlavné menu.

4.2. Ovládanie mriežky

V ľavej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky mriežky.



Obrázok 4.2.1. – Ovládacie prvky mriežky

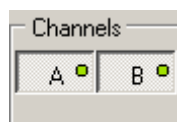
Kliknutím na tlačidlo „Grid“ sa zapne/vypne mriežka

Zmenou polohy rolovacej lišty je možné meniť intenzitu jasu mriežky.

TIP: Farbu mriežky je možné zmeniť cez hlavné menu.

4.3. Ovládanie zobrazenia kanálov

V ľavej hornej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky zobrazenia kanálov.



Obrázok 4.3.1. – Ovládacie prvky zobrazenia kanálov

Kliknutím na tlačidlo „A“ sa zapne/vypne zobrazenie kanálu A.
Kliknutím na tlačidlo „B“ sa zapne/vypne zobrazenie kanálu B.

4.4. Ovládanie režimu zobrazenia

V ľavej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky režimu zobrazenia.



Obrázok 4.4.1. – Ovládacie prvky režimu zobrazenia

Kliknutím na tlačidlo „BF“ sa zapne/vypne režim „Beam finder“. V tomto režime je priebeh, ktorý sa nachádza pod obrazovkou zobrazený ako rovná čiara v spodnej časti obrazovky a priebeh nad obrazovkou ako rovná čiara v hornej časti obrazovky.

Kliknutím na tlačidlo „Line“ sa zapne/vypne režim, v ktorom sú dve susedné namerané vzorky spojené čiarou.

Tlačidlá „Rew“ (Rewrite) a „Roll“ umožňujú voľbu metódy kreslenia priebehu. Ak je stlačené tlačidlo „Rew“, priebeh je kreslený postupne z ľavej strany doprava. Už zobrazený priebeh je pred kreslením postupne odmazávaný. Ak je stlačené tlačidlo „Roll“, priebeh vzniká na pravej strane obrazovky a postupne sa posúva smerom doľava, ako by bol vykresľovaný na posúvajúci sa papier.

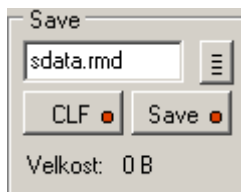
TIP: Režim „Roll“ vyžaduje zvýšenú aktivitu procesora riadiaceho počítača, preto je väčšia pravdepodobnosť straty dát. Ak chcete sledovať priebeh vzorkovaný vysokou rýchlosťou, zobrazenie v režime „Rew“ je vhodnejšie.

Kliknutím na tlačidlo „Display“ sa zapne/vypne zobrazovanie priebehu. Ak je zobrazovanie vypnuté, namiesto plochy displaya sa zobrazí sivá plocha s nadpisom „Vypnuté zobrazovanie“.

TIP: Ak chcete vzorkovať vysokou rýchlosťou, vypnutím zobrazovania znížite pravdepodobnosť straty dát.


4.5. Ovládanie ukladania dát

V ľavej spodnej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky ukladania nameraných dát. Tieto ovládacie prvky sú aktívne iba vtedy, ak neprebíha zber údajov. Počas zberu nie je možné ich nastavenie meniť.



Obrázok 4.5.1. – Ovládanie ukladania nameraných dát

Do ukazovateľa v hornej časti skupiny prvkov je potrebné zapísať meno súboru, do ktorého sa majú dáta uložiť.

Po kliknutí na tlačidlo  je možné zvoliť cieľový súbor pomocou štandardného dialógového okna operačného systému.

Po kliknutí na tlačidlo „Save“ sa nastaví režim záznamu dát. Vzorkované dáta sa postupne ukladajú na pevný disk do zvoleného súboru. Veľkosť súboru je zobrazená v spodnej časti za záhlavím „Velkost“.

Tlačidlo „CLF“ (Clear File) slúži na vymazanie aktuálneho súboru.

VAROVANIE: Ovládanie ukladania nameraných dát je blokové, ak sa vykonáva zber dát.

V prípade, že zvolený súbor sa už na pevnom disku nachádza, budú dáta dopísané na jeho koniec.

4.6. Ovládanie spôsobu zobrazenia priebehu

V ľavej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky spôsobu zobrazenia priebehu.




Obrázok 4.6.1. – Ovládacie prvky spôsobu zobrazenia priebehu


Spravidla sa na obrazovke osciloskopu zobrazuje do jedného bodu viac nameraných dát, pretože rýchlosť vzorkovania je obvykle podstatne vyššia, ako


rýchlosť zobrazovania bodov. Ovládanie spôsobu zobrazenia priebehu umožňuje voľbu toho, ako sa zobrazený bod vypočíta.



Kliknutím na tlačidlo „SNG“ sa nastavuje režim, kedy sa zobrazí prvý nameraný bod v každom časovom úseku, ktorý zobrazený bod reprezentuje.

Kliknutím na tlačidlo „Cal“ sa nastavuje režim, kedy sa zobrazený bod vypočíta zo všetkých vzoriek nameraných počas časového úseku, ktorý zobrazený bod reprezentuje. V tomto prípade je metóda výpočtu zobrazeného bodu voliteľná nasledujúcimi tromi tlačidlami.

Ak je aktivované tlačidlo , zobrazená vzorka je rovná aritmetickému priemeru z nameraných vzoriek v úseku.

Ak je aktivované tlačidlo , zobrazená vzorka je rovná vzorke s najväčšou hodnotou.

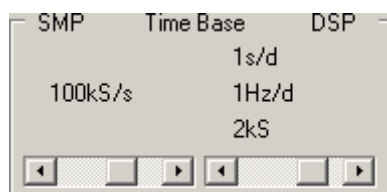
Ak je aktivované tlačidlo , zobrazená vzorka je rovná vzorke s najmenšou hodnotou.

Ak sú aktivované tlačidlá  a , je na mieste vzorky zobrazená čiara, ktorá spája vzorku s najväčšou a najmenšou hodnotou.

Tlačidlo „Clear Scr“ slúži na vymazanie obrazovky osciloskopu.

4.7. Ovládanie časovej základne

Na spodnej časti hlavného okna sa nachádza skupina prvkov, ktoré umožňujú nastavenie rýchlosti vzorkovania, ako i časovej základne pre zobrazenie nameraných dát.



Obrázok 4.7.1. – Ovládacie prvky časovej základne

Ľavá strana ovládania súvisí s nastavením frekvencie vzorkovania a pravá s časovou základňou zobrazovania priebehu.

Posúvaním ľavej rolovacej lišty je možné nastaviť frekvenciu vzorkovania, ktorá sa zobrazuje nad rolovacou lištou. Vzorkovanie je nastaviteľné v rozsahu 50S/s až 5MS/s s krokom 1-2-5.

VAROVANIE: K tomu, aby bolo možné využiť najrýchlejšie vzorkovanie musí byť spolupracujúci počítač vybavený rozhraním USB 2.0, všetky aplikácie okrem osciloskopu zavreté a zvolený zobrazovací režim „Rew“, prípadne zobrazovanie úplne vypnuté (viď kapitola 4.4.). Ak je prístroj pripojený k počítaču prostredníctvom USB 1.1, maximálna použiteľná vzorkovacia frekvencia sa zníži na 250 kS/s.

Pravou rolovacou lištou je možné nastavovať časovú základňu zobrazovania. Nad touto lištou sa zobrazujú údaje súvisiace so zobrazením priebehu a to v smere zhora nadol:

- časový úsek zodpovedajúci jednému dieliku obrazovky,
- frekvencia signálu, ktorého perióda by bola zhodná s jedným dielikom obrazovky,
- počet nameraných vzoriek transformovaných do jedného zobrazeného bodu.

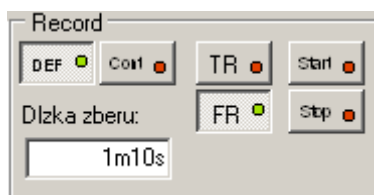
TIP: Popis voľby spôsobu zobrazenia nameraných vzoriek do zobrazeného bodu je v kapitole 4.6.

Ak by manipuláciou s niektorou z lišt mala vzniknúť situácia, že pre zobrazenie bodu by nebolo dost' navzorkovaných dát, programové vybavenie posunie aj druhú lištu tak, aby na každý zobrazený bod bola k dispozícii práve jedna vzorka.

VAROVANIE: Ak prestavíte niektorú lištu tak, že to spôsobí prestavenie aj druhej lišty a lištu, s ktorou ste manipulovali vrátite do pôvodnej polohy, lišta, ktorej pohyb bol vynútený sa do pôvodnej polohy nevráti.

4.8. Ovládanie zberu dát

V spodnej časti hlavného okna je skupina ovládacích prvkov určených na ovládanie priebehu zberu dát.



Obrázok 4.8.1 – Ovládanie zberu dát

Pomocou týchto ovládacích prvkov je možné voľiť spôsob štartu zberu a dĺžku jeho trvania.

Dĺžka zberu je voliteľná v ľavej časti skupiny. Kliknutím na tlačidlo „Cont“ sa volí režim nepretržitého zberu, ktorý je možné zastaviť iba kliknutím na tlačidlo „Stop“.

Kliknutím na tlačidlo „DEF“ sa aktivuje ukazovateľ „Dĺžka zberu“, kde je možné zadať požadovaný čas zberu zapísaním celého čísla a písmena, ktoré určuje jednotky v ktorých sa čas zadáva. Pre zadanie času v sekundách sa používa písmeno „s“, v minútach „m“ a v hodinách „h“. Povolená je aj kombinácia jednotiek, ako napríklad: 1h25m15s nastaví čas zberu na jednu hodinu, 25 minút a 15 sekúnd.

V pravej časti skupiny sú ovládacie prvky, ktoré určujú spôsob a okamih štartu zberu, ako i dovoľujú jeho predčasné ukončenie.

Kliknutím na tlačidlo „FR“ sa nastaví režim voľného štartu zberu, kedy je jedinou podmienkou začatia zberu stlačenie tlačidla „Start“.

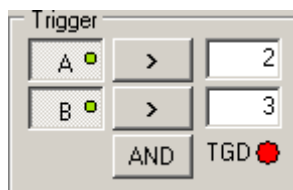
Kliknutím na tlačidlo „TR“ sa nastaví režim synchronizovaného (triggered) štartu zberu, kedy okrem stlačenia tlačidla „Start“ je podmienkou k začatiu zberu aj vznik spúšťačej situácie (viď kapitolu 4.9.).

Kliknutím na tlačidlo „Start“ sa spúšťa zber dát podľa podmienok nastavených tlačidlami „FR“ a „TR“.

Kliknutím na tlačidlo „Stop“ je možné okamžite zber dát zastaviť.

4.9. Nastavenie spúšťacej udalosti

V spodnej časti hlavného okna je skupina tlačidiel, ktorá určuje nastavenie platnej spúšťacej udalosti, ak je prístroj nastavený do režimu synchronizovaného štartu zberu (viď kapitolu 4.8.).



Obrázok 4.9.1. – Ovládanie nastavenia spúšťacej udalosti

Na platnú spúšťacu udalosť sa testuje vždy okamžitý stav a nie jeho zmena. Spúšťanie nie je citlivé na hranu, ale na úroveň meraného signálu.

Prvé dva riadky ovládacích prvkov dovoľujú definovať spúšťacie podmienky pre jednotlivé kanály osciloskopu. Ak je ľavé tlačidlo („A“, „B“) stlačené, znamená to, že sa spúšťacia podmienka pre príslušný kanál uplatní. Stredné tlačidlo („>/<“) určuje reláciu platného spúšťacieho napätia kanálu voči napätiu zadanému v ukazovateli príslušného kanálu. Do ukazovateľov referenčných napätí je možné zapísať reálne číslo. Ak je zapísané bez písmena definujúceho jednotky, udáva napätie vo voltoch. Ak je k nemu pripojené písmeno „m“ udáva napätie v milivoltoch.

V spodnom riadku skupiny sa nachádza tlačidlo, ktoré sa uplatní iba ak sú obidve spúšťacie podmienky aktívne a určuje ich účinok pre vznik platnej spúšťacej situácie. Ak je nastavené na „AND“, za platnú spúšťacu situáciu sa považuje taký stav, keď sú obidve podmienky splnené. Ak je nastavené na „OR“ za platnú spúšťacu udalosť sa považuje situácia, ak je aspoň jedna z definovaných podmienok splnená.

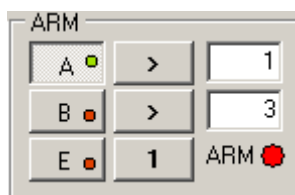
Indikátor „TGD“ mení svoju farbu podľa nasledujúcich pravidiel:

- je červený, ak platná spúšťacia udalosť po spustení merania ešte nevznikla
- je zelený, ak sa už platná spúšťacia udalosť vyskytla a zber dát bol spustený.

VAROVANIE: Blokovanie zberu dát (viď kapitolu 4.10.) má pred vyhodnotením spúšťacej udalosti prednosť. Ak je nastavená taká spúšťacia udalosť pri ktorej je zber dát blokovaný, zber sa nikdy nespustí.

4.10. Blokovanie zberu dát

V pravej spodnej časti hlavného okna sú ovládacie prvky, ktoré umožňujú nastaviť blokovanie zberu dát v závislosti na hodnotách napätia nameraných jednotlivými kanálmi, a/alebo v závislosti na logickom signále pripojenom na vstup „E“ prístroja.



Obrázok 4.10.1 – Ovládanie blokovania zberu dát

Prvé dva riadky ovládacích prvkov dovoľujú definovať podmienky zberu dát pre jednotlivé kanály osciloskopu. Ak je ľavé tlačidlo („A“, „B“) stlačené, znamená to, že sa podmienka pre príslušný kanál uplatní. Stredné tlačidlo („>/<“) určuje reláciu platného napätia kanálu voči napätiu zadanému v ukazovateli príslušného kanálu. Do ukazovateľov referenčných napätí je možné zapísať reálne číslo. Ak je zapísané bez písmena definujúceho jednotky, udáva napätie vo voltoch. Ak je k nemu pripojené písmeno „m“ udáva napätie v milivoltoch. Ak je podmienka splnená, zber sa uskutočňuje. Ak nie je splnená, zber dát je prechodne zablokovaný a obnoví sa až vtedy, ak budú všetky podmienky zberu opäť splnené.

V spodnom riadku sú umiestnené dve tlačidlá. Ak je tlačidlo „E“ aktívne, bude zber dát podmienený aj vstupom „E“ osciloskopu. Na tento vstup je možné pripojiť logický signál kompatibilný s LVCMOS 3.3V. Prahová úroveň tohto vstupu je asi 1.5V. Tlačidlom, ktoré sa nachádza vpravo od aktivačného tlačidla externého vstupu je možné voliť podmienku zberu dát pre externý vstup. Ak je tlačidlo nastavené na „0“ bude zber dát blokovaný ak je na externý vstup pripojená log. 1. Ak je tlačidlo nastavené na „1“ logická 0 na vstupe bude blokovat' zber.

V prípade ak žiaden z blokovacích kanálov nebude aktívny nebude dochádzať k blokovaní zberu dát. Ak bude aktívnych niekoľko kanálov, na blokovanie zberu postačí, ak aspoň jedna podmienka nebude splnená.

TIP: Medzi vstup „E“ prístroja a napájacie napätie 3.3V je pripojený odpor veľkosti asi 10kOhm, ktorý vytvára signál hodnoty log.1 na vstupe ak nie je nikde pripojený. Toto je možné využiť pre jednoduché blokovanie zberu dát. Ak je aktivovaný pre blokovanie zberu dát iba vstup „E“ s nastavenou podmienkou „1“ skratovaním „živého“ kontaktu a zeme (GND) vstupu „E“ sa blokuje zber dát. Ak je podmienka nastavená na „0“ naopak skratovaním sa zber dát povolí.

Indikátor „ARM“ mení farbu podľa nasledujúcich pravidiel:

- je červený, ak zber dát nie je spustený
- je žltý, ak je spustený, ale je blokovaný niektorou z blokovacích podmienok
- je zelený, ak sa zber dát vykonáva.

4.11. Ovládanie citlivosti vertikálnych zosilňovačov


V pravej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky citlivosti.



Obrázok 4.11.1. – Ovládacie prvky citlivosti

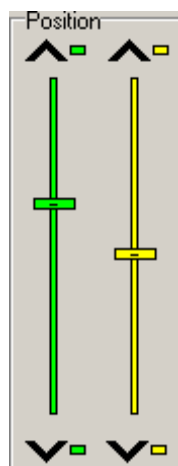
Prvky nachádzajúce sa v ľavej časti sa týkajú kanálu A, prvky nachádzajúce sa v pravej časti sa týkajú kanálu B.

Kliknutím na tlačidlo  sa rozsah na príslušnom kanále zmení na menej citlivý.

Kliknutím na tlačidlo  sa rozsah na príslušnom kanále zmení na viac citlivý.


4.12. Ovládanie vertikálnych posuvov


V pravej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky vertikálnych posuvov stôp.



Obrázok 4.12.1. – Ovládacie prvky vertikálnych posuvov stôp

Prvky nachádzajúce sa v ľavej časti sa týkajú kanálu A, v pravej časti kanálu B.

Kliknutím na tlačidlo  sa posunie priebeh na príslušnom kanále o najmenšiu možnú hodnotu smerom nahor.

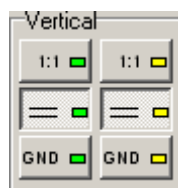
Kliknutím na tlačidlo  sa posunie priebeh na príslušnom kanále o najmenšiu možnú hodnotu smerom nadol.

Kliknutím medzi bežec a tlačidlo sa priebeh na príslušnom kanále posunie približne o jeden bod na obrazovke.

Vertikálny posuv je možné nastavovať aj uchopením bežca.

4.13. Ovládanie spôsobu pripojenia zdroja signálu

V pravej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky spôsobu pripojenia zdroja signálu.







Obrázok 4.13.1. – Ovládacie prvky zdroja signálu

Prvky nachádzajúce sa v ľavej časti sa týkajú kanálu A, v pravej časti kanálu B.

Kliknutím na tlačidlo „1:1“, „1:10“, „1:100“ alebo „1:1000“ je možné zvoliť deliaci pomer sondy pripojenej k príslušnému kanálu.

VAROVANIE: Pri zvolení nesprávneho deliaceho pomeru sondy sú informácie o napätiach nesprávne.

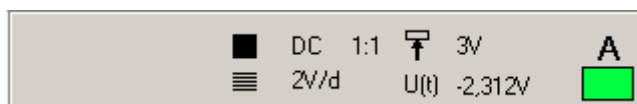
Kliknutím na tlačidlo , resp.  sa zapína/vypína jednosmerná väzba vstupu. Stav  indikuje, že je zvolená jednosmerná väzba.

Kliknutím na tlačidlo  sa zapína/vypína uzemnenie vstupu príslušného kanálu.

4.14. Informácie o kanáloch

V hornej časti hlavného okna sú zobrazené informácie o kanáloch.

V ľavej časti sa nachádzajú informácie o kanále A, v pravej o kanále B.




Obrázok 4.14.1. – Informácie o kanále

Zobrazené sú nasledovné informácie:

- - informácie o väzbe kanálu a deliacom pomere sondy
- ≡ - citlivosť vertikálnych zosilňovačov

VAROVANIE: V prípade nastavenia nesprávneho deliaceho pomeru sondy, môžu byť informácie nepresné.

„U(t)“ – posledná nameraná hodnota napätia

 - prahové napätie spúšťania

4.15. Hlavné menu

V hornej časti hlavného okna sa nachádza hlavné menu. Významy jednotlivých položiek sú takéto:

Subor | *Prehliadac* – Otvorí prehliadač nameraných dát.

Subor | Koniec – Ukončí aplikáciu.

Nastavenia | Obnov povodne – Obnoví nastavenia programového vybavenia, ktoré boli nastavené pri štarte programového vybavenia.

Nastavenia | Obnov uložené nastavenia – Obnoví nastavenia programového vybavenia, ktoré boli uložené zvolením príslušnej položky hlavného menu.

Nastavenia | Ulož nastavenia – Uloží nastavenia na pevný disk (do iného súboru ako sú uložené nastavenia po ukončení programového vybavenia).

Nastavenia | Nastavenia demo režimu – Otvorí okno, v ktorom je možné zvoliť parametre signálu zobrazovaného v demonštračnom režime.

Nastavenia | Nastavenia farieb – Otvorí okno, v ktorom je možné meniť farby niektorých ovládacích prvkov, priebehu a mriežky.

Nastavenia | Kontextová pomoc – Zapne/vypne pomoc „Tool tip“.

Nastavenia | Prioritný režim – Nastavuje taký režim operačného systému, ktorý obsluhuje osciloskop s najvyššou prioritou.

Pomoc | Index – Zobrazí obsah užívateľskej príručky.

Pomoc | Stranka ETC – Odštartuje internetový prehliadač inštalovaný v počítači a napojí sa na stránku ETC. Podmienkou toho, aby táto činnosť fungovala je aktívne pripojenie k internetu a inštalovaný prehliadač.

Pomoc | Podpora – Umožní zaslanie e-mailovej správy na zákaznícku službu spoločnosti ETC s.r.o. Podmienkou toho, aby táto činnosť fungovala je pripojenie k internetu.

Pomoc | O produkte – Zobrazí informácie o produkte.

4.15.1. Okno nastavení demo režimu

Kliknutím na príslušnú položku hlavného menu sa zobrazí okno nastavení demo režimu.



Obrázok 4.15.1.1. – Okno nastavení demo režimu

V ľavej časti okna sa nachádzajú nastavenia kanálu A, v pravej kanálu B.

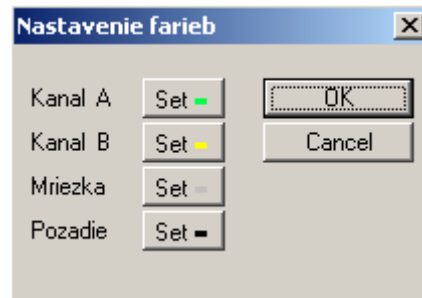
Do ukazovateľa „Amplituda“ je možné zadať amplitúdu zobrazeného signálu v mV.

Do ukazovateľa „Perioda“ je možné zadať periódu zobrazeného signálu v ms.

Do ukazovateľa „Sum“ je možné zadať veľkosť šumu v milivoltch, ktorá má byť superponovaná na zobrazený priebeh.

4.15.2. Nastavenie farieb

Po kliknutí na príslušnú položku hlavného menu sa zobrazí okno nastavení farieb.



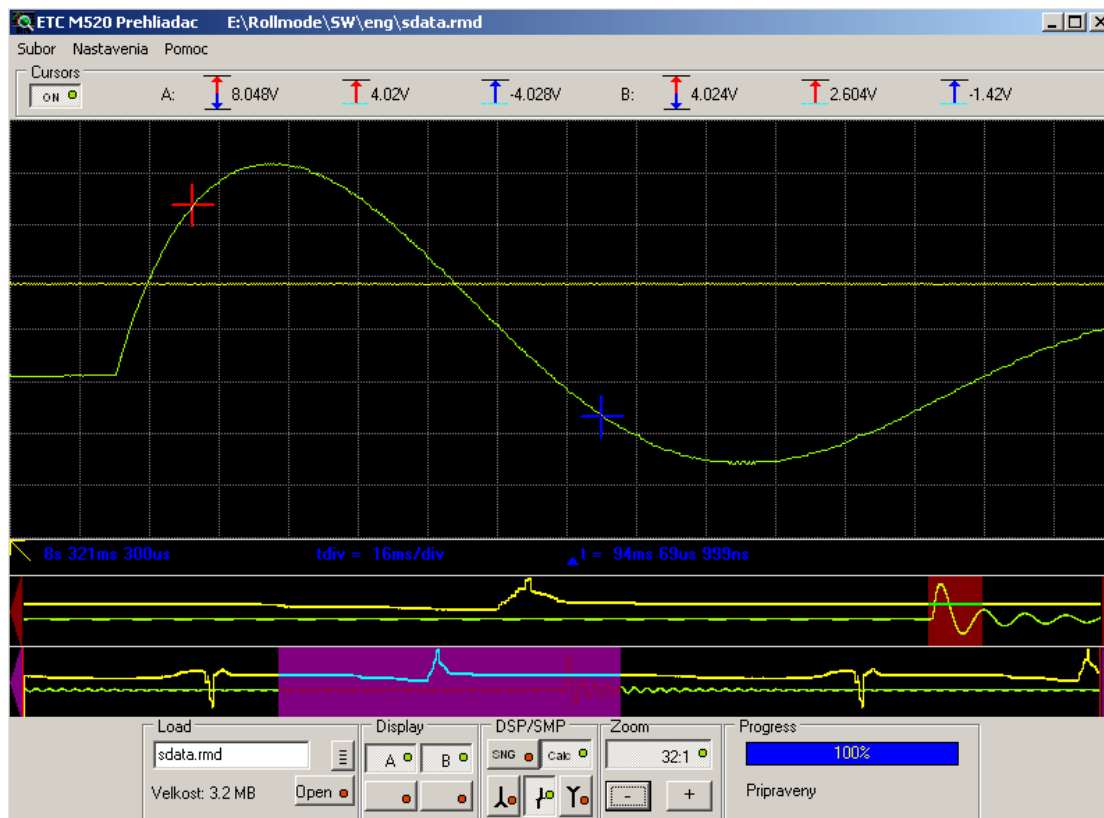
Obrázok 4.15.2.1. – Okno nastavení farieb

Kliknutím na tlačidlo umiestnené vedľa textu, sa zobrazí štandardné dialógové okno operačného systému, v ktorom je možné meniť farbu príslušného ovládacieho prvku:

- „Kanal A“ – priebehu a ovládacích prvkov súvisiacich s kanálom A
- „Kanal B“ – priebehu a ovládacích prvkov súvisiacich s kanálom B
- „Mriezka“ – mriežky
- „Pozadie“ – pozadia

5. Hlavné okno modulu prehliadača dát

Hlavné okno prehliadača dát je zobrazené na obr. 5.1.



Obrázok 5.1. – Hlavné okno prehliadača dát

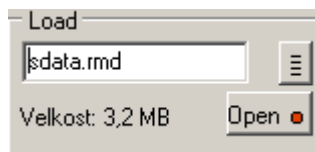
Skladá sa z obrazoviek priebehov, ovládacích prvkov, poľa nameraných dát a hlavného menu. Prvou operáciou, ktorú je treba po spustení prehliadača urobiť, je otvorenie súboru dát, ktoré chceme prehliadať. Kým nie je otvorený žiadny súbor, väčšina ovládacích prvkov je neaktívna.

5.1. Otvorenie súboru nameraných dát

Prehliadač je učený na spracovanie súboru dát vytvoreného v pomalobežnom režime osciloskopov rodiny M520. Každý takýto súbor je vytvorený s príponou „rmd“. Štruktúra súboru je optimalizovaná tak, aby bola práca s veľkými objemami dát čo najrýchlejšia. Vzhľadom na tento typ optimalizácie sa niektoré kontroly integrity dát v súbore nevykonávajú. Môže sa preto stať, že pri pokuse o otvorenie súboru, ktorý obsahuje nesprávne dáta, alebo bol neodborne editovaný, alebo poškodený, dôjde k nepredikovateľnému správaniu sa systému.


VAROVANIE: Pri otvorení súboru, ktorý nie je s prehliadačom kompatibilný, môže dôjsť k nepredikovateľnému správaniu sa programového vybavenia.

Ovládacie prvky pre manipuláciu so súborom dát sú umiestnené v ľavej spodnej časti hlavnej obrazovky.



Obrázok 5.1.1. – Ovládacie prvky pre manipuláciu so súborom dát

Do ukazovateľa v hornej časti skupiny prvkov je potrebné zapísať meno súboru.

Po kliknutí na tlačidlo  je možné zvoliť súbor pomocou štandardného dialógového okna operačného systému.

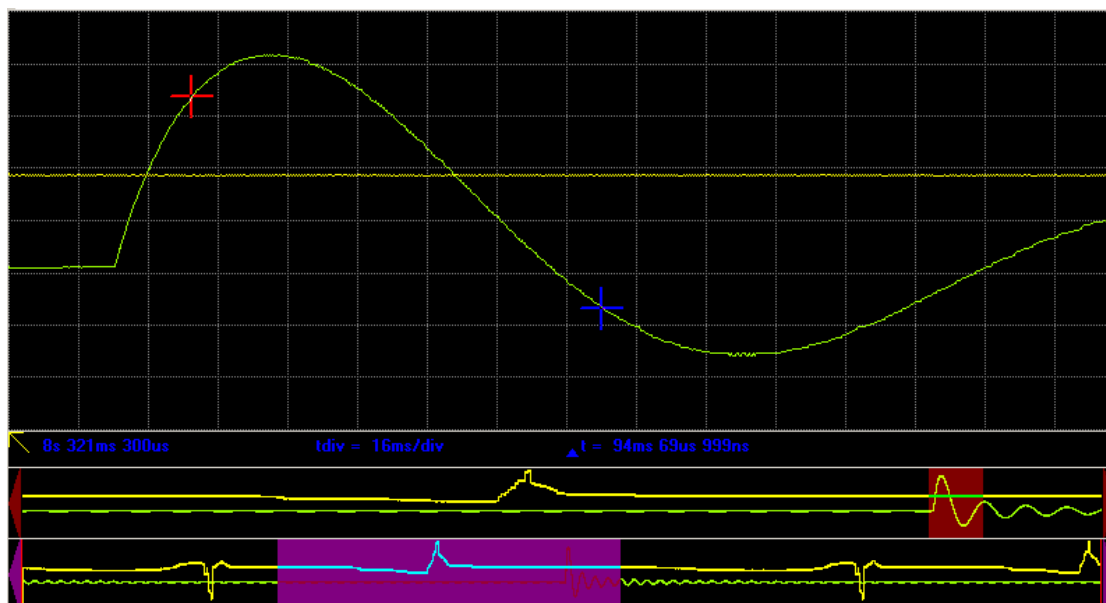
Po kliknutí na tlačidlo „Open“ sa dáta obsiahnuté v súbore spracujú tak, aby bolo s nimi možné manipulovať.

Veľkosť súboru je zobrazená pod ukazovateľom mena súboru.

Pokrok v spracovaní dát je indikovaný ukazovateľom „Progress“, ktorý je umiestnený v pravej spodnej časti hlavnej obrazovky.

5.2. Obrazovky priebehov

Na obrázku 5.2.1. sú viditeľné obrazovky priebehov, ktoré slúžia na zobrazenie celého súboru nameraných dát uloženého na disku, dát, ktoré sú vo vnútornej vyrovnávacej pamäti počítača a pracovného úseku dát, ktorý je možné zobraziť s ľubovoľným rozlíšením a na ktorom je možné vykonávať merania.



Obrázok. 5.2.1. – Obrazovky priebehov

Na spodnej strane obrazoviek sa nachádza obrazovka v ktorej sú zobrazené celé namerané priebehy uložené v súbore na disku (obr. 5.2.2.). Fialovou farbou je vyznačená tá oblasť priebehu, ktorá je prekopírovaná do internej vyrovnávacej pamäti

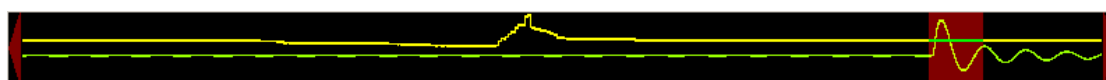


Obrázok. 5.2.2. – Obrazovka celého priebehu

počítača. Posúvanie tejto fialovej oblasti pomocou myši je možné voliť obsah internej vyrovnávacej pamäti priebehu. Posúvať ju je možné kliknutím na obrazovku vpravo, alebo vľavo od nej, kliknutím na šípky na kraji obrazovky, alebo jednoducho uchopením a umiestnením na požadované miesto.

VAROVANIE: Presun dát do internej vyrovnávacej pamäti môže byť časovo náročná operácia, a preto reakcie na akcie myši bývajú pomalšie.

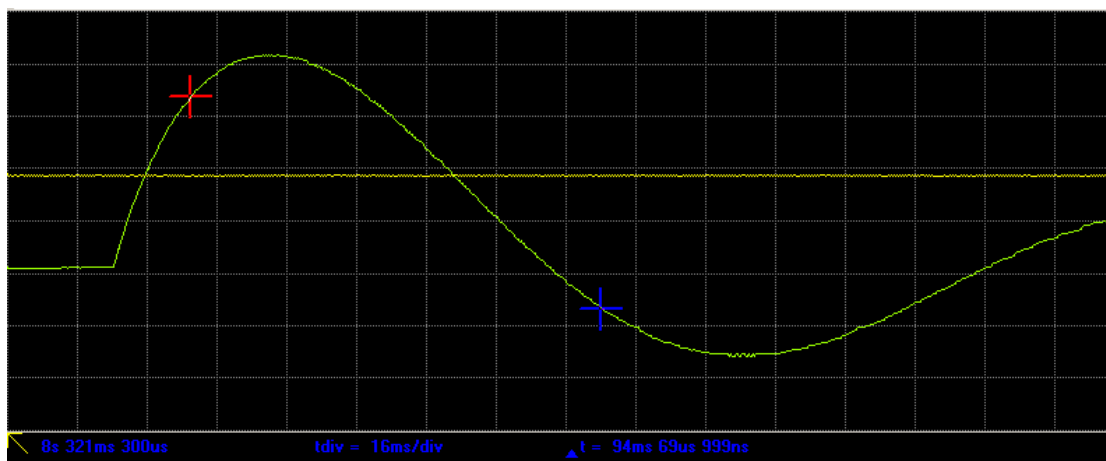
Časti priebehov, ktoré sú uložené v internej vyrovnávacej pamäti sú zobrazené na obrazovke umiestnenej v skupine ako druhej odspodu (obr. 5.2.3.).



Obrázok. 5.2.3. – Obrazovka internej vyrovnávacej pamäti

Hnedou farbou je na nej vyznačený úsek, ktorý je detailne zobrazený na obrazovke s veľkým rozlíšením. Tento úsek je možné presúvať pomocou myši a tak voliť časť priebehu, ktorý je zobrazený detailne.

Podstatnú časť obrazoviek priebehov zaberá obrazovka detailného zobrazenia (obr. 5.2.4). Jej vertikálna rozlišovacia schopnosť je 256 bodov a tak dovoľuje zobraziť všetky detaily priebehu. V spodnej časti obrazovky je oblasť pomocných informácií, kde sa ako prvý údaj zľava zobrazuje reálny čas začiatku obrazovky (viď. kapitolu 5.3.).



Obrázok 5.2.4. – Obrazovka detailného zobrazenia

VAROVANIE: Ktorémukoľvek miestu priebehu je možné umiestnením časovej synchronizačnej značky priradiť ľubovoľný čas. Údaj o vzdialenosti začiatku obrazovky detailného zobrazenia od začiatku merania je vzťahnutý vždy k tomuto bodu a môže sa stať, že v niektorých prípadoch bude záporný.

Ďalším údajom je údaj o veľkosti mriežky v horizontálnom smere. Tento údaj je viditeľný iba ak je zobrazenie mriežky zapnuté.

Posledným údajom je čas medzi červeným a modrým obrazovkovým kurzorom.

Okrem priebehov sa na tejto obrazovke zobrazujú aj pomocné prvky, ako sú mriežka a rôzne typy kurzorov.

5.3. Meranie pomocou kurzorov


Pre meranie na súbore dát sú k dispozícii tri typy kurzorov.

- synchronizačná značka času
- kurzory priebehu
- lokálne kurzory

Prvé dva slúžia výlučne na meranie časových súvislostí. Iba lokálnymi kurzormi je možné merať tak časové, ako i napäťové parametre zobrazených priebehov.

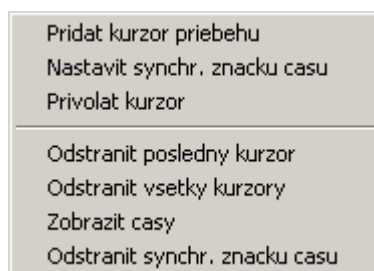
Synchronizačná značka času umožňuje označiť okamžik, voči ktorému sa budú vzťahovať všetky časové údaje. Synchronizačnej značke času je možné priradiť reálny čas, ktorý reprezentuje. Ak napríklad vieme, kedy sa niektorá nameraná udalosť odohrala, môžeme celé časové vyhodnocovanie vykonávať v hodnotách reálneho času. Ak značka začiatku času nie je použitá (alebo ju vymažeme), za počiatok merania sa považuje prvá nameraná vzorka s hodnotou reálneho času 0.

V celom priebehu je možné umiestniť maximálne 10 kurzorov (včítane synchronizačnej značky času). Poloha týchto kurzorov je vyznačená vo všetkých obrazovkách prehliadača. Sú implicitne odlíšené farbou a identifikátormi C0 až C9. Jednoduchou manipuláciou je možné získať informáciu o reálnom čase, kde sú tieto kurzory umiestnené, o ich vzájomných vzdialenostiach, ako aj o vzdialenosti červeného lokálneho kurzora od ktoréhokoľvek z týchto kurzorov. Jednoduchou manipuláciou je tiež možné nastaviť obrazovku detailného zobrazenia tak, aby bol na nej ktorýkoľvek z kurzorov viditeľný.

Na obrazovke detailného zobrazenia je možné aktivovať dva lokálne kurzory. Ak sú tieto kurzory aktívne, pod obrazovkou je zobrazený čas medzi modrým a červeným kurzorom (napríklad: ) a nad obrazovkou sú informácie o hodnotách napätí, ktoré reprezentuje poloha červeného a modrého kurzora a o rozdiely potenciálov medzi nimi a to pre každý meraný kanál zvlášť.

5.3.1. Manipulácia s kurzormi

Dialógové okno pre manipuláciu s kurzormi je možné vyvolať tak, že kurzor myši umiestnime na obrazovku detailného zobrazenia a klikneme pravým tlačidlom.



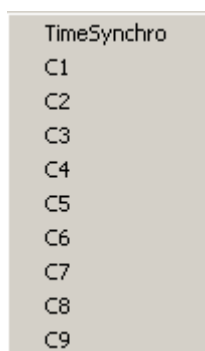
Obrázok 5.3.1.1. – Dialógové okno pre manipuláciu s kurzormi

Jednotlivé položky majú nasledujúci význam:

Pridat kurzor priebehu – Pridá ďalší kurzor do priebehu. Detailne je ho možné umiestniť uchopením a posunom v rámci obrazovky detailného zobrazenia. Obraz tohto kurzora sa pridá aj do ďalších dvoch obrazoviek.

Nastavit synchr. značku času – Vytvorí synchronizačnú značku času, ak ešte nie je vytvorená. Má hodnotu reálneho času 0 a je ju možné umiestniť kamkoľvek na obrazovku detailného zobrazenia.

Privolat kurzor – Premiestni kurzor priebehu na obrazovku detailného zobrazenia. Aktivácia tejto funkcie vyvolá ďalšie dialógové okno, v ktorom je možné zvoliť kurzor, ktorého sa akcia týka.



Obrázok 5.3.1.2. – Dialógové okno pre privolanie kurzora

Odstranit posledny kurzor – Odstráni posledne umiestnený kurzor

Odstranit vsetky kurzory – Odstráni všetky kurzory

Zobrazit casy – Zobrazí časové úseky medzi kurzormi priebehu

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	TimeSynchro
C1		251ms 974us	600ms 870us	898ms 72us	1s 363ms 25us	1s 673ms 38us	1s 983ms 50us	2s 358ms 23us	2s 816ms 96us	1s 117ms 74us
C2	-251ms 974us		348ms 895us	646ms 97us	1s 111ms 28us	1s 421ms 40us	1s 731ms 52us	2s 106ms 25us	2s 564ms 98us	865ms 768us
C3	-600ms 870us	348ms 895us		297ms 202us	762ms 388us	1s 72ms 510us	1s 382ms 63us	1s 757ms 36us	2s 216ms 89us	516ms 873us
C4	-898ms 72us	646ms 97us	297ms 202us		465ms 185us	775ms 307us	1s 85ms 428us	1s 460ms 15us	1s 918ms 88us	219ms 670us
C5	-1s 363ms 25us	1s 111ms 28us	762ms 388us	465ms 185us		310ms 122us	620ms 242us	994ms 973us	1s 453ms 70us	245ms 515us
C6	-1s 673ms 38us	1s 421ms 40us	1s 72ms 510us	775ms 307us	310ms 122us		310ms 120us	684ms 851us	1s 143ms 57us	555ms 637us
C7	-1s 983ms 50us	1s 731ms 52us	1s 382ms 63us	1s 85ms 428us	620ms 242us	310ms 120us		374ms 731us	833ms 459us	865ms 757us
C8	-2s 358ms 23us	2s 106ms 25us	1s 757ms 36us	1s 460ms 15us	994ms 973us	684ms 851us	374ms 731us		458ms 727us	1s 240ms 48us
C9	-2s 816ms 96us	2s 564ms 98us	2s 216ms 89us	1s 918ms 88us	1s 453ms 70us	1s 143ms 57us	833ms 459us	458ms 727us		1s 699ms 21us
TimeSynchro	-1s 117ms 74us	865ms 768us	516ms 873us	219ms 670us	245ms 515us	555ms 637us	865ms 757us	1s 240ms 48us	1s 699ms 21us	

Obrázok 5.3.1.3. – Tabuľka časových úsekov

Vzhľadom na to, že reťazec znakov určujúci časové údaje môže byť dlhý, často sa celý nezmestí do príslušného okienka. Umiestnením kurzora myši nad okienko sa zobrazí celý reťazec. Údaj o čase nesie informáciu aj o vzájomnej polohe kurzorov. Je konštruovaný tak, že od polohy kurzora uvedeného v hornom riadku je odčítaná poloha kurzora uvedeného v ľavom stĺpci tabuľky.

Kliknutím na text: „Exportovať do clipboardu“ je možné tabuľku časov exportovať do clipboardu. Na každom riadku exportovaného textového súboru je dvojica identifikátorov kurzorov a údaj o časovom úseku medzi nimi, ktorý je vypočítaný tak, že od polohy druhého kurzora je odčítaná poloha prvého. Napríklad:

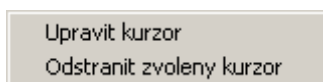
TimeSynchro-C1 = 63ms 29us 999ns
 TimeSynchro-C2 = 126ms 779us 999ns
 TimeSynchro-C3 = 3s 433ms 909us 999ns
 TimeSynchro-C4 = 3s 592ms 529us 999ns
 TimeSynchro-C5 = 5s 548ms 519us 999ns
 TimeSynchro-C6 = 10s 2ms 339us 999ns
 TimeSynchro-C7 = 10s 64ms 739us 999ns
 TimeSynchro-C8 = 10s 128ms 419us 999ns
 TimeSynchro-C9 = 13s 562ms 360us
 C1-TimeSynchro = - 63ms 49us 999ns
 C1-C2 = 63ms 740us
 C1-C3 = 3s 370ms 869us 999ns
 C1-C4 = 3s 529ms 490us
 C1-C5 = 5s 485ms 479us 999ns
 C1-C6 = 9s 939ms 299us 999ns
 C1-C7 = 10s 1ms 699us 999ns
 C1-C8 = 10s 65ms 379us 999ns
 C1-C9 = 13s 499ms 320us
 C2-TimeSynchro = - 126ms 800us
 C2-C1 = - 63ms 760us
 C2-C3 = 3s 307ms 119us 999ns
 C2-C4 = 3s 465ms 739us 999ns
 C2-C5 = 5s 421ms 729us 999ns

C2-C6 = 9s 875ms 549us 999ns
C2-C7 = 9s 937ms 949us 999ns
C2-C8 = 10s 1ms 629us 999ns
C2-C9 = 13s 435ms 569us 999ns
C3-TimeSynchro = - 3s 433ms 929us 999ns
C3-C1 = - 3s 370ms 889us 999ns
C3-C2 = - 3s 307ms 139us 999ns
C3-C4 = 158ms 610us
C3-C5 = 2s 114ms 600us
C3-C6 = 6s 568ms 420us
C3-C7 = 6s 630ms 820us
C3-C8 = 6s 694ms 500us
C3-C9 = 10s 128ms 440us
C4-TimeSynchro = - 3s 592ms 550us
C4-C1 = - 3s 529ms 510us
C4-C2 = - 3s 465ms 760us
C4-C3 = - 158ms 630us
C4-C5 = 1s 955ms 979us 999ns
C4-C6 = 6s 409ms 799us 999ns
C4-C7 = 6s 472ms 199us 999ns
C4-C8 = 6s 535ms 880us
C4-C9 = 9s 969ms 819us 999ns
C5-TimeSynchro = - 5s 548ms 539us 999ns
C5-C1 = - 5s 485ms 500us
C5-C2 = - 5s 421ms 750us
C5-C3 = - 2s 114ms 620us
C5-C4 = - 1s 956ms
C5-C6 = 4s 453ms 809us 999ns
C5-C7 = 4s 516ms 210us
C5-C8 = 4s 579ms 889us 999ns
C5-C9 = 8s 13ms 830us
C6-TimeSynchro = - 10s 2ms 359us 999ns
C6-C1 = - 9s 939ms 319us 999ns
C6-C2 = - 9s 875ms 569us 999ns
C6-C3 = - 6s 568ms 439us 999ns
C6-C4 = - 6s 409ms 819us 999ns
C6-C5 = - 4s 453ms 829us 999ns
C6-C7 = 62ms 389us 999ns
C6-C8 = 126ms 69us 999ns
C6-C9 = 3s 560ms 9us 999ns
C7-TimeSynchro = - 10s 64ms 760us
C7-C1 = - 10s 1ms 720us
C7-C2 = - 9s 937ms 969us 999ns
C7-C3 = - 6s 630ms 840us
C7-C4 = - 6s 472ms 220us
C7-C5 = - 4s 516ms 230us
C7-C6 = - 62ms 409us 999ns
C7-C8 = 63ms 670us
C7-C9 = 3s 497ms 609us 999ns
C8-TimeSynchro = - 10s 128ms 439us 999ns

C8-C1 = - 10s 65ms 399us 999ns
 C8-C2 = - 10s 1ms 649us 999ns
 C8-C3 = - 6s 694ms 519us 999ns
 C8-C4 = - 6s 535ms 899us 999ns
 C8-C5 = - 4s 579ms 909us 999ns
 C8-C6 = - 126ms 90us
 C8-C7 = - 63ms 690us
 C8-C9 = 3s 433ms 929us 999ns
 C9-TimeSynchro = - 13s 562ms 379us 999ns
 C9-C1 = - 13s 499ms 340us
 C9-C2 = - 13s 435ms 590us
 C9-C3 = - 10s 128ms 460us
 C9-C4 = - 9s 969ms 840us
 C9-C5 = - 8s 13ms 849us 999ns
 C9-C6 = - 3s 560ms 29us 999ns
 C9-C7 = - 3s 497ms 630us
 C9-C8 = - 3s 433ms 949us 999ns

Odstranit synchr. značku casu – Odstráni synchronizačnú značku času.

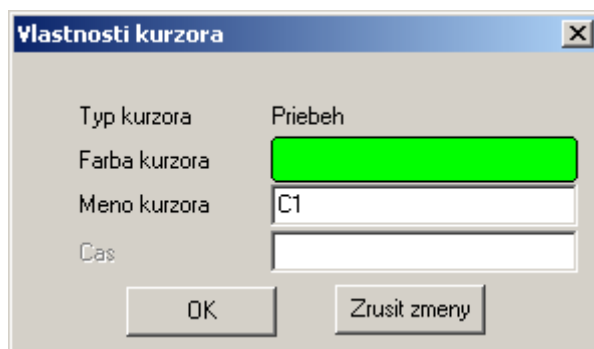
Kurzory priebehu, ktoré sú už v priebehu umiestnené je možné modifikovať. Kliknutím pravým tlačidlom myši na kurzor sa zobrazí dialógové okno.



Obrázok 5.3.1.4. – Dialógové okno manipulácie s kurzorom

Položky majú nasledujúci význam:

Upraviť kurzor – Vyvolá ďalšie dialógové okno, ktoré umožní nasledujúce činnosti:



Obrázok 5.3.1.5. – Dialógové okno úpravy kurzora

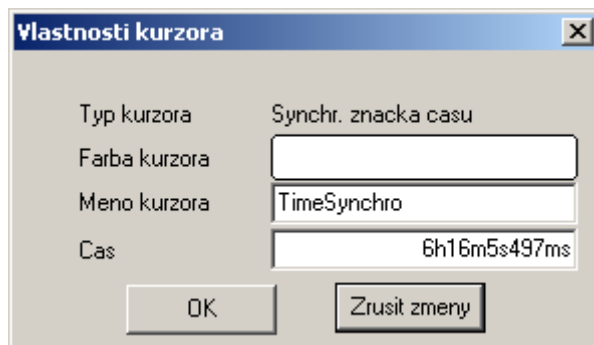
Farba kurzora – Dovoľuje zmenu farby spôsobom, ktorý je v operačnom systéme Windows štandardný

Meno kurzora – Umožní zadať ľubovoľné meno kurzora

VAROVANIE: Program nekontroluje, či zadané meno kurzora nie je už použité.

Kliknutím na tlačidlo „OK“ sa zmeny uplatnia a dialógové okno sa zavrie. Ak klikneme na tlačidlo „Zrušiť zmeny“ okno sa zavrie, ale zmeny sa neuplatnia.

Ak namiesto kurzora klikneme na synchronizačnú značku času, dialógové okno úpravy kurzora bude odlišné:

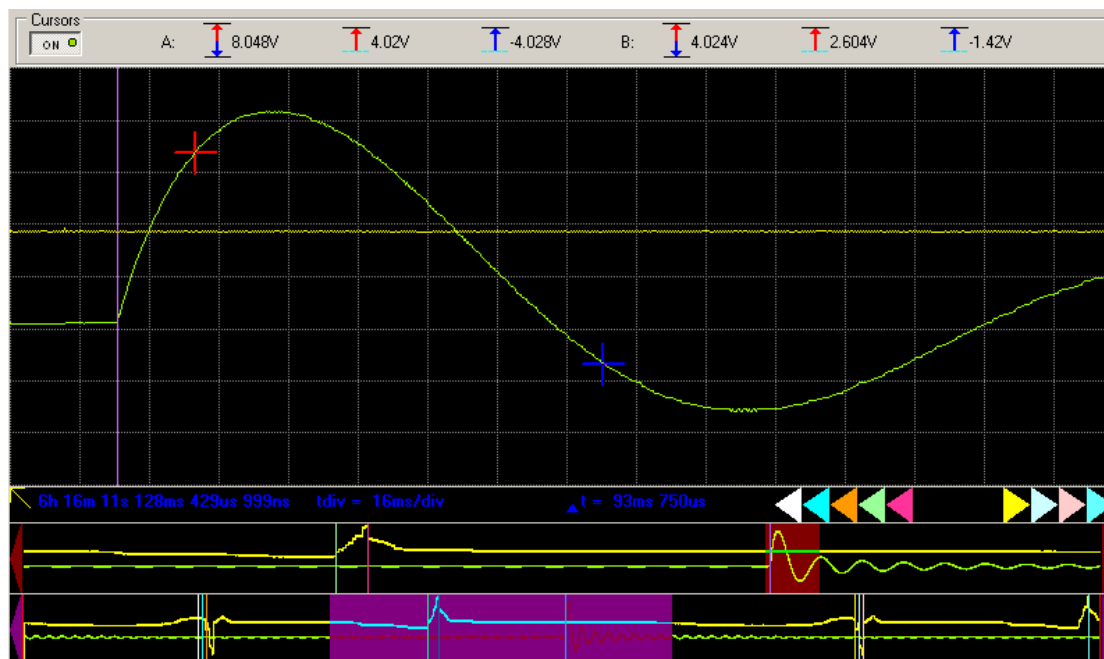


Obrázok 5.3.1.6. – Dialógové okno úpravy synchronizačnej značky času

Položky „Farba kurzora“ a „Meno kurzora“ majú rovnaký význam ako v prípade úpravy kurzora priebehu. Položka „Cas“ umožňuje priradiť polohu značky časový údaj, ktorý bude referenčným údajom pre celý priebeh. Pri zadávaní tohto údaja je treba použiť nasledujúci formát:

xxhymmzz.zzzs kde xxh je údaj v hodinách, yym v minútach zz.zzzs v sekundách. Pri zadávaní je farba znakov modrá. Na čiernu sa zmení po stlačení klávesu „ENTER“. Potom je už možné použiť tlačidlo „OK“, alebo „Zrusit zmeny“ tak, ako je to v predchádzajúcom popísané.

Na obrázku 5.3.1.7. sú zobrazené obrazovky prehliadača s aktivovanými lokálnymi kurzormi.



Obrázok 5.3.1.7. – Obrazovky prehliadača s kurzormi

Okrem lokálnych kurzorov, ktoré je možné aktivovať (a deaktivovať) kliknutím na tlačidlo „Kurzory“ umiestnené vľavo nad obrazovkami, sú v priebehu

umiestnené aj kurzory priebehu a značka časovej synchronizácie. Ak kurzor priebehu nie je viditeľný na obrazovke detailného zobrazenia je jeho poloha naznačená pomocou trojuholníka príslušnej farby, ktorého vrchol ukazuje tým smerom, ktorým je príslušný kurzor situovaný. Rozmiestnenie (poradie) týchto trojuholníkov zodpovedá umiestneniu kurzorov v priebehu. Pomocou týchto značiek je možné vykonávať merania časových súvislostí.

Ak umiestnime kurzor myši na niektorý z trojuholníkov, zobrazí sa údaj o reálnom čase, ktorý poloha príslušného kurzora reprezentuje, ako i o časovom úseku medzi týmto kurzorom a červeným lokálnym kurzorom. Ak je kurzor priebehu viditeľný na obrazovke detailného zobrazenia, umiestnenie kurzora myši naň má rovnaký efekt. V prípade, že lokálne kurzory nie sú aktívne (viditeľné), v predchádzajúcich popísaných situáciách sa zobrazí iba informácia o reálnom čase.

Trojuholníky naznačujúce rozmiestnenie kurzorov priebehu je možné použiť aj na zmeny miesta ktoré je na obrazovke detailného zobrazenia zobrazené. Kliknutie na trojuholník spôsobí, že sa zobrazí nameraný priebeh tak, že príslušný kurzor bude v strede obrazovky detailného zobrazenia.

Lokálnymi kurzormi je možné merať aj napätia v jednotlivých bodoch priebehov. Ak sú aktívne, nad obrazovkami sa zobrazia hodnoty rozdielu potenciálov medzi kurzormi, absolútna hodnota napätia, ktorú reprezentuje poloha červeného a absolútna hodnota napätia, ktorú reprezentuje poloha modrého lokálneho kurzora pre každý kanál.

5.3.2. Meranie na nesúvislých súboroch

V nameraných súboroch sa môžu vyskytnúť časové nehomogenity. Sú to miesta, kde bolo vzorkovanie na určitý čas prerušené. Dôvody takéhoto prerušenia môžu byť dva.

- Pretečenie internej vyrovnávacej pamäte prístroja počas zberu dát.
- Blokovanie zberu dát interným alebo externým signálom (ARM).

V prípade ak meriame dĺžku časového úseku, v ktorom sa takáto časová nehomogenita nachádza, bude prehliadač reagovať na túto skutočnosť podľa príčiny tejto nehomogenity.

Ak vznikla blokovanie zberu, pri výpočte doplní chýbajúci časový úsek, pretože spracované dáta obsahujú informáciu o jeho dĺžke. Ak však časová nehomogenita vznikla preplnením internej vyrovnávacej pamäte, neexistuje informácia o jej dĺžke. Túto skutočnosť vyznačí prehliadač tak, že údaje, ktoré sa zobrazujú pri umiestnení kurzora myši na kurzor priebehu, alebo indikačný trojuholník sú doplnené na konci výkričníkom. V tabuľke časov sa takýto údaj zobrazí červenou farbou. Do schránky sú takéto údaje zapisované s výkričníkom na konci.

5.4. Ovládanie zobrazovania kanálov

Zobrazovanie dát nameraných jednotlivými kanálmi osciloskopu je možné ovládať prvkami umiestnenými pod obrazovkami.



Obrázok 5.4.1. – Ovládanie zobrazenia kanálov

Kliknutím na tlačidlá označené, ako „A“ resp. „B“ je možné aktivovať/deaktivovať zobrazenie priebehov nameraných jednotlivými kanálmi osciloskopu. Ďalšie dve tlačidlá sú rezervované pre budúce použitie a momentálne nemajú na zobrazenie dát účinok.

5.5. Ovládanie spôsobu zobrazenia priebehu

V ľavej časti hlavného okna sa nachádzajú ovládacie prvky spôsobu zobrazenia priebehu.





Obrázok 5.5.1. – Ovládacie prvky spôsobu zobrazenia priebehu


Spravidla sa na obrazovke osciloskopu zobrazuje do jedného bodu viac nameraných dát. Ovládanie spôsobu zobrazenia priebehu umožňuje voľbu toho, ako sa zobrazený bod vypočíta.



Kliknutím na tlačidlo „SNG“ sa nastavuje režim, kedy sa zobrazí prvý nameraný bod v každom časovom úseku, ktorý zobrazený bod reprezentuje.

Kliknutím na tlačidlo „Cal“ sa nastavuje režim, kedy sa zobrazený bod vypočíta zo všetkých vzoriek nameraných počas časového úseku, ktorý zobrazený bod reprezentuje. V tomto prípade je metóda výpočtu voliteľná nasledujúcimi tromi tlačidlami.

Ak je aktivované tlačidlo , zobrazená vzorka je rovná aritmetickému priemeru z nameraných vzoriek v úseku.

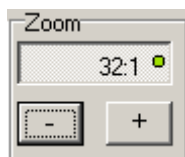
Ak je aktivované tlačidlo , zobrazená vzorka je rovná vzorke s najväčšou hodnotou.

Ak je aktivované tlačidlo , zobrazená vzorka je rovná vzorke s najmenšou hodnotou.

Ak sú aktivované tlačidlá  a , je na mieste vzorky zobrazená čiara, ktorá spája vzorku s najväčšou a najmenšou hodnotou.

5.6. Ovládanie rozlíšenia v čase

Na obrazovke detailného zobrazenia môže byť priebeh zobrazený s rôznym rozlíšením v čase. Ovládacie prvky sú umiestnené pod obrazovkami.

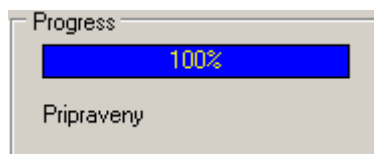


Obrázok 5.6.1. – Ovládacie prvky rozlíšenia v čase

Horným tlačidlom skupiny je možné zapínať/vypínať časovú kompresiu. Ak je tlačidlo v stave vypnutom, jeden nameraný bod sa zobrazí ako jeden bod na obrazovke detailného zobrazenia. Ak je tlačidlo v stave zapnutom, do jedného zobrazeného bodu sa zobrazí niekoľko nameraných bodov tak, ako je to na tlačidle indikované (napr. na obr. 5.6.1. je to 32 nameraných bodov). Ovládanie spôsobu zobrazenia je popísané v časti 5.5. Tlačidlami „-“ a „+“ je možné ovládať mieru kompresie.

5.7. Indikácia stavu dlhých operácií

Prehliadač môže pracovať s veľmi dlhými dátovými súbormi. Niektoré operácie môžu preto trvať dlho. Pokrok pri operáciách, ktoré môžu byť dlhé je indikovaný indikátorom umiestneným vpravo pod obrazovkami.



Obrázok 5.7.1. – Indikátor stavu dlhých operácií

Okrem informácií o stave operácie je textom pod indikátorom popísaný aj typ operácie, ktorá sa vykonáva.

5.8. Hlavné menu

V hornej časti hlavného okna sa nachádza hlavné menu. Významy jednotlivých položiek sú takéto:

Subor | Tlac – Otvorí tlačový manažér (viď. 5.8.1.).

Subor | Koniec – Ukončí aplikáciu.

Nastavenia | Nastavenia farieb – Otvorí okno, v ktorom je možné meniť farby niektorých ovládacích prvkov (viď. 5.8.2.).

Nastavenia | Aktivacia mriežky – Vypína/zapína zobrazenie mriežky na obrazovke detailného zobrazenia. Farbu mriežky je možné meniť v položke „nastavenie farieb“.

Pomoc | Index – Zobrazí obsah užívateľskej príručky.

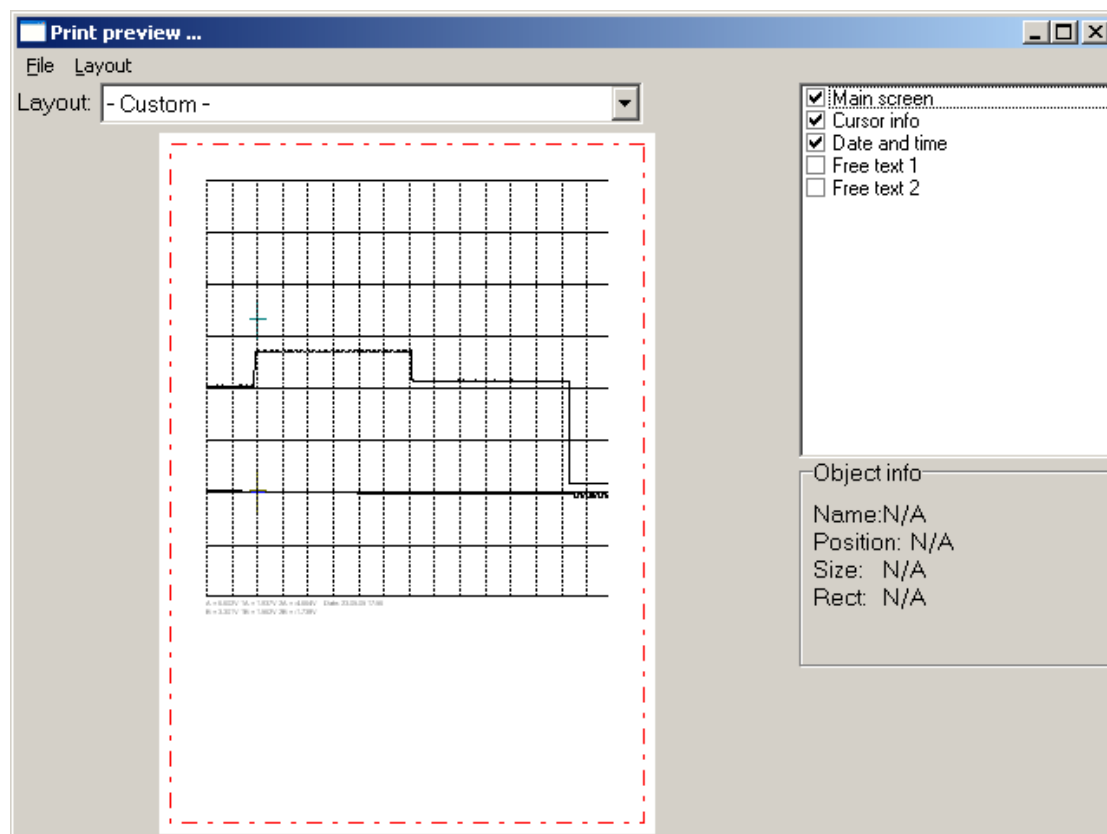
Pomoc | Stranka ETC – Odštartuje internetový prehliadač inštalovaný v počítači a napojí sa na stránku ETC. Podmienkou toho, aby táto činnosť fungovala je aktívne pripojenie k internetu a inštalovaný prehliadač.

Pomoc | Podpora – Umožní zaslanie e-mail-ovej správy na zákaznícku službu spoločnosti ETC s.r.o. Podmienkou toho, aby táto činnosť fungovala je pripojenie k internetu.

Pomoc | O produkte – Zobrazí informácie o produkte.

5.8.1. Podpora tlače

Kliknutím na príslušnú položku hlavného okna sa otvorí okno tlačového manažéra.



Obrázok 5.8.1.1. – Okno tlačového manažéra

V ľavej časti okna je zobrazená strana tak, ako bude vytlačená.

Na stránke sú vyznačené niektoré významné časti. Čiary vyznačujúce tieto časti nebudú vytlačené. Červená čiara vyznačuje časť strany, na ktorú je možné tlačiť. Zvolený objekt je vyznačený čiernou, prerušovanou čiarou.

Kliknutie na objekt spôsobí jeho zvolenie. Uchopením zvoleného objektu ho je možné presunúť na požadované miesto na strane. Uchopením niektorej zo strán zvoleného objektu je možné meniť jeho veľkosť.

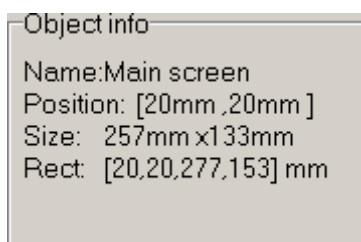
V pravej spodnej časti okna sa nachádzajú informácie o práve zvolenom objekte. Jednotlivé položky obsahujú takéto dáta:

„Name“ – meno objektu

„Position“ – pozícia ľavého horného rohu objektu na strane v milimetroch

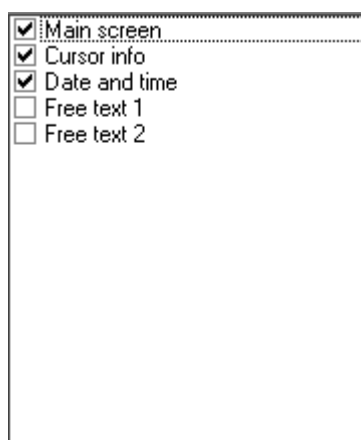
„Size“ – veľkosť objektu v milimetroch

„Rect“ – poloha ľavého horného rohu a pravého dolného rohu na strane v milimetroch



Obrázok 5.8.1.2. – Informácie o objekte

V pravej hornej časti okna sa nachádza zoznam všetkých objektov, ktoré je možné umiestniť na stránku. Kliknutie na štvorček umiestnený vedľa mena objektu spôsobí zobrazenie/skrytie objektu. Kliknutie na meno objektu spôsobí jeho zvolenie (ak je objekt zobrazený).



Obrázok 5.8.1.3. – Zoznam dostupných objektov

TIP: K dispozícii sú dva objekty („Free text 1“ a „Free text 2“), ktorých obsah môžete špecifikovať Vy. Dvojité kliknutie na takýto zvolený objekt otvorí okno, v ktorom je možné zadať text, ktorý má byť zobrazený.

Vo vysúvacom ukazovateli „Layout“ je možné zvoliť automatické rozloženie a zobrazenie objektov podľa preddefinovaných schém. Zvolenie položky „Custom“, nezmení rozloženie objektov.

UPOZORNENIE: V ukazovateli „Layout“ nie sú zobrazené všetky schémy, ale len tie, ktoré sú určené pre momentálne zvolený rozmer papiera.

Zmenenú schému je možné uložiť pod aktuálnym menom zvolením položky „Layout | Save layout“ hlavného menu tohoto okna. Pod novým menom je ju možné uložiť zvolením položky „Layout | Save layout as“. Vtedy sa otvorí okno, v ktorom je možné zadať meno novej schémy.

Ostatné položky menu majú takéto významy:

„Layout | Manage layouts“ - otvorí manažér schém

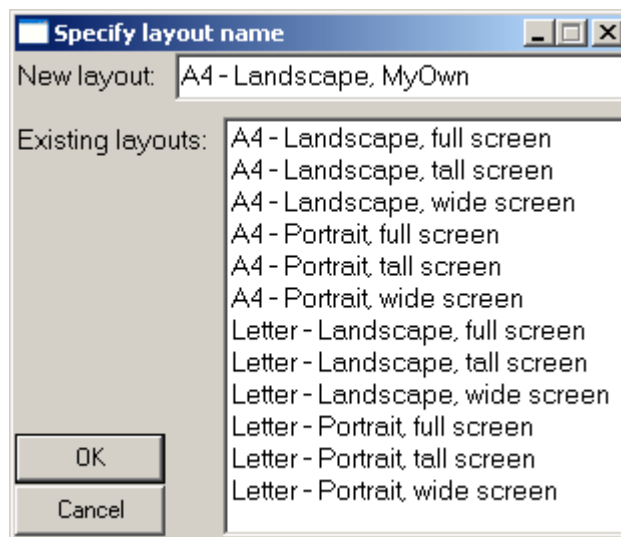
„File | Printer setup“ - otvorí okno nastavení tlačiarne

„File | Print“ – vytlačí stranu

„File | Close“ – zavrie tlačový manažér

5.8.1.1. Zadanie mena novej schémy

Po kliknutí na položku „*Layout | Save layout as*“ sa zobrazí okno, v ktorom je možné zadať meno novej schémy.



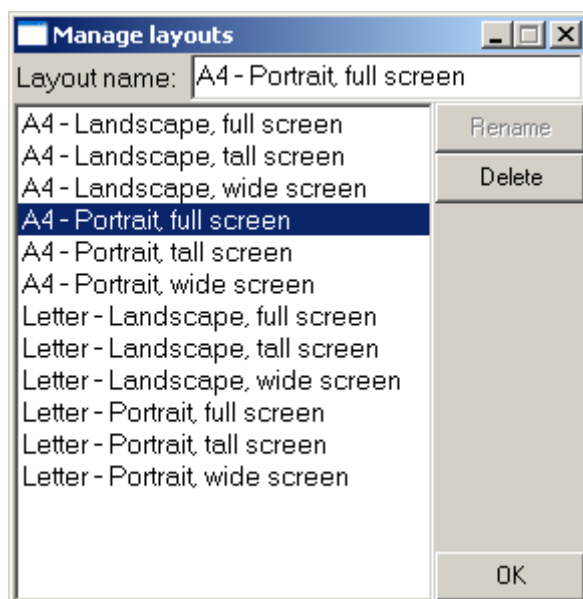
Obrázok 5.8.1.1.1. – Okno zadania mena novej schémy

Do ukazovateľa „New layout“ je potrebné zadať meno novej schémy. Toto meno sa nesmie zhodovať s menom už existujúcej schémy. Ak sa zhoduje, bude existujúca schéma nahradená novou schémou. Existujúca schéma bude zároveň vyznačená v zozname. Kliknutím na meno schémy v zozname, bude toto meno vpísané do ukazovateľa „New layout“.

Kliknutím na tlačidlo „OK“ sa schéma uloží.

5.8.1.2. Manažér schém

Zvolením položky „*Layout | Manage layouts*“ hlavného menu okna tlačového manažéra sa zobrazí okno manažéra schém.



Obrázok 5.8.1.2.1. – Okno manažéra schém

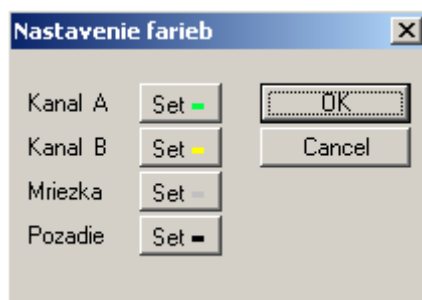
Schému je možné zvoliť kliknutím na jej meno v zozname.

Po kliknutí na tlačidlo „Delete“ bude zvolená schéma zmazaná.

V prípade, že zmeníte meno schémy v ukazovateli „Layout name“, kliknutie na tlačidlo „Rename“ spôsobí premenovanie zvolenej schémy na meno vpísané v ukazovateli „Layout name“.

5.8.2. Nastavenie farieb

Po kliknutí na príslušnú položku hlavného menu sa zobrazí okno nastavení farieb.



Obrázok 5.8.2.1. – Okno nastavení farieb

Kliknutím na tlačidlo umiestnené vedľa textu, sa zobrazí štandardné dialógové okno operačného systému, v ktorom je možné meniť farbu príslušného ovládacieho prvku:

„Kanal A“ – priebehu a ovládacích prvkov súvisiacich s kanálom A

„Kanal B“ – priebehu a ovládacích prvkov súvisiacich s kanálom B

„Mriezka“ – mriežky

„Pozadie“ – pozadia

6. Formát dát

Namerané dáta sa ukladajú na disk vo formáte, ktorý je popísaný v tejto kapitole. Ako názov súboru je povolený akýkoľvek názov platný v prostredí Windows. Prípona súboru je vždy „.rmd“.

6.1. Obsah súboru

Podstatnú časť dát tvoria namerané vzorky z oboch kanálov osciloskopu. Ďalej sú v ňom uložené nastavenia prístroja ako:

- Poloha stopy kanálu A
- Poloha stopy kanálu B
- Deliaci pomer sondy pripojenej na vstup kanálu A
- Deliaci pomer sondy pripojenej na vstup kanálu B
- Typ väzby (AC/DC) na kanále A
- Typ väzby (AC/DC) na kanále B
- Poloha nuly na kanále A
- Poloha nuly na kanále B
- Vzorkovacia frekvencia
- Citlivosť kanálu A
- Citlivosť kanálu B

Okrem týchto informácií, sú v súbore uložené aj špeciálne riadiace znaky, indikujúce výskyt udalosti typu ARM, alebo OVERRUN.

6.2. Formát nameraných hodnôt

Namerané vzorky priebehov kanálov A a B sú reprezentované 8-bitovými hodnotami v rozsahu 1 - 255.

TIP: Hodnota 0 nie platná hodnota nameraná prístrojom. Využíva sa pre ukladanie nastavení prístroja.

Vzorky sú uložené chronologicky v takom poradí v akom boli namerané, pričom vždy prvá v poradí je vzorka kanálu B za ňou nasleduje vzorka kanálu A.

Špeciálne riadiace znaky sú uložené na mieste, kde sa naozaj vyskytli a teda je možné rekonštruovať ich výskyt v rámci nameraného priebehu. Formát špeciálnych znakov je nasledujúci:

Každý špeciálny znak je reprezentovaný 16-bitovým slovom a to takto:

ARM: 0x0002 (pozn. tato 16 bitová hodnota je v súbore uložená ako 02 00, nakoľko 16 bitové slová sú ukladané metódou Big Endian).

OVERRUN: 0x0001 (pozn. tato 16 bitová hodnota je v súbore uložená ako 01 00, nakoľko 16 bitové slová sú ukladané metódou Big Endian).

6.3. Ukládanie nastavení prístroja

Všetky dáta reprezentujúce nastavenia sú uložené v štruktúre 16-bitových hodnôt s nasledujúcim formátom:

0x0000 - úvodné slovo indikujúce, že nasledujúce dáta reprezentujú nastavenie osciloskopu

LNG - dĺžka štruktúry, vrátane úvodného slova, vyjadrená v počte 16-bitových hodnôt (wordov)

CODE - kód určujúci typ nastavenia osciloskopu, ktorého sa zmena týka (16 bitov)

DATA - samotné dáta (napríklad hodnota časovej základne, citlivosti a pod.)

6.3.1. Kódy nastavenia osciloskopu

0x0001 - Spustenie, zastavenie merania

+ 16-bitová hodnota (1 - spustenie merania, 0 - zastavenie merania)

0x0002 - Hodnota vertikálneho posunu kanálu A

+ 16-bitová hodnota vertikálnej polohy stopy kanálu A

+ 16-bitová hodnota so znamienkom polohy nuly kanálu A

0x0003 - Hodnota vertikálneho posunu kanálu B

+ 16-bitová hodnota vertikálnej polohy stopy kanálu B

+ 16-bitová hodnota so znamienkom polohy nuly kanálu B

POZNÁMKA: Hodnota polohy nuly udáva polohu 0V na obrazovke. V prípade, že je nula priebehu vysunutá mimo obrazovky, môže nadobúdať aj hodnoty <1 alebo >255.

0x0004 - Hodnota deliaceho pomeru sondy kanálu A

+ 16-bitová hodnota deliaceho pomeru sondy na kanále A (1 – 1:1, 2 – 1:10, 3 – 1:100, 4 – 1:1000)

0x0005 - Hodnota deliaceho pomeru sondy kanálu B

+ 16-bitová hodnota deliaceho pomeru sondy na kanále B (1 – 1:1, 2 – 1:10, 3 – 1:100, 4 – 1:1000)

0x0006 - Vázba (AC/DC) nastavená na kanále A

+ 16-bitová hodnota (1 – AC, 0 – DC)

0x0007 - Vázba (AC/DC) nastavená na kanále B

+ 16-bitová hodnota (1 – AC, 0 – DC)

0x0008 - Poloha nuly priebehu na kanále A

+ 16-bitová hodnota so znamienkom polohy nuly v bodoch zobrazenia

0x0009 - Poloha nuly priebehu na kanále B

+ 16-bitová hodnota so znamienkom polohy nuly v bodoch zobrazenia

0x000A - Hodnota vzorkovacej frekvencie

+ 32-bitová hodnota vzorkovacej frekvencie (v Hz)

0x000B - Citlivosť kanálu A

+ 32-bitová hodnota citlivosti (v milivoltoch na dielik)

0x000C - Citlivosť kanálu B

+ 32-bitová hodnota citlivosti (v milivoltoch na dielik)