

M221 100 MHz Digitálny Osciloskop

Príručka používateľa

Copyright (c) 1996 - 2000 by: ETC s.r.o.

Všetky práva vyhradené

Tretie rozšírené vydanie

Obsah

1. Základné informácie	8
1.1. Charakteristika osciloskopu	8
1.1.1. Digitálne tienenie (DSH)	9
1.1.2. Dynamická alokácia adresného priestoru (DSA)	10
2. Inštalácia	11
2.1. Požiadavky na počítač	11
2.2. Konfigurácia modulu EM221	11
2.3. Inštalácia modulu	13
2.3.1. Inštalácia modulov pre štvorkanálovú verziu osciloskopu	14
2.4. Inštalácia programového vybavenia	15
2.4.1. Verzia pre MS Windows 3.1	16
2.4.2. Verzia pre MS Windows 95/98/ME	16
2.4.3. Verzia pre MS Windows NT/2000	16
2.4.4. Spustenie programu SCOPE M221	17
2.4.5. Ukončenie programu	17
2.5. Test funkčnosti a kompenzácia meracej sondy	17
3. Ovládanie osciloskopu	19
3.1. Usporiadanie pripojovacích miest	19
3.2. Popis hlavnej obrazovky	19
3.2.1. Nastavenie aktívneho prístroja	22
3.2.2. Obrazovka osciloskopu	22
3.2.3. Nastavenie zobrazovania kurzorov a mriežky	22
3.2.4. Údaje vertikálnej základne pre kanály A,B,C,D	24
3.2.5. Prepínanie aktívnych kanálov	24
3.2.6. Nastavenie režimu zobrazenia stopy	25
3.2.7. Ovládanie funkcií	26
3.2.8. Ovládanie zápisu dát do súboru	30
3.2.9. Ovládanie čítania dát zo súboru	31
3.2.10. Ovládanie výrezu zobrazených dát	32
3.2.11. Pohyb v poli nameraných hodnôt	33
3.2.12. Ovládanie časovej základne osciloskopu a údajov o časovej základni	34
3.2.13. Ovládanie režimu spúšťania	35
3.2.14. Ovládanie spúšťania	36
3.2.15. Ovládanie digitálneho tienenia	36
3.2.16. Prepínanie rozsahov	37
3.2.17. Ovládanie vertikálneho posunu	38
3.2.18. Prepínanie väzby	39

3.2.19. Nastavenie konštanty sondy (1:1, 1:10)	39
3.2.20. Nastavenie voliteľného ovládania	39
3.2.21. Značka úrovne spúšťania	40
3.2.22. Digitálny filter	40
3.2.23. Meranie pred synchronizačnou udalosťou	40
3.3. Hlavné menu	42
3.3.1. Nastavenie parametrov jednotlivých prístrojov	42
3.3.2. Autodetekcia meracích prístrojov	43
3.3.3. Testovanie meracieho prístroja	43
3.3.4. Tlač protokolu o meraní	43
3.3.5. Nastavenie niektorých parametrov	44
3.4. Export dát	45
3.4.1. Uložiť ako bitmapu	46
3.5. Pomoc	46
4. Technické vybavenie osciloskopu	47
5. Technické údaje	49
5.1. Vertikálny vychyľovací systém	49
5.2. Spúšťanie	50
5.3. Horizontálny vychyľovací a vzorkovací systém	50
5.4. Kompenzačný generátor	51
Dodatok A: Požiadavky na HW	52
Dodatok B: Verzie hostiteľských prostredí:	52
Dodatok C: Zoznam rozsahov časovej základne	53

Spoločnosť ETC Vám ďakuje, že ste si vybrali osciloskop M221. Veríme, že splní Vaše očakávania. Aby sme mohli zabezpečiť Vašu informovanosť prosíme, aby ste vyplnili a odoslali registračnú kartu, ktorú ste obdržali spolu s osciloskopom, alebo aby ste vyplnili a odoslali registračný formulár, ktorý nájdete na WWW stránkach firmy ETC. V prípade, že potrebujete informácie, alebo konzultácie, môžete s nami naviazať kontakt na nasledujúcej adrese, telefónnom čísle alebo prednostne pomocou elektronickej pošty:

Adresa:

ETC s. r. o.
Rosinská cesta 8
P.O.Box 97,
010 08 Žilina
Slovenská Republika

Telefón:

+421-89-5667894 - obchodné informácie a HW
089-5667894
+421-89-5652687 - konzultácie ohľadom SW
089-5652687

Fax:

+421-89-5667894
089-5667894

Internet:

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

Obsah dodávky

Zostava osciloskopu, ktorú ste obdržali obsahuje:

- 1ks - EM221 zásuvný modul do PC kompatibilného počítača
- 1ks - káblík ukončený zástrčkou a kroko-svorkou
- 1ks - káblík ukončený zástrčkou a klipom
- 2ks - prepojavací káblík na prepojenie modulov
- 1ks - disketa 3.5" s programovým vybavením SCOPE
- 1ks - príručka

Záručné podmienky

Spoločnosť ETC s.r.o. ručí za to, že Osciloskop M221 bude spoľahlivo pracovať v súlade s touto dokumentáciou v záručnej dobe 1/2 roka odo dňa predaja. Zákazníkom, ktorí do 30 dní od zakúpenia osciloskopu vyplnia a odošlú na našu adresu registračnú kartu sa predlžuje záručná doba na 1 rok.

Ak sa vyskytne v záručnej dobe chyba s výnimkou chýb nižšie uvedených, za ktoré ETC nemôže niesť zodpovednosť, spoločnosť ETC produkt opraví alebo vymení za nový alebo opravený bezplatne.

Spoločnosť ETC neručí za chyby na zariadení spôsobené nehodou, chybným použitím, neautorizovaným zásahom a podobne.

V prípade požiadavky na záručný servis, zákazník odošle zariadenie v pôvodnom balení predajcovi, od ktorého zariadenie kúpil alebo priamo spoločnosti ETC. K zariadeniu musí byť priložený záručný list a popis závady. Zákazník súhlasí s tým, že pri odoslaní opraveného alebo nového produktu bude tento poistený proti poškodeniu alebo strate pri preprave a uhradí poistné a poštovné.

Licencia pre programové vybavenie

Zakúpením osciloskopu M221, ktorého súčasťou je program SCOPE M221, autorské dielo spoločnosti ETC s.r.o., si používateľ zároveň zakúpil licenciu na používanie tohoto programu. Používateľ má právo program SCOPE M221 ľubovoľne šíriť ako DEMO verziu činnosti osciloskopu.

Ochranné značky

MS-DOS, Microsoft Windows, Microsoft Windows 95, Microsoft Windows 98, MS Office, MS Excel, MS Word sú registrované ochranné značky Microsoft Corporation.

IBM PC , VGA sú registrované ochranné značky International Bussiness Machines, Inc.

Odporúčania pre používanie osciloskopu

Dodržaním nasledujúcich odporúčaní predídete možným problémom pri používaní osciloskopu.

- Zoznámte sa s obsahom súboru README.TXT.
- Zasúvajte a vyberajte modul EM221 len do/z vypnutého počítača.
- Pred zapnutím počítača upevnite čielko modulu skrutkou.
- K vstupom kanálov A a B nepripájajte napätie väčšie ako 100 V.
- K vstupu externého spúšťania nepripájajte napätie väčšie ako 40 V.
- K výstupu kompenzačného generátora nepripájajte zdroj napätia.
- Nepokúšajte sa nastavovať potenciometrové trimre na doske.
- Do poľa určeného pre nastavovanie bázovej adresy modulu inštalujte vždy práve jednu prepojkku.

Komu je táto príručka určená

Príručka je určená používateľom digitálneho osciloskopu M221. V príručke sa predpokladá základná znalosť problematiky merania s meracím prístrojom typu osciloskop, ako i základná znalosť prostredia MS Windows. V prípade nejasností pri ovládaní MS Windows odporúčame ako doplnkovú literatúru: MS Windows Príručka používateľa.

1. Základné informácie

Informácie z tejto kapitoly Vám umožnia lepšie pochopiť konštrukciu a vlastnosti Vášho osciloskopu.

1.1. Charakteristika osciloskopu

Dvojkanálový digitálny pamäťový osciloskop M221 využíva vlastnosti technického vybavenia zásuvného modulu EM221 na zber informácií a možnosti číslicového počítača na ich spracovanie. Požadovaná presnosť výsledného merania je zabezpečená stálosťou parametrov modulu EM221 spolu s výpočtovými vlastnosťami počítača. Informácie o vlastnostiach modulu sú súčasťou jeho technického vybavenia, čo vylučuje potrebu akýchkoľvek prídavných kalibračných informácií (napr. kalibračných dát na diskete). Znamená to aj to, že moduly môžete voľne meniť bez potreby akýchkoľvek korekcií programového vybavenia v prípade, ak zachováte ich konfiguračné prepajky.

Osciloskop poskytuje možnosť merania časového priebehu napätí prostredníctvom dvoch kanálov s rozlišovacou schopnosťou 256 bodov (8 bitov), ktorých citlivosť je možné meniť v rozsahu 50mV až 2V na dielik obrazovky v šiestich rozsahoch. Vstupná impedancia vstupov jednotlivých kanálov zodpovedá štandardu obvyklému pri konštrukcii osciloskopov a dovoľí pripojiť bez problému osciloskopickú sondu s deliacim pomerom 1:1 alebo 1:10. Pre každý vstup nezávisle je možné voliť jednosmernú alebo striedavú väzbu, ktorá obmedzí prenos signálov s frekvenciou nižšou ako 1Hz. Vertikálna poloha stopy je ovládateľná s presnosťou lepšou ako 1% zo zobrazovacieho rozsahu obrazovky. Synchronizáciu meraného priebehu napätia so zberom údajov osciloskopu je možné zabezpečiť z kanálu A, z kanálu B alebo z externého synchronizačného vstupu, pričom referenčný prah synchronizačného napätia je možné v oboch kanáloch nezávisle nastaviť. Externý synchronizačný vstup je TTL kompatibilný. Obvody modulu EM221 umožňujú zber informácií s maximálnou frekvenciou 20MS/s. Priebehy, ktoré sa periodicky neopakujú nie je teda možné vzorkovať častejšie než každých 50ns. Avšak priebehy, ktoré sa periodicky opakujú je možné vďaka metóde náhodného vzorkovania vzorkovať s periódou 0,5ns, čomu zodpovedá ekvivalentná vzorkovacia frekvencia 2GS/s. Časová základňa osciloskopu je pri meraní periodických priebehov nastaviteľná v rozsahu od 20ns/d do 2s/d, pričom dielik pozostáva zo 40 bodov.

Osciloskop M221 je vybavený dvoma A-D prevodníkmi, ktoré umožňujú nezávislé meranie obidvoch kanálov, bez nežiadúcich efektov, ktoré prinášajú osciloskopy s multiplexovanými meracími kanálmi. Dĺžka záznamu údajov z každého kanálu je 8000 bodov v prípade, ak zobrazujeme priebeh po výskyte spúšťacej udalosti. Osciloskop má možnosť zobrazovať i priebeh napätia pred spúšťacou udalosťou. V takomto prípade zobrazí posledných 7872 vzoriek nazbieraných pred spúšťacou udalosťou a 128 vzoriek po nej. V prípade, ak vznikne spúšťacia udalosť príliš skoro po spustení merania, môže byť počet vzoriek nazbieraných pred ňou menší.

Pri ovládaní Vášho osciloskopu sú využité všetky možnosti, ktoré poskytuje počítač a operačný systém. Ovládanie je pomocou "myši" rýchle a pohodlné. Prostredie osciloskopu je pripravené na súčasné ovládanie iného zariadenia, napríklad generátora priebehov, alebo digitálnych udalostí. Umiestnenie alternatívneho zariadenia na obrazovku je obvykle možné manipuláciou s jediným ovládacím prvkom. Rovnako pohodlne je možné meniť aktuálny osciloskop na obrazovke v prípade, ak je v počítači inštalovaných viac nezávislých osciloskopov.

1.1.1. Digitálne tienenie (DSH)


Nízku cenu Vášho osciloskopu bolo možné dosiahnuť dôsledným využitím všetkých možností počítača na zníženie jeho výrobných náročností pri zachovaní vlastností potrebných pre pohodlné a presné meranie. Zároveň bolo treba vyriešiť problém rušivého vplyvu obvodov počítača a hlavne monitora na meraný objekt. Jedno z veľmi významných zlepšení v tomto smere predstavuje nahradenie klasického elektromagnetického tienenia vstupných obvodov osciloskopu technológiou digitálneho tienenia (DIGITAL SHIELDING - DSH). Obvody DSH potlačia v meranom signále každé rušenie, ktoré nie je synchronne so spúšťacím signálom, bez ohľadu na to, či vzniká na vstupných obvodoch počítača, alebo priamo v meranom objekte, pričom vôbec neovplyvňujú frekvenčnú charakteristiku meracieho reťazca. Jediné, čo je obvodmi DSH nepriaznivo ovplyvnené je doba ustálenia meraného signálu i keď táto býva z praktického hľadiska zanedbateľná. Ovládacie prvky Vášho osciloskopu na obrazovke počítača Vám umožnia vypnutie obvodov DSH, ktoré je však podľa našich skúseností oddôvodnené len vtedy, ak Vás pri meraní zaujíma i úroveň asynchronného šumu. V takomto prípade môže byť zdrojom meraného šumu i Váš počítač a monitor, ktorý môže rušiť ako meraný objekt, tak i modul EM221. Mieru rušenia z Vášho počítača je možné ovplyvniť dodržaním istých

zásad pri inštalácii technického vybavenia, ktoré budú popísané ďalej. Účinnosť digitálneho tienenia závisí od jeho stupňa, ktorý je nastaviteľný na 2, 4, 8, 16, 32 a 64. So zvyšujúcim sa stupňom tienenia sa zvyšuje jeho účinnosť, ale i doba potrebná na ustálenie priebehu. Pre bežnú prácu sa odporúča stupeň 4, ktorý je štandardne nastavený.

1.1.2. Dynamická alokácia adresného priestoru (DSA)

Vážnym problémom meracích systémov, ktoré sú riešené ako prídavné zariadenia PC kompatibilných počítačov, je nedostatok voľného vstupno-výstupného adresného priestoru počítača. Táto skutočnosť obmedzuje prakticky využiteľnú veľkosť meracieho systému. Tento problém rieši spoločnosť ETC dynamickou alokáciou adresného priestoru (DSA), ktorá dovoľí na osem adres vstupno-výstupného adresného priestoru počítača umiestniť maximálne 248 rôznych zariadení, pri súčasnej možnosti spracovania prerušenia z pripojených zariadení a jednoduchej identifikácii zdroja prerušovacieho signálu z maximálne 32 zariadení. Použitie modulu EM221 ako dvojkanálového pamäťového osciloskopu M221 využíva len časť možností systému DSA, preto ho budeme popisovať len do tej miery, do akej je to nevyhnutné pre pochopenie činnosti osciloskopu. Pokiaľ by ste chceli využívať modul EM221 ako súčasť rozsiahlejších meracích, alebo monitorovacích systémov v prerušovacom režime, prosíme, aby ste sa obrátili na výrobcu.

Každý modul pracujúci v systéme DSA obsadzuje osem rovnakých za sebou idúcich adres vo vstupno-výstupnom adresnom priestore počítača. Najnižšiu z týchto adres nazývame базovou adresou. Базová adresa je nastaviteľná prepojkou. Všetky inštalované moduly sú teda prístupné na rovnakých adresách. Na rozlíšenie aktívneho modulu slúži kód, ktorý má každý modul pridelený. Kód modulu sa skladá z dvoch častí: Typového kódu, ktorý je rovnaký pre každý výrobok rovnakého typu, a z užívateľského kódu modulu (MODULE USER CODE - MUC), ktorý je nastaviteľný prepojkami na niektorú z hodnôt v rozmedzí 0 až 7. Z toho vyplýva, že do jedného systému je možné inštalovať maximálne osem modulov rovnakého typu. Pred inštaláciou modulov do počítača je treba nastaviť na každom module rovnakú базовú adresu.

 **UPOZORNENIE: Ak inštalujeme niekoľko modulov rovnakého typu, žiadne dva z nich nesmú mať nastavený rovnaký MUC. Moduly rôzneho typu môžu mať rovnaký MUC.**

2. Inštalácia

Táto kapitola obsahuje všetky informácie potrebné na inštaláciu modulu EM221 a programového vybavenia osciloskopu M221 do Vášho počítača.

2.1. Požiadavky na počítač

Minimálne požiadavky na vybavenie počítača sú nasledovné:

- PC 386 kompatibilný počítač
- 4 MB RAM
- 3.5" FDD
- VGA
- myš alebo iné polohovacie zariadenie
- 2 MB priestoru na pevnom disku
- Jeden z operačných systémov: Windows 3.X, Windows 98/95, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows ME.

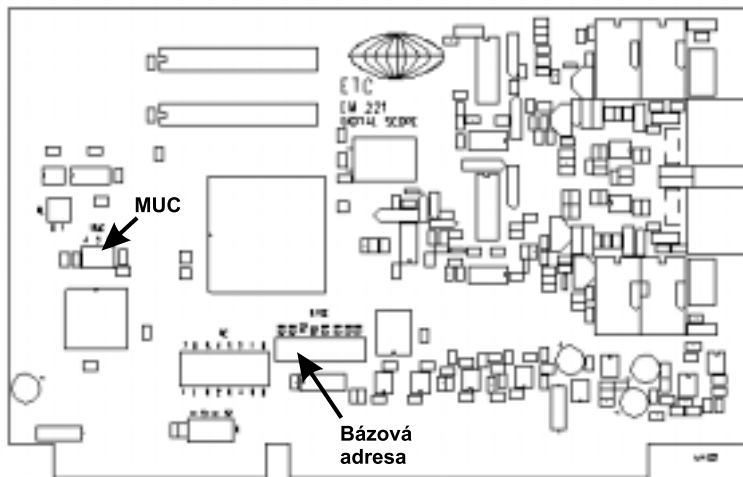
2.2 Konfigurácia modulu EM221

K vysvetleniu spôsobu konfigurácie modulu pomôže obrázok obr.2.2.1. Na ňom sú zobrazené miesta, kde je možné pri inštalácii umiestniť prepojky. Pred zasunutím modulu EM221 do počítača je potrebné nastaviť báзовú adresu (BASE) a užívateľský kód modulu (MUC).

Bázovú adresu je možné nastaviť inštalovaním prepojky vždy na jednu dvojicu kolíkov oblasti nazwanej BASE. Ak umiestníme modul EM221 pred seba tak, aby sme čielko modulu mali po pravej ruke, potom jednotlivé dvojice kolíkov reprezentujú zľava doprava nasledovné báзовé adresy: 100h, 108h, 110h, 118h, 120h, 128h, 130h a 138h. Báзовú adresu je treba voliť tak, aby žiadna z už inštalovaných dosiek (mimo už inštalovaného systému ETC MEASURING LAB (EML)) nevyužívala žiadnu z ôsmich adries počnúc zvolenou báзовou adresou. Ak modul inštalujeme do už inštalovaného systému EML, je treba nastaviť rovnakú báзовú adresu, akú majú nastavenú už inštalované moduly. Ak inštalujeme dva moduly EM221, ktoré majú slúžiť ako štvorkanálový osciloskop nastavujeme na každom z modulov rovnakú báзовú adresu. Ako báзовá adresa väčšinou vyhovuje hodnota 110h, inštalovaná pri výrobe.



UPOZORNENIE: Súčasná inštalácia dvoch adresných prepjok je zakázaná! Môže spôsobiť nesprávnu činnosť modulu.



obr. 2.2.1

Usporiadanie konfiguračných polí

Užívateľský kód modulu MUC je možné nastaviť inštalovaním prepjok na kolíky v oblasti označenej ako MUC. Na tieto kolíky je možné osadiť ľubovoľnú kombináciu maximálne troch prepjok. Jednotlivé dvojice kolíkov majú zľava do prava nasledujúce hodnoty: 4, 2, 1. Príslušná hodnota sa pri tvorbe kódu uplatní, ak nie je na dvojici kolíkov inštalovaná prepjoka. Užívateľské kódy modulu (MUC) je teda možné nastaviť podľa nasledujúcej tabuľky:

MUC	4	2	1
0	inštalovaná	inštalovaná	inštalovaná
1	inštalovaná	inštalovaná	voľná
2	inštalovaná	voľná	inštalovaná
3	inštalovaná	voľná	voľná
4	voľná	inštalovaná	inštalovaná
5	voľná	inštalovaná	voľná
6	voľná	voľná	inštalovaná
7	voľná	voľná	voľná

Pri výrobe bol inštalovaný MUC = 0 a väčšinou nie je dôvod pre jeho zmenu.

UPOZORNENIE: Je veľmi dôležité, aby žiadne dva moduly rovnakého typu nemali nastavený rovnaký MUC. Takúto situáciu totiž nie je schopné programové vybavenie detekovať a obvykle vedie k nesprávnej činnosti systému. Ak inštalujeme dva moduly EM221 pre štvorkanalový osciloskop, musia mať nastavené rôzne MUC.



TIP: Odporúčame, aby ste si nastavené MUC poznačili, uľahčí Vám to inštaláciu programového vybavenia



2.3. Inštalácia modulu.

Modul EM221 inštalujeme obvyklým spôsobom zasunutím do konektora zbernice. V prípade, ak je Váš počítač v záruke konzultujte tento zásah s dodávateľom, prípadne ho o inštaláciu požiadajte. Je prirodzené, že modul inštalujete do vypnutého počítača. Pred opätovným zapnutím počítača poistíte modul skrutkou, aby

nemohlo dôjsť k povysunutiu z konektora zbernice pri manipulácii s jeho vstupnými konektormi.

V záujme minimalizácie rušivých účinkov počítača odporúčame pri inštalácii modulu zachovať nasledujúce pravidlá:

- Modul inštalujte podľa možnosti do krajnej pozície, čo najďalej od zdroja počítača.
- Vedľajšiu pozíciu ponechajte neobsadenú.

Uvedené zásady nie sú ultimatívne a ich nedodržanie môže nanajvýš zvýšiť rušivý vplyv počítača, čo sa obvykle prejaví len v tých prípadoch, ak vypneme obvody digitálneho tienia.

2.3.1. Inštalácia modulov pre štvorkanálovú verziu osciloskopu

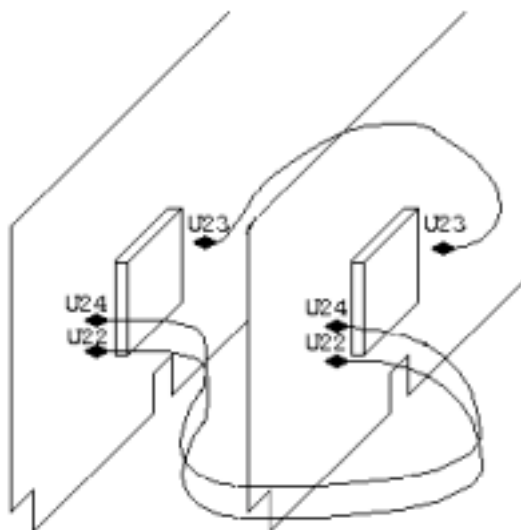
Programové vybavenie podporuje aj dvojicu modulov EM221 fungujúcich ako štvorkanálový osciloskop.



UPOZORNENIE: Ak inštalujeme dva moduly EM221 ako štvorkanálový osciloskop, konfigurujeme ich na rovnakú báзовú adresu a rôzne MUC.

Okrem tých krokov, ktoré už boli popísané je treba vzájomne medzi modulmi prepojiť dutinky označené ako U22, U23 a U24. Pre tento účel ste obdržali s každým osciloskopom dva prepojovacie káblíky. Spôsob prepojenia je znázornený na obr. 2.3.1.1. Prepojenie odporúčame realizovať nasledovne:

- prepojovacie káblíky zasunúť do dutiniek jedného z modulov
- tento modul inštalovať do počítača
- druhý modul podržať nad pozíciou, do ktorej ho mienime zasunúť (musí byť susedná s tou, kam bol zasunutý predchádzajúci) a zasunúť druhé konce prepojovacích káblikov do príslušných dutiniek
- inštalovať do počítača aj druhý modul



obr. 2.3.1.1.

Spôsob prepojenia dvoch modulov

2.4. Inštalácia programového vybavenia

Program pre ovládanie Digitálneho pamäťového osciloskopu SCOPE - M221 je možné objednať pre tieto operačné systémy resp. prostredia: MS Windows 3.1, MS Windows 95/98/ME, MS Windows NT, 2000. V cene balíka M221 je zahrnutá vždy len jedna verzia programového vybavenia. K jednému osciloskopu je však možné zakúpiť i niekoľko verzií pre rôzne prostredia.

Programové vybavenie SCOPE nie je možné spustiť priamo z diskety, na ktorej je dodávané, ale musí sa pred prvým spustením inštalovať na pevný disk, na ktorom zaberie cca 2 MB.

TIP: Odporúčame pred prvou inštaláciou urobiť záložnú kópiu inštaláčnej diskety a uložiť ju na bezpečnom mieste.



UPOZORNENIE: Pri inštalácií viacerých modulov EM221 do toho istého počítača, nie je potrebné ku každému z nich inštalovať samostatnú kópiu programového vybavenia. Pomocou jedného SCOPE je možné obsluhovať všetky moduly naraz resp. postupne.



Programový systém je dodávaný na jednej 3.5" diskete. Na nej sa nachádza inštalačný program SETUP.EXE. Na diskete je jasne označená verzia prostredia, v ktorom program pracuje. Pretože pre jednotlivé prostredia sa inštalácia v jednotlivých detailoch líši, budeme túto v ďalšom texte popisovať samostatne pre každé hostiteľské prostredie.

2.4.1 Verzia pre MS Windows 3.1

1. Vložte inštalačnú disketu do disketovej mechaniky A: resp. B: (3.5")
2. Spustite Windows 3.1
3. Spustite PROGRAM MANAGER (v českej verzii SPRÁVCE PROGRAMŮ).
4. Otvorte menu FILE (v českej verzii SOUBOR).
5. Spustite položku RUN (v českej verzii SPUŠŤ).
6. Napíšte a:\setup.exe alebo b:\setup.exe a stlačte ENTER.
7. Po spustení inštalačného programu môžete zmeniť adresár, do ktorého chcete programové vybavenie inštalovať alebo ponechať štandardné nastavenie adresára C:\ETC.
8. Stlačte tlačítko Start, čím spustíte samotnú inštaláciu na pevný disk.
9. Po skončení inštalácie vyberte disketu z disketovej mechaniky a odložte ju na bezpečné miesto.

2.4.2 Verzia pre MS Windows 95/98/ME

1. Vložte inštalačnú disketu do disketovej mechaniky A: resp. B: (3.5")
2. Spustite Windows 95, 98, alebo ME
3. Otvorte skupinu programov Control Panel
4. Spustite program Add/Remove programs
5. Zadáajte meno a umiestenie inštalačného programu a:\setup.exe alebo b:\setup.exe a stlačte ENTER.
6. Po spustení inštalačného programu môžete zmeniť adresár, do ktorého chcete programové vybavenie inštalovať alebo ponechať štandardné nastavenie adresára C:\ETC.
7. Stlačte tlačítko Start, čím spustíte samotnú inštaláciu na pevný disk.
8. Po skončení inštalácie vyberte disketu z disketovej mechaniky a odložte ju na bezpečné miesto

2.4.3. Verzia pre MS Windows NT/2000

Programové vybavenie pre MS Windows NT a MS Windows 2000 inštalujte rovnako ako verzie pre MS Windows 95/98/ME.

UPOZONENIE: Je nevyhnutné, aby ste program SCOPE inštalovali s právami administrátora. V opačnom prípade neprebehne inštalácia korektne.



2.4.4. Spustenie programu SCOPE M221

Pri úspešnej inštalácii Vám program SETUP.EXE vytvoril skupinu programov ETC Measuring Lab a v nej nájdete ikonu pre spustenie programu SCOPE M221. Nastavte sa na túto ikonu a stlačením klávesy ENTER alebo "dvoj-klikom" myši spustíte SCOPE M221.

Pri prvom spustení program pracuje s modulom nastaveným vo výrobe na hodnoty: Bázová adresa 110H a kód 0. Pokiaľ ste kartu nenastavili inak, karta je pripravená na meranie. Ak ste adresu zmenili alebo programové vybavenie nie je schopné s modulom na danej adrese spolupracovať, zobrazí sa chybová správa a programové vybavenie sa nastaví do režimu Demo. Ako postupovať v takomto prípade sa dozviete v kapitole 3.3.1. "Nastavenie parametrov jednotlivých prístrojov".

2.4.5. Ukončenie programu

Ukončenie práce so systémom SCOPE je možné niekoľkými spôsobmi:

- Vybratím položky v MENU programu SCOPE Súbor|Koniec a stlačením klávesy ENTER
- stlačením postupne kláves ALT+S a ALT+K.
- použitím prostriedkov hostiteľského prostredia pre ukončenie bežiacieho programu.

Pri ukončení programu SCOPE sa program opýta, či skutočne chcete program ukončiť. V prípade, že odpoviete kladne program skončí. V prípade, že odpoviete záporne beh programu bude pokračovať ďalej.

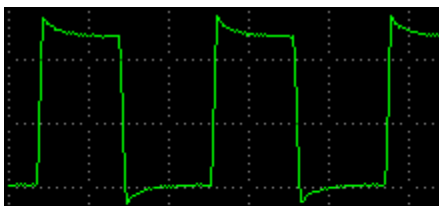
2.5. Test funkčnosti a kompenzácia meracej sondy

Test funkčnosti slúži na jednoduchú kontrolu osciloskopu. Využíva vstavaný kompenzačný generátor, ktorého signál je prístupný na spodnej zdiere čelného panelu osciloskopu. K vstupu A pripojíme meraciu sondu s deliacim pomerom 1:10. Merací hrot sondy pripojíme k výstupu kompenzačného generátora. Potom aktivujeme režim testu funkčnosti prostredníctvom položky Prístroj|Test v hlavnom menu. Ak nemáte k dispozícii meraciu sondu s deliacim pomerom 1:10, je

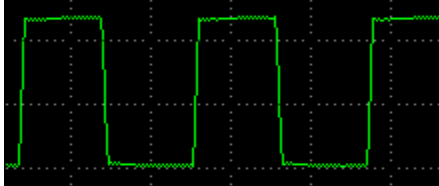
potrebné pripojiť výstup kompenzačného generátora so vstupom kanálu A osciloskopu cez napäťový delič s deliacim pomerom asi 1:10. Realizovať ho je možné sériovým spojením odporov 10k a 1k Ω . Voľný koniec odporu 10k pripojíme k výstupu kompenzačného generátora a voľný koniec odporu 1k Ω k zemniacej zdieľke (GND) (pozri obr.3.1.1). Bod spojenia oboch odporov pripojíme k vstupu kanálu A.

V prípade, že sa na obrazovke neobjaví priebeh podľa obr. 2.5.1a, b alebo c, chyba môže byť okrem obvodov osciloskopu i v kompenzačnom generátore alebo použitej sonde. Prosíme Vás, aby ste pred uplatnením reklamácie chybu sondy vylúčili.

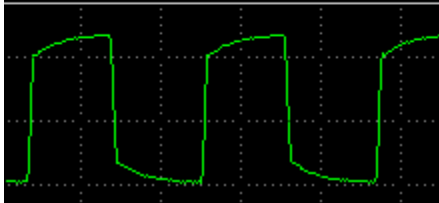
Režim testu funkčnosti je možné použiť aj na kompenzáciu Vašej meracej sondy na vstupné obvody osciloskopu. Sonda nemusí byť prispôbená vstupnej kapacite Vášho osciloskopu (ani v tom prípade, ak ste ju obdržali spolu s osciloskopom) a pred prvým použitím ju treba kompenzovať. Kompenzácia pozostáva z otáčania kompenzačného kondenzátora na sonde pomocou tenkého skrutkovača dovedy, pokiaľ na obrazovke nemajú impulzy tvar podľa obrázku 2.5.1.b.



obr. 2.5.1.a



obr. 2.5.1.b



obr. 2.5.1.c

3. Ovládanie osciloskopu

3.1. Usporiadanie pripojovacích miest

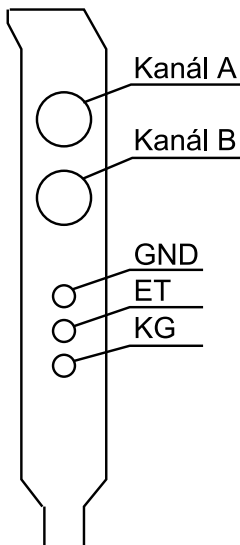
Všetky pripojovacie miesta osciloskopu sú umiestnené na čelnom paneli modulu EM 221. (viď. obr.3.1.1). Cez štandardné BNC konektory sú pripojiteľné merané signály na vstupy kanálov A a B.

Ak pracujú dva moduly EM 221 ako štvorkanálový osciloskop, kanály A a B sa pripájajú na modul pracujúci ako primárny a kanály C a D na modul pracujúci ako sekundárny.

Pod vstupmi kanálov sú umiestnené špeciálne meracie zdievky s nasledujúcimi funkciami:

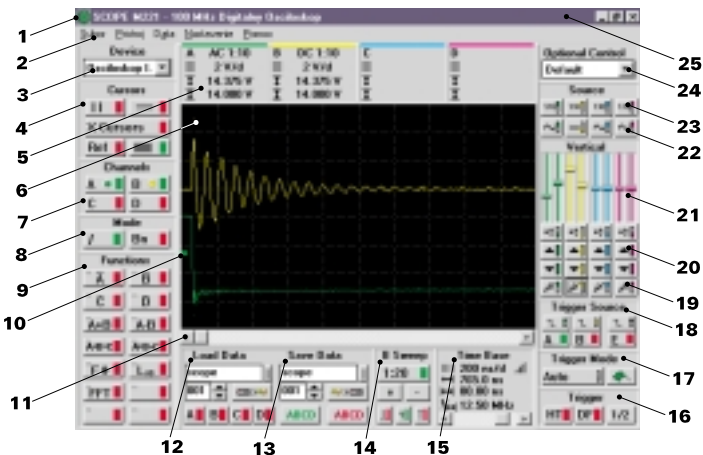
- GND - spoločný potenciál osciloskopu (zem)
- ET - Vstup externého spúšťacieho signálu
- KG - Výstup kompenzačného generátora

Ak pracujú dva moduly EM 221 ako štvorkanálový osciloskop vstup ET je aktívny len na module konfigurovanom ako primárny.



3.2. Popis hlavnej obrazovky

Po spustení programu SCOPE sa na obrazovke zobrazí ovládaci panel osciloskopu spolu s obrazovkou osciloskopu (pozri obr. 3.2.1.). Všetky hlavné funkcie je možné ovládať priamo z ovládacieho panelu na obrazovke a niektoré ďalšie funkcie potom z hlavného menu.



Obr. 3.2.1. Vzhľad obrazovky SCOPE M221

Stručný popis prvkov obrazovky:

1. Systémové menu
2. Hlavné menu
3. Nastavenie aktuálneho prístroja
4. Nastavenie zobrazovania kurzorov a mriežky
5. Údaje vertikálneho vychýľovacieho systému pre kanály A,B,C,D
6. Obrazovka osciloskopu
7. Prepínanie aktívnych kanálov
8. Nastavenie režimu zobrazenia stopy
9. Ovládanie funkcií
10. Značka úrovne spúšťania
11. Pohyb v poli nameraných hodnôt
12. Ovládanie čítania dát zo súboru
13. Ovládanie zápisu dát do súboru
14. Ovládanie výrezu zobrazených dát
15. Ovládanie časovej základne osciloskopu a údaje o časovej základni
16. Ovládanie režimu spúšťania
17. Ovládanie spúšťania
18. Voľba zdroja spúšťacích signálov
19. Zapínanie digitálneho tienenia
20. Prepínanie vertikálnych rozsahov
21. Ovládanie vertikálneho posunu
22. Prepínanie väzby (AC/DC)

23. Nastavenie konštanty sondy (1:1, 1:10)
24. Nastavenie voliteľného ovládania
25. Titulný text

Všetky ovládacie prvky bezprostredne spojené s niektorým kanálom sú pre jednoduchú orientáciu označené farbou daného kanála. Napríklad ak ovládame kanál B (jeho farba je štandardne žltá) zobrazí sa nám jeho stopa na obrazovke žltou farbou a všetky ovládacie prvky pre: vertikálny posun, synchronizáciu, nastavenie sondy, väzby, rozsahu meraných hodnôt atď. - budú žlté.

TIP: Pokiaľ Vám farba kanálu nevyhovuje napr. preto, že používate čierne-biely notebook je možné farbu kanálov meniť. Pozri Hlavné menu Nastavenie|Farba.



Ovládacie prvky ktoré slúžia na zapínanie resp. vypínanie jednotlivých funkcií a majú teda dve polohy - Zapnuté/Vypnuté. Zobrazujú sa zelenou plochou na kraji v stave "zapnuté" a s červenou plochou na kraji v stave "vypnuté". Jednotlivé ovládacie prvky je možné ovládať pomocou myši alebo klávesnice. Program bol navrhnutý tak, aby bolo jeho ovládanie čo najjednoduchšie a v súlade s konvenciami používanými v prostredí MS Windows. V ďalšom texte budeme popisovať ako hlavné ovládanie pomocou myši a ako doplnkové ovládanie pomocou klávesnice. Pre popis práce s myšou zavedieme tieto pojmy:

Kliknutie - Znamená, že kurzorom myši ukážeme na zvolený objekt a stlačíme ľavé tlačítko myši.

Dvojité kliknutie - Znamená, že kurzorom myši ukážeme na zvolený objekt a dvakrát rýchle po sebe stlačíme ľavé tlačítko myši.

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



Doporučenie: Na ovládanie programu SCOPE doporučujeme používať myš alebo iné podobné polohovacie zariadenie. Ovládanie z klávesnice v porovnaní s ovládaním pomocou myši pôsobí veľmi ťažkopádne a je neefektívne.

3.2.1. Nastavenie aktívneho prístroja

Program SCOPE umožňuje postupne obsluhovať viacero meracích prístrojov pripojených k jednému počítaču. Na výber prístroja, s ktorým chceme pracovať a ktorý budeme označovať ako aktívny, slúži ovládací prvok v ľavom hornom rohu obrazovky. Po kliknutí na tento ovládací prvok sa zobrazí zoznam všetkých prístrojov, ktoré sú nakonfigurované pre prácu so systémom SCOPE. Kliknutím na meno prístroja sa tento stane aktívnym. Zoznam prístrojov je možné ovplyvniť. Pozri kapitolu 3.3.1. "Nastavenie parametrov jednotlivých prístrojov".

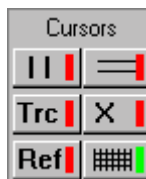



3.2.2. Obrazovka osciloskopu


Obrazovkou osciloskopu rozumieme obdĺžnikovú časť v strede obrazovky počítača, kde sa zobrazujú stopy - priebehy signálov nameraných osciloskopom. Okrem jednotlivých stôp sa na obrazovke osciloskopu môže zobrazovať mriežka, horizontálne kurzory, vertikálne kurzory a referenčný kurzor ako i ukazovateľ úrovne spúšťania.


3.2.3. Nastavenie zobrazovania kurzorov a mriežky


Vľavo od obrazovky osciloskopu je umiestnená skupina ovládacích prvkov pre zapínanie resp. vypínanie jednotlivých pomocných prvkov na obrazovke osciloskopu. Pohyb kurzorov po obrazovke osciloskopu je možné ovládať pomocou myši. Kurzor je možné uchopiť pomocou myši a presunúť na inú pozíciu. Pri presune kurzorov sa menia namerané hodnoty v časti, v ktorej sa zobrazujú údaje o vertikálnych kanáloch osciloskopu, ako i o časovej základni osciloskopu. Kurzory sú farebne odlišené. Jeden z nich (štandardne červený) má špeciálnu funkciu (pozri nasledujúcu kapitolu).




 - ovláda zapnutie/vypnutie vertikálnych kurzorov. Pomocou vertikálnych kurzorov je možné merať časové/frekvenčné parametre meraného signálu. Namerané hodnoty sa zobrazia pod obrazovkou osciloskopu v časti, kde nastavujeme časovú základňu.

 - ovláda zapnutie/vypnutie horizontálnych kurzorov. Pomocou horizontálnych kurzorov je možné merať veľkosti napätí meraného signálu. Namerané hodnoty sa zobrazia medzi údajmi o jednotlivých kanáloch nad obrazovkou osciloskopu.

 - ovláda zapnutie-vypnutie režimu v ktorom sa vzdialenosť medzi dvojicami kurzorov stále zachováva.

 - ovláda zapnutie/vypnutie režimu, v ktorom sa jednotlivé kurzory správajú ako dvojica kurzorov. Pri zapnutí tohoto režimu je možné presúvať naraz vždy dvojicu kurzorov a to tak, že ich uchopíme v mieste kde sa kurzory pretínajú a oba ich presunieme na novú pozíciu. Ak kurzory neuchojíme v mieste priesečníka, tak sa dajú presúvať nezávisle.

 - ovláda zapnutie/vypnutie referenčného kurzora. Referenčný kurzor môžeme zaradiť medzi horizontálne kurzory a používa sa pre meranie spolu s červeným kurzorom. Umožňuje napríklad merať napätie vzhľadom k zemi:


1. Skratujte sondu.
2. Nastavte referenčný kurzor na pozíciu zodpovedajúcu nulovému napätiu.
3. Zapojte sondu na meraný bod. Teraz je možné červeným kurzorom merať napätie voči nulovému potenciálu (zemi).

TIP: Ak máte vypnuté oba druhy kurzorov a chcete ich zapnúť v mode X kurzor, stačí ak zapnete X kurzor a program "pochopí", že k tomu je potrebné zapnúť horizontálne i vertikálne kurzory, a preto ich zapne automaticky.



UPOZORNENIE: Ak používate sondu 1:10, nezabudnite prepnúť prepínač väzby pre príslušný kanál na hodnotu 1:10 inak budú namerané hodnoty asi 10x menšie. Nakoľko je osciloskop kalibrovaný zvlášť pri použití sondy 1:10, je presné meranie zaručené len v tom prípade, ak je zároveň zvolený rovnaký deliaci pomer aj na ovládacom prvku.



 - ovláda zapnutie/vypnutie mriežky. Mriežka slúži na približnú orientáciu o parametroch meraného signálu. Mriežka má rozmery:

Časová základňa: 10 dielikov po 40 bodov tj. 400 bodov obrazovka.

Napäťová základňa: 8 dielikov po 32 bodov tj. 256 bodov obrazovka

3.2.4. Údaje vertikálnej základne pre kanály A,B,C,D

Pre jednotlivé kanály sa zobrazujú nad obrazovkou osciloskopu v štyroch okienkach tieto hodnoty:

A	AC 1:10
≡	200 mV/d
↓	118 mV
⌊	537 mV

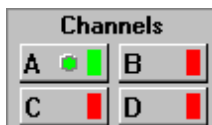
- Meno kanála (tento údaj je zvýraznený farebným pruhom v hornej časti)
- Nastavenie deliaceho pomeru sondy tj. 1:1 alebo 1:10
- Stav prepnutia väzby tj. AC alebo DC
- Napätie na dielik
- Napätie medzi referenčným a červeným horizontálnym kurzorom
- Napätie medzi horizontálnymi kurzormi



UPOZORNENIE: Údaje o jednotlivých kanáloch sa zobrazia, len ak je daný kanál aktívny. Údaje o meraných napätiach sa zobrazujú, len ak sú horizontálne kurzory zapnuté.

3.2.5. Prepínanie aktívnych kanálov

Vľavo od obrazovky osciloskopu sa nachádzajú štyri tlačítka pre ovládanie jednotlivých kanálov A, B, C a D. Ich zapnutím môžeme spustiť a vypnutím zastaviť merania jednotlivých kanálov.



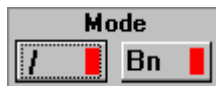
UPOZORNENIE: Ak máte v počítači len jeden modul EM221 alebo ich máte viac, ale ovládate len jeden z nich ako dvojkanálový osciloskop, nie je možné kanály C a D aktivovať. Kanály C a D je však možné použiť na zobrazenie výsledkov funkcií pracujúcich s kanálmi A a B.




TIP: Ak meriate len na jednom kanáli, vypnite ostatné, urýchlite tým zobrazovanie.

3.2.6. Nastavenie režimu zobrazenia stopy

Vľavo od obrazovky osciloskopu sa nachádzajú dve tlačítka pre ovládanie režimu zobrazenia stopy nameraného signálu.




 - ovláda zapnutie/vypnutie režimu spájania nameraných bodov stopy. Ak je tento režim zapnutý, namerané body budú spojené do súvislej čiary. Ak je režim vypnutý, stopa sa zobrazuje ako postupnosť bodov.

TIP: Vhodnosť zapnutia tohoto režimu závisí na povahe meraného signálu, odporúčame preto meraný signál zobrazit' najprv vždy pri vypnutom režime spájania a potom v druhom režime, aby sa zmenšila možnosť nesprávneho pochopenia tvaru meraného signálu.



UPOZORNENIE: Pre vzorkovací režim merania osciloskopu nedoporučujeme zapnutie režimu spájania stopy do súvislej čiary a preto pri prepnutí na vzorkovací režim, sa režim spájania automaticky vypne.



 - ovláda zapnutie/vypnutie režimu zobrazenia stopy meraného signálu, ktorý by sa zobrazoval už mimo obrazovku. Ak je tento režim zapnutý, zobrazia sa všetky hodnoty, ktoré sú mimo rozsah zobrazenia ako maximálne zobraziteľná hodnota resp. ako minimálne zobraziteľná hodnota. Pri vypnutí tohoto režimu sa hodnoty menšie resp. väčšie ako je nastavený rozsah obrazovky nezobrazujú.

TIP: Na začiatku merania, keď hľadáme stopu meraného signálu pomocou vertikálneho posunu je vhodné mať tento režim zapnutý a súvislá čiara stopy na okraji obrazovky nás upozorní, či je stopa vertikálne posunutá pod alebo nad zobrazovanými napätiami.



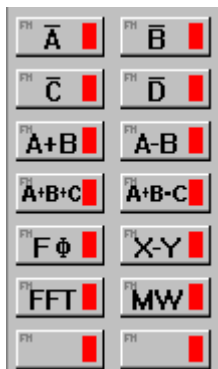
UPOZORNENIE: Nenechajte sa pomýliť pri zapnutí tejto funkcie tvarom stopy na kraji zobrazovaného poľa. Pokiaľ si nie ste istý tvarom signálu na kraji, skúste vypnúť a znova zapnúť tento režim.



3.2.7. Ovládanie funkcií







V ľavom dolnom rohu obrazovky sa nachádza 14 ovládacích prvkov, pomocou ktorých je možné ovládať funkcie vykonávané nad nameranými hodnotami.

Ovládanie jednotlivých funkcií pozostáva z dvoch krokov. Funkciu treba uchopiť pomocou myši a položiť ju na kanál, ktorý má výsledky danej funkcie zobrazovať. Položením na kanál sa myslí, položením na ovládací prvok, ktorý ovláda aktivitu kanála. V prípade, že kanál, na ktorý ste položili funkciu nebol aktívny, automaticky sa zapne a začne zobrazovať. Funkciu je tiež možné vyvolať pomocou klávesnice a to tak, že sa nastavíte na ovládací prvok zvolenej funkcie, stlačíte "medzeru" a v dialógovom okne, ktoré sa zobrazí, zvolíte kanál, na ktorom sa majú výsledky zobrazovať.



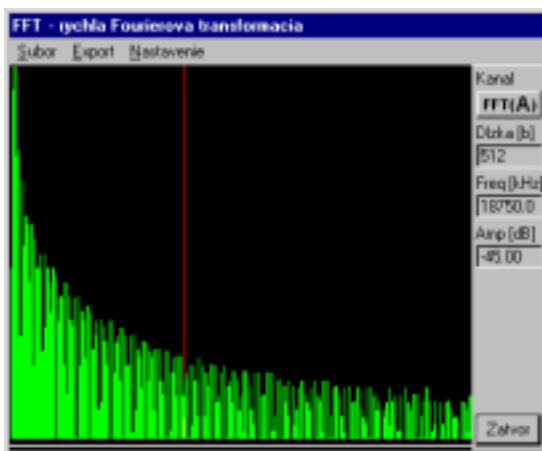
Vypnutie zobrazovania funkcie je možné vykonať dvoma rôznymi spôsobmi. Vypnutím kanála, na ktorom sa daná funkcia zobrazuje, tj. kliknutím na ovládanie aktivity kanála alebo vypnutím funkcie, tj. kliknutím na ovládanie funkcie. V oboch prípadoch dôjde k vypnutiu danej funkcie, v druhom prípade však zostane bežať meranie na kanáli, na ktorom sa zobrazovala funkcia (ak ide o kanál, na ktorom má meranie zmysel).

Ovládacie prvky jednotlivých funkcií sa v zapnutom stave zafarbia farbou kanála, na ktorom je daná funkcia aktívna.

- | | |
|---|--|
|  | 1. inverzia kanála A - Zobrazí inverzný priebeh k priebehu nameranému na kanáli A. |
|  | 2. inverzia kanála B - Zobrazí inverzný priebeh k priebehu nameranému na kanáli B. |
|  | 3. inverzia kanála C - Zobrazí inverzný priebeh k priebehu nameranému na kanáli C. |
|  | 4. inverzia kanála D - Zobrazí inverzný priebeh k priebehu nameranému na kanáli D. |
|  | 5. súčet kanálov A a B - Zobrazí súčet priebehov nameraných na kanáloch A a B. |
|  | 6. rozdiel kanálov A a B - Zobrazí rozdiel priebehov nameraných na kanáloch A a B. |

- A+B+C** 7. $A+B+C$ - Zobrazí súčet priebehov nameraných na kanáloch A, B a C.
- A+B-C** 8. $A+B-C$ - Zobrazí súčet priebehov nameraných na kanáloch A a B a odráta C.
- F ϕ** 9. stredná hodnota - Zobrazí strednú hodnotu priebehu kanála, na ktorú ste funkciu položili. Napríklad, ak na kanál A položíte túto funkciu, prestane sa na obrazovke osciloskopu zobrazovať nameraný priebeh a uvidíte jeho strednú hodnotu.
- X-Y** 10. zobrazenie X-Y (kanál A=X, kanál B=Y) - Táto funkcia slúži na zobrazovanie Lissajousových obrazcov. Pripojte na kanál A jeden a na kanál B druhý meraný signál. Položte potom túto funkciu na jeden z neoznačených kanálov. Vypnite spájanie nameraných kriviek čiarou. V strede obrazovky sa Vám začne objavovať Lissajousov obrazec. Ak chcete dosiahnuť vyššiu prehľadnosť obrazca, môžete vypnúť zobrazovanie kanálov A a B.
- MW** 11. MultiWave - Ak položíte túto funkciu na jeden z kanálov A alebo B, prestanú sa body po vykreslení krivky zmažávať z obrazovky a tak sa na obrazovke postupne objaví tolerančné pole hodnôt, ktoré sa vyskytujú v meranom priebehu.
- FFT** 12. Rýchla Fourierová transformácia - Funkcia slúži na zobrazenie frekvenčného spektra nameraného signálu. Frekvenčné spektrum sa získava výpočtom a to metódou rýchlej Fourierovej transformácie (Fast Fourier Transformation – FFT).

Použite funkcie rýchlej Fourierovej Transformácie je vysvetlené v nasledujúcom texte



Označte na obrazovke pomocou vertikálnych kurzorov oblasť, v ktorej chcete robiť analýzu.

Položte Funkciu FFT na jeden z neoznačených kanálov. Zobrazí sa okno, v ktorom môžete vidieť výsledky analýzy (frekvenčné spektrum meraného signálu).

Pomocou kurzora v okne môžete zistiť, ktorým frekvenciám zodpovedá aká úroveň signálu. Hodnoty sú zobrazené pomerne k maximálnej amplitúde signálu pri niektorej z frekvencií.

Namerané hodnoty je možné zobraziť v logaritmickej alebo dekadickej mierke. Na prepnutie slúžia položky v menu Nastavenie|Logaritmicky a Nastavenie|Dekadicky.

V pravom hornom rohu okna pre zobrazovanie výsledkov FFT sa zobrazuje hodnota označená ako Dĺžka. Ide o dĺžku dát, ktoré sa spracovávajú pri analýze. Môžete si všimnúť, že táto hodnota sa mení vždy len s krokom mocniny 2. Je to preto, že použitý algoritmus FFT umožňuje analyzovať len dáta, ktorých dĺžka je 2 na N. Program SCOPE 221 však umožňuje označiť ľubovoľný počet dát a sám si namerané dáta upraví do tvaru, ktorý je pre výpočet FFT potrebný. Na spracovanie sa používajú dve rôzne metódy - dopĺňanie núl (padding zero) a prevzorkovanie (oversampling). Podrobnosťami a porovnaním oboch metód Vás nebudeme zaťažovať. Obe poskytujú dobré výsledky a obe sú dobre popísané v špecializovanej literatúre, zaoberajúcej sa FFT.



TIP: V prípade, že máte pochybnosti o správnosti výsledkov FFT skúste použiť najprv jednu a potom druhú metódu rozšírenia počtu vzoriek.



UPOZORNENIE: Ak chcete, aby zobrazená frekvenčná charakteristika bola správna aj pre najnižšie harmonické je veľmi dôležité, aby ste správne (presne) označili jednu alebo násobok periód signálu.



TIP: Kurzory na výber oblasti dát na spracovanie pomocou FFT je možné prestaviť i v dobe, keď už prebieha analýza.

V pravom hornom rohu okna FFT na nachádza ovládací prvok, pomocou ktorého je možné zvoliť vstupný kanál pre analýzu. Podľa stavu

tláčidla sa pre vstup použijú namerané hodnoty z kanála A alebo B.

Pod zobrazeným frekvenčným spektrom sa nachádza ovládaci prvok, ktorý plní nasledovnú funkciu.

Z výsledkov FFT je možné naspäť zložiť analyzovaný signál ako súčet jednotlivých harmonických frekvencií. Pomocou tohoto ovládacieho prvku však môžete niektoré z frekvencií z tohoto súčtu vylúčiť a simulovať tak funkciu filtra.

Výsledok "odfiltrovej" inverznej transformácie sa potom zobrazí ako časový priebeh na obrazovke osciloskopu.

Ovládanie virtuálneho filtra:

Pomocou stlačenia ľavého tlačidla myši pod spektrom môžete frekvencie do zoznamu pridávať a stlačením pravého tlačidla zase frekvencie vylučovať (odfiltrovať).

TIP: Ak chcete označiť len úzke frekvenčné pásmo, môžete to urobiť nasledovne. Urobte dvojklik pravého tlačítka myši nad ovládačom filtra. Všetky frekvencie budú z filtra vylúčené. Potom označte len tie frekvencie pomocou stlačenia ľavého tlačidla myši, ktoré chcete zobraziť v inverznej transformácii. Obdobne dvojklik ľavého tlačidla spôsobí prídanie všetkých frekvencií do filtra.



V okne pre zobrazenie výsledkov Fourierovej transformácie sa nachádza menu. Jednotlivé položky majú nasledovný význam:

Súbor|Tlač - vytlačí výsledok FFT

Súbor|Koniec - zavrie toto okno

Export|Ulož ako bitmapu - uloží výsledok FFT do súboru *.bmp

Export|Exportuj do clipboardu - uloží výsledok FFT do clipboardu

Nastavenie|Dekadická mierka - nastaví zobrazovanie výsledkov FFT v dekadickej mierke

Nastavenie|Logaritmickej mierka - nastaví zobrazovanie výsledkov FFT v logaritmickej mierke

Nastavenie|Prevzorkovanie - nastaví režim prevzorkovania vstupných dát (oversampling)

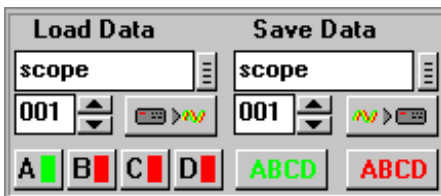
Nastavenie|Dopĺňanie núl - nastaví režim dopĺňania núl ku vstupným dátam (padding zero)

UPOZORNENIE: Nie je možné použiť rovnakú funkciu naraz na dva rôzne kanály.





3.2.8. Ovládanie zápisu dát do súboru

Pod obrazovkou osciloskopu sa nachádza skupina ovládacích prvkov, ktoré slúžia na ovládanie zápisu dát do súboru. Do súboru sa ukladajú vždy tie priebehy, ktoré sú zobrazené na obrazovke osciloskopu.



Na zadanie súboru, do ktorého sa majú namerané dáta uložiť slúžia dve editovateľné položky. Jedna pre meno súboru a druhá pre rozšírenie. Meno (štandardne SCOPE) a rozšírenie (štandardne 001) tvoria spolu názov (štandardne SCOPE.001) súboru, ktorý sa po vykonaní zápisu vytvorí v pracovnom adresári. Obe tieto položky môžeme meniť a to tak, že sa nastavíme na položku, ktorú chceme meniť a napíšeme do nej nový text. Rozšírenie súboru musí byť vždy číslo v rozsahu 000 až 999. Napríklad, ak chceme uložiť v poradí tretie meranie pod názvom VIDEO napíšeme do hornej editovateľnej položky meno VIDEO a do spodnej číslo 003.

 Kliknutím na tento ovládací prvok je možné vyvolať štandardné dialógové okno pre prácu so súborami a tam vybrať, do ktorého súboru sa majú dáta uložiť.

 Toto tlačítko odštartuje ukladanie vybraných kanálov do zadaného súboru. Po uložení dát sa hodnota rozšírenia zvýši o 1.



UPOZORNENIE: Do súboru sa ukladajú len dáta, ktoré sú pri ukladaní na obrazovke. Nie je preto možné sa v uložených a neskôr prečítaných dátach pohybovať.



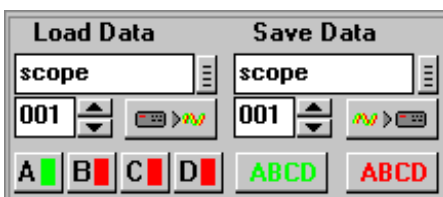
UPOZORNENIE: Okrem nameraných dát sa do súboru ukladajú i hodnoty časovej základne a rozsahy jednotlivých kanálov, aby bolo možné pri ich načítaní zobraziť zmysluplné dáta.

TIP: Vzhľadom na to, že dáta sú vo výslednom súbore uložené v textovom formáte v tzv. Windows Profile súbore, je možné do takto vytvoreného súboru dopísať poznámky o skutočnostiach, ktoré si chceme o meraní zaznamenať. Stačí, ak na nový voľný riadok na začiatku súboru napíšete znak ";" a za ním svoj komentár. Počet takto vložených riadkov môže byť ľubovoľný. Súbor v tomto tvare môžete potom napríklad poslať svojmu kolegovi pomocou elektronickej pošty.



3.2.9. Ovládanie čítania dát zo súboru

Dole pod obrazovkou osciloskopu sa nachádza skupina ovládacích prvkov, ktoré slúžia na ovládanie čítania dát zo súboru. Ovládacie prvky pre zadanie súboru, z ktorého chceme čítať



majú rovnaké funkcie ako pri zápise. Okrem mena súboru je potrebné zadať, ktoré z uložených kanálov sa majú zobraziť na obrazovke osciloskopu. Štyri ovládacie prvky A, B, C a D predstavujú jednotlivé kanály. Načítaný kanál sa zobrazí, ak je príslušný ovládací prvok v stave "zapnuté".

Načítať je možné len tie súbory, ktoré boli predtým uložené pomocou vyššie popísanej funkcie. Pri načítaní sa časová základňa osciloskopu a rozsahy načítavaných kanálov nastaví do stavu, v ktorom boli v čase uloženia do súboru. Na obrazovke osciloskopu sa po načítaní zobrazia jednotlivé načítané stopy vo farbe, ktorou sa zobrazuje mriežka (štandardne šedá farba). S takto načítanými a zobrazenými údajmi je možné pokračovať v meraní a napr. porovnávať meraný priebeh s priebehom načítaným. Priebehy na obrazovke zostanú dovtedy, kým sa nepokúsíte zmeniť časovú základňu alebo rozsah načítaného kanála, v takom prípade by ste porovnávali neporovnateľné a preto načítané priebehy zmiznú.

TIP: Načítané priebehy sú zobrazené rovnakou funkciou. Ak potrebujete zistiť, ktorý priebeh, ku ktorému kanálu patrí, vypnite ho na chvíľu.





TIP: Dáta načítané zo súboru je možné zobrazit' vo všetkých režimoch, ktoré je možné pre zobrazenie stopy nastaviť (pozri kapitolu 3.2.6.) a prepnutie týchto režimov nespôsobí zmazanie načítaného priebehu.

3.2.10. Ovládanie výrezu zobrazených dát

Pod obrazovkou osciloskopu sa nachádza skupina ovládacích prvkov pre ovládanie výrezu dát, ktorý je zobrazovaný na obrazovke. Vzhľadom na to, že veľkosť pamäti, do ktorej sa ukladajú výsledky meraní je pre každý kanál osciloskopu M221 8000 vzoriek a na obrazovku osciloskopu, na ktorej sa tieto dáta zobrazujú je možné zobrazit' pre jeden kanál maximálne 400 vzoriek, je potrebné určiť, ktoré z nameraných dát skutočne zobrazit'. Štandardne sa zobrazuje prvých 400 bodov z nameraných 8000. Tento spôsob zobrazenia je v hornej časti okna B Sweep označovaný ako 1:20, pretože vidíme jednu dvadsatinu nameraného signálu. Kliknutím na ovládacie prvky + a - je možné postupne nastaviť tieto výrezy: 1:2 až 1:20 (viď tabuľka 3.2.10)



výrez	dĺžka zobrazených dát	bod na obrazovke predstavuje x nameraných bodov
1:20	400	1
1:10	800	2
1:4	2000	5
1:2	4000	10
1:1	8000	20

Tabuľka 3.2.10.

Ak je tlačítko zapínajúce výrez aktívne je možné prezerat' dáta v zobrazení 1:20, 1:10, 1:4 a 1:2. Pri prepnutí do stavu vypnuté sa nastavi vždy režim zobrazovania 1:1.

V režimoch zobrazovania 1:10, 1:4, 1:2 a 1:1 sa zobrazuje vždy niekoľko nameraných bodov ako jeden bod na obrazovke (pozri tabuľku

3.2.10). Pri transformácii x nameraných bodov na jeden bod zobrazovaný je možné použiť tri rôzne režimy. Režim transformácie sa nastaví pomocou trojice ovládacích prvkov. Ovládacie prvky predstavujú jednotlivé režimy transformácie: Maximum, Stred a Minimum (z ľava do prava).



Maximum - z x nameraných hodnôt sa vyberie maximálna a tá sa zobrazí.

Stred - z x nameraných hodnôt sa vypočíta stredná hodnota a tá sa zobrazí.


Minimum - z x nameraných hodnôt sa vyberie minimálna a tá sa zobrazí.

Standardne je nastavený režim transformácie Stred. Tento režim transformácie nameraných hodnôt spôsobuje, že veľmi krátke impulzy meraného signálu vyrovnáva, a preto ak v nameranom priebehu hľadáte práve tieto krátke impulzy, prepnite si režim transformácie na zobrazovanie Maximum resp. Minimum.

TIP: V režimoch zobrazovania 1:2, 1:4, 1:10 a 1:20 je možné nastaviť začiatok zobrazovania dát na inú hodnotu ako na začiatok nameraných dát. Pozri nasledujúcu kapitolu.

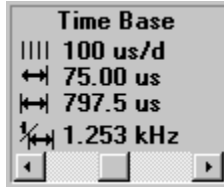


3.2.11. Pohyb v poli nameraných hodnôt

Tesne pod obrazovkou osciloskopu  sa nachádza ovládací prvok, ktorý slúži na nastavenie vzorky, od ktorej sa zobrazujú namerané hodnoty. Pohybom vľavo a vpravo je možné posúvať výrez zobrazovaných hodnôt. Krajná poloha vľavo zodpovedá zobrazovaniu dát od prvej vzorky. Krajná poloha vpravo zodpovedá koncu záznamu nameraných hodnôt. V režime 1:1 sa výrez zobrazovaných hodnôt neposúva, pretože na obrazovke sa zobrazuje celý nameraný priebeh. I v tomto režime je však možné pohybovať ovládacím prvkom. Pri pohybe sa zobrazí na obrazovke dvojica kurzorov farby mriežky. Namerané hodnoty, ktoré sa nachádzajú medzi týmito kurzormi, sa po zapnutí zobrazenia výrezu nameraných hodnôt (1:2, 1:4, 1:10, 1:20) zobrazia na obrazovke.

3.2.12. Ovládanie časovej základne osciloskopu a údajov o časovej základni

Pre ovládanie časovej základne osciloskopu slúži rolovacia lišta umiestnená v spodnej časti okna Time Base. Nad ňou sú umiestnené hodnoty, ktoré súvisia s nastavenou časovou základňou. Ak chcete nastaviť časovú základňu, uchopíte ukazovátka lišty a pohybné s ním. Pohybom v pravo sa časová základňa skracuje, tj. umožňuje merať rýchlejšie deje a pohybom vľavo sa predlžuje, tj. umožňuje merať deje pomalšie. Kliknutím na šípky na kraji lišty môžete tiež meniť nastavenie časovej základne po krokoch. Práve nastavená časová základňa sa zobrazuje nad rolovacou lištou v sekundách na dielik.



- táto značka sa zobrazí za údajom o práve nastavenej časovej základni vždy, ak osciloskop pracuje vo vzorkovacom režime.


Okrem nastavenej časovej základne sa v tomto okne zobrazujú i dáta o údajoch nameraných pomocou vertikálnych kurzorov (ak sú zapnuté). Jedná sa o tieto hodnoty:

 **75.00 us**

- hodnota od začiatku zobrazených dát po červený vertikálny kurzor

 **797.5 us**

- hodnota predstavuje čas medzi vertikálnymi kurzormi

 **1.253 kHz**

- hodnota predstavuje frekvenciu medzi vertikálnymi kurzormi v hertzoch. Ide vlastne o obrátenú hodnotu (1/X) predchádzajúcej hodnoty.

Zoznam jednotlivých rozsahov časovej základne obsahuje dodatok F tejto príručky.

UPOZORNENIE: Zobrazená časová základňa, ako i ostatné hodnoty v tomto okne, sa mení vždy i pri zmene výrezu zobrazovanej časti nameraného priebehu na obrazovke osciloskopu. Je to preto, že údaj o časovej základni sa udáva ako hodnota čas/dielik a pri zmene výrezu (zväčšení, zmenšení) sa mení počet vzoriek zobrazených v jednom dieliku.



TIP: Pokiaľ chcete vedieť vzorkovaciu frekvenciu a nechce sa Vám počítať, presuňte oba kurzory tesne k sebe tak, aby medzi nimi nebola medzera a odčítajte nameranú frekvenciu, jej hodnota je práve vzorkovacia frekvencia.



3.2.13. Ovládanie režimu spúšťania

Vpravo od obrazovky osciloskopu sa nachádza dvojica ovládacích prvkov, pomocou ktorých je možné ovládať režim spúšťania merania, resp. tento režim odštartovať (tlačítko vpravo označené zástavkou). Postupným klikaním na ľavé tlačítko je možné nastaviť tieto režimy spúšťania merania:



Trigger Mode - Meranie je opakovane spúšťané. Ak nenastane synchronizačná udalosť do 1/2 času potrebnému k zaplneniu celej vyrovnávacej pamäti, je meranie spustené automaticky, inak je meranie spustené synchronizačnou udalosťou. Tento režim merania je vhodné používať, ak sa snažíte zobraziť neznámy signál, pretože meranie prebehne vždy. Pri stlačení tlačítka štart sa programové vybavenie pokúsi pomocou vertikálneho posunu a zmeny rozsahu meraného signálu dostať tento na obrazovku.

Trigger Mode - Meranie je opakovane spustené. Meranie sa rozbehne len po dosiahnutí synchronizačných podmienok. V tomto režime nemá tlačítko štart žiaden význam.

Trigger Mode - Jednorazové meranie. Spúšťa sa tlačítkom štart. Zber dát bude zahájený po dosiahnutí synchronizačných podmienok a vykoná sa len jedno meranie. Opakovanie merania je možné spustiť opätovným stlačením tlačítka štart.



- Jednorazové meranie. Spúšťa sa tlačítkom štart. Zber dát je zahájený okamžite po stlačení tlačítka štart bez ohľadu na synchronizáciu. Opakované meranie je možné spustiť opätovným stlačením tlačítka štart.

3.2.14. Ovládanie spúšťania

Vpravo od obrazovky osciloskopu sa nachádza skupina šiestich ovládačov, pomocou ktorých je možné nastaviť podmienky synchronizácie merania. Synchronizáciu spúšťania merania je možné nastaviť od kanálov A, B ako i od externého vstupu pomocou spodných troch tlačítok A, B, a E. Horná rada tlačítok nastavuje či má spustenie merania nasledovať po zaregistrovaní nábežnej, alebo závernej hrany. Kliknutím sa nastavujú vždy do opačnej polohy.



- nastavuje synchronizáciu na nábežnú hranu



- nastavuje synchronizáciu na závernú hranu



UPOZORNENIE: Pri nastavení synchronizácie spúšťania od kanálov A a B je potrebné ešte nastaviť úroveň, ktorou musí signál prejsť, aby nastala synchronizačná udalosť.

3.2.15. Ovládanie digitálneho tienenia

V pravo od obrazovky osciloskopu je štvorica ovládačov pre jednotlivé kanály A, B, C a D, pomocou ktorých je možné zapnúť resp. vypnúť digitálne tienenie meraného signálu.



- prepínač v zapnutom stave



- prepínač vo vypnutom stave

Ak je prepínač pre daný kanál zapnutý znamená to, že osciloskop sa pre opakované deje pokúša oddeliť meraný signál od šumu (viď kapitolu 1.1.1.). Zapnuté digitálne tienenie má zmysel len pre dobre synchronizovaný signál.



TIP: Úroveň digitálneho tienenia je možné meniť. Pozri kapitolu 3.3.5. Nastavenie niektorých parametrov.

3.2.16. Prepínanie rozsahov

Vpravo od obrazovky osciloskopu sa nachádza osem ovládacích prvkov pre ovládanie nastavenia napät'ového rozsahu osciloskopu. Ide vždy o dvojice ovládačov pre jednotlivé kanály. Kliknutím na ovládač sa zmení príslušný rozsah.



- zväčšuje napät'ový rozsah merania

- znižuje napät'ový rozsah merania



Hodnota nastaveného rozsahu sa zobrazuje pre jednotlivé kanály nad obrazovkou osciloskopu v časti pre zobrazenie parametrov vertikálnych kanálov. Pre osciloskop M221 je možné nastaviť nasledujúce hodnoty rozsahov:

napätie na dielik	napätie na obrazovke
50 mV/dielik	400 mV/obr
100 mV/dielik	800 mV/obr
200 mV/dielik	1,6 V/obr
500 mV/dielik	4 V/obr
1 V/dielik	8 V/obr
2 V/dielik	16 V/obr

Tabulka 3.2.16.1 Rozsahy pre sondu 1:1

napätie na dielik	napätie na obrazovke
500 mV/dielik	4 V/obr
1 V/dielik	8 V/obr
2 V/dielik	16 V/obr
5 V/dielik	40 V/obr
10 V/dielik	80 V/obr
20 V/dielik	160 V/obr

Tabulka 3.2.16.2 Rozsahy pre sondu 1:10



TIP: Pred zmenou rozsahu je vhodné režim spúšťania nastaviť do režimu Auto. Zabráni tak strate stopy po zmene rozsahu.

3.2.17. Ovládanie vertikálneho posunu

Pre ovládanie jednosmerného posunu signálu slúžia štyri dvojice rolovacích líšt umiestnených vpravo od obrazovky osciloskopu. Pre ovládanie každého kanála je tu dvojica ovládacích prvkov, z ktorých pravý slúži na hrubý posun signálu vo vertikálnom smere a druhý (vľavo) pre posun jemný. Líšty sa ovládajú tak, že uchopíme ukazovátka líšty myšou a presúvame ho na požadovanú hodnotu. Ak chceme zmeniť hodnotu o krok, stačí kliknúť myšou pri hornom resp. spodnom okraji vybranej líšty a jej hodnota sa zmení o krok v príslušnom smere.



Pod každou z dvojíc líšt je ďalší ovládač pre prepínanie automatického režimu ovládania vertikálneho posunu signálu. Kliknutím na tento prepínač je možné zmeniť jeho stav na opačný.



- v tejto polohe sa vždy pri zmene polohy hrubého posunu nastaví poloha jemného posunu do stredy



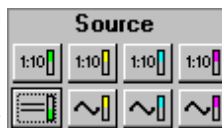
- v tejto polohe zmena hrubého posunu nemá vplyv na posun jemný

TIP: Ak chcete rýchlo nájsť meraný signál a dostať ho na obrazovku osciloskopu zapnite režim spúšťania Auto a stlačte Štart (vid' 3.2.13.). Programové vybavenie sa automaticky pokúsi meraný signál nájsť pre všetky aktívne kanály.



3.2.18. Prepínanie väzby

Vpravo od obrazovky osciloskopu sa nachádza štvorica ovládačov pre jednotlivé kanály, pomocou ktorých je možné zaradiť do cesty vstupného signálu väzobný kondenzátor a tak prepnúť väzbu vstupného zosilňovača medzi jednosmernou a striedavou.



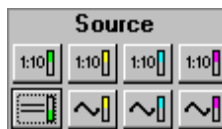
- jednosmerná väzba



- striedavá väzba

3.2.19. Nastavenie konštanty sondy (1:1, 1:10)

Pomocou štyroch tlačítok umiestnených vpravo od obrazovky osciloskopu je možné nastaviť aktuálne nastavenie sondy pre jednotlivé kanály 1:1 alebo 1:10. Vždy, keď prepnete prepínač na Vašej sonde alebo vymeníte sondu, prepnete kliknutím na príslušný ovládací prvok aj nastavenie sondy.

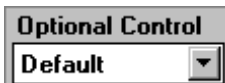


UPOZORNENIE: Pri nesprávnom nastavení typu sondy nebude správne zobrazený napät'ový rozsah daného kanála a ani namerané hodnoty nebudú platné.



3.2.20. Nastavenie voliteľného ovládania

Ovládací prvok je rezervovaný pre budúce využitie s ďalšími prístrojmi radu EML.



3.2.21. Značka úrovne spúšťania

Po zapnutí spúšťania od kanála A alebo B sa v ľavom okraji obrazovky osciloskopu zobrazí malá značka. Značka má farbu kanála, od ktorého bude meranie spúšťané. Poloha značky predstavuje napätovú úroveň, pri ktorej dôjde ku spúšťacej udalosti. Prestaviť úroveň spúšťania je možné uchopením značky pomocou myši a presunutím na novú pozíciu.

V pravom spodnom rohu obrazovky sa nachádza ovládací prvok označený symbolom 1/2. Po kliknutí na tento prvok sa značka úrovne spúšťania (ak je značka zapnutá) presunie na úroveň, ktorá zodpovedá strednej hodnote meraného signálu.



3.2.22. Digitálny filter

Ovládací prvok označený ako DF (digital filter) ovláda zapnutie/vypnutie zaradenia digitálneho filtra. Digitálny filter je zaradený v spoločnej ceste všetkých synchronizačných signálov. Tvorí dolnopriepustný filter, ktorý automaticky mení svoju medznú frekvenciu pri zmene vzorkovacej frekvencie osciloskopu a tak sa automaticky prispôbuje meranému signálu.

Digitálny filter odporúčame zaradiť v prípade, ak je synchronizačné meranie nestabilné.

UPOZORNENIE: Digitálny filter sa pri zapnutí vzorkovacieho režimu automaticky vypína a nie je ho možné zapnúť.

3.2.23. Meranie pred synchronizačnou udalosťou

V pravom dolnom rohu obrazovky sa nachádza ovládací prvok označený písmenami HT. Tento ovládací prvok ovláda zapnutie/vypnutie režimu zberu údajov pred spúšťacou udalosťou. V polohe 'zapnuté' prebieha zber údajov pred synchronizačnou udalosťou a v polohe 'vypnuté' zber údajov prebieha po synchronizačnej udalosti.

Ak je zber údajov zapnutý pred synchronizačnou udalosťou osciloskop meria 7872 vzoriek pred spúšťacou udalosťou a 128 vzoriek po nej.



UPOZORNENIE: V prípade, že vznikne spúšťacia udalosť príliš skoro po spustení merania, môže byť počet vzoriek nazbieraných pred ňou menší.



UPOZORNENIE: Z princípu zberu údajov pred spúšťacou udalosťou vyplýva, že v tomto režime nie je možné použiť vzorkovací režim modulu EM221. Frekvencia vzorkovania a príslušné rozsahy časovej základne sú obmedzené rýchlosťou $\leq 20\text{MS/s}$.



3.3. Hlavné menu

Riadok hlavného menu poskytuje prístup ku všetkým príkazom menu. Ak je riadok aktívny je niektorá z položiek zvýraznená a práve táto položka reprezentuje práve vybrané submenu alebo príkaz. Jednotlivé príkazy submenu môžeme vyberať pomocou myši kliknutím na konkrétnu položku. Z klávesnice sa k jednotlivým položkám dostaneme pomocou kombinácie kláves ALT a písmena, ktoré je v konkrétnej položke v menu podčiarknuté. V menu je tiež možné sa pohybovať pomocou kurzorových šípok.

Ak za položkou v menu nasleduje tri bodky (...) otvorí sa po jeho vyvolaní dialógové okno. Ak je v položke menu šípka vpravo (>) otvorí sa po jeho vyvolaní submenu.



UPOZORNENIE: Keď začnete pracovať s hlavným menu prestane bežať meranie. Meranie sa obnoví vždy až po opustení hlavného menu.

3.3.1. Nastavenie parametrov jednotlivých prístrojov

Pre nastavenie parametrov osciloskopu, ako je bazová adresa a užívateľský kód (MUC) slúži položka v hlavnom menu Prístroj|Nastav prístroj. Po kliknutí na túto položku sa otvorí dialógové okno v ktorom je možné zmeniť nastavenie aktívneho prístroja.

Pre pridanie ďalšieho prístroja do systému je určená ďalšia položka v hlavnom menu Prístroj|Pridaj prístroj. Po kliknutí na túto položku sa otvorí rovnaké dialógové okno, ako pri nastavovaní aktuálneho prístroja. V tomto okne je potrebné nastaviť meno, typ prístroja, jeho verziu, bazovú adresu, užívateľský kód a počet kanálov, ktoré bude prístroj merať, t.j. 2 alebo 4 (štvrkanálový osciloskop viď kapitolu 2.3.1.). V prípade, že chcete, aby bol prístroj štvorkanálový musíte zadať i MUC sekundárneho prístroja. Po spustení merania bude primárny osciloskop merať kanály A a B a sekundárny kanály C a D. Po potvrdení nastavených parametrov sa nový prístroj pridá medzi ostatné prístroje. Takto pridaný prístroj je možné vybrať v pravom hornom rohu hlavnej obrazovky ako aktívny.

Meno - ľubovoľné meno pre merací prístroj. Pod týmto menom sa prístroj objaví v zozname meracích prístrojov.

Typ - v programe SCOPE M221 zadajte vždy "Osciloskop".

Verzia - v programe SCOPE M221 zadajte vždy "EM221".

Bázová adresa - adresa podľa prepojok na module EM221.

Užívateľský kód - užívateľský kód (MUC) podľa prepojok na module EM221.

Poslednú z tejto skupiny položiek v menu je položka Prístroj|Zruš prístroj. Po kliknutí na túto položku sa zobrazí dialógové okno, v ktorom je možné si vybrať prístroj, ktorý chceme zrušiť.

3.3.2. Autodetekcia meracích prístrojov

Programový systém SCOPE má zabudovanú možnosť autodetekcie všetkých modulov radu ETC Measuring Lab. Po kliknutí na položku v hlavnom menu Prístroj|Autodetekcia sa zobrazí dialógové okno, v ktorom je potrebné označiť, na ktorých adresách chcete detekovať meracie prístroje a po kliknutí na položku Detekuj sa zobrazí zoznam detekovaných meracích prístrojov.

UPOZORNENIE: V prípade, že sa pokúsite detekovať merací prístroj na adrese, na ktorej sa okrem meracích prístrojov radu ETC Measuring Lab nachádza modul inej firmy je možné, že Váš počítač "zamrzne". V takom prípade sa môžete pokúsiť o inštaláciu meracích prístrojov na inú bázu adresu.



UPOZORNENIE: Skutočnosť, že pri autodetekcii na adrese, na ktorú ste nastavili modul a zasunuli ho do Vášho počítača sa nepodarilo detekovať žiaden prístroj, môže znamenať, že táto adresa je už obsadená modulom od iného výrobcu.



3.3.3. Testovanie meracieho prístroja

Pre testovanie správnej funkcie modulu EM221 slúži položka v hlavnom menu Prístroj|Test. Po kliknutí na túto položku sa zobrazí dialógové okno, v ktorom sú kompletne pokyny pre otestovanie meracieho prístroja.

3.3.4. Tlač protokolu o meraní

Ak si chcete uchovať doklad o priebehu merania v podobe protokolu o meraní kliknite na položku v hlavnom menu Súbor|Tlač. Objaví sa štandardné dialógové okno, v ktorom Vám systém ponúkne na výber tlačiarne. Po vybraní tlačiarne, na ktorú chcete protokol vytlačiť sa

vykoná tlač protokolu o práve prebiehajúcom meraní.

Ak chcete predtým ako spustíte tlač protokolu nastaviť tlačiareň, kliknite na položku v hlavnom menu Súbor|Nastav tlač a v dialógovom okne, ktoré sa vám zobrazí nastavte tlačiareň, na ktorú chcete tlačiť.

3.3.5. Nastavenie niektorých parametrov

Programové vybavenie SCOPE umožňuje nahrat' si a neskôr znovu obnoviť nastavenie všetkých ovládacích prvkov. Nastavenie sa ukladá do súboru ktorého meno si zadá používateľ. Štandardne má takto vytvorený súbor rozšírenie INI. Okrem takto vytvorených súborov sa v pracovnom adresári programového vybavenia SCOPE nachádza súbor SCOPE.INI, do ktorého sa ukladá nastavenie všetkých ovládacích prvkov pri ukončení činnosti programu. Po opätovnom naštartovaní sa všetky ovládacie prvky nastavia do pôvodného stavu. Pre zápis a čítanie nastavenia slúžia položky v hlavnom menu Nastavenie|Ulož nastavenie a Nastavenie|Obnov nastavenie. Okrem toho je tu i položka Nastavenie|Štandardné nastavenie. Po kliknutí na túto položku sa všetky ovládacie prvky nastavia do štandardného stavu tj. zväčša do vypnutého stavu.

V prípade, že Vám nevyhovujú prednastavené farby vykreslovania jednotlivých kanálov, kurzorov a niektorých ďalších ovládacích prvkov je možné si ich zmeniť. Po kliknutí na položku v hlavnom menu Nastavenie|Farba sa zobrazí dialógové okno s použitými farbami pre jednotlivé ovládacie prvky. Po kliknutí na tlačítko Nastav farbu je možné si v ďalšom dialógovom okne vybrať novú farbu. Po potvrdení výberu sa zmena farby uplatní v systéme.



UPOZORNENIE: Po zmene farby vykreslovania niektorého z kanálov A, B, C, D sa zmení i farba použitá v ovládacích prvkoch, ktoré s daným kanálom súvisia.

Po kliknutí na položku v hlavnom menu Nastavenie|Tienenie sa zobrazí dialógové okno, v ktorom je možné zadať úroveň digitálneho tienenia meracieho prístroja. Úroveň tienenia je možné nastaviť na hodnoty: 2, 4, 8, 16, 32, 64. Čím je nastavená vyššia hodnota, tým je meraný signál menej ovplyvnený šumom, ale tým dlhšie trvá kým sa signál po zmene ustáli. Štandardne je nastavená hodnota 4.

TIP: Vyššie hodnoty tienenia doporučujeme používať len pre dobre synchronizované signály.



Poslednou položkou v submenu Nastavenie je položka Nastavenie|Komix. Pred touto položkou sa v stave zapnuté nachádza znak '3'. V stave vypnuté tam tento znak nie je. Po kliknutí na túto položku v menu sa jej stav vždy zmení na opačný. Štandardne je táto položka v stave zapnutom. Po zapnutí tzv. Komixovej pomoci sa po ukázaní šípkou, ktorá je zviazaná s pohybom myši, na niektorý z ovládacích prvkov, sa po uplynutí asi dvoch sekúnd zobrazí krátky pomocný text s popisom funkcie príslušného ovládača.

TIP: Skúseným užívateľom programu SCOPE odporúčame vypnúť komixovú pomoc, aby ich táto neobťažovala a neodpútavala ich pozornosť od merania.



3.4. Export dát

V prípade, že potrebujete dáta namerané osciloskopom preniesť do iného programu, či programového balíka, použite funkciu Export. Táto funkcia bola navrhnutá tak, aby poskytovala možnosť exportovať namerané dáta do ľubovoľného cieľového programu. Pre tento účel bola použitá komunikácia cez clipboard, ktorú podporuje väčšina štandardných programov pracujúcich v prostredí MS Windows. Ako príklad pre objasnenie tejto funkcie použijeme export do programového balíka MS Office. Ak chcete preniesť namerané hodnoty napr. do programu MS Excel stačí, ak pomocou ovládacích prvkov pre načítanie a zapísanie nameraných hodnôt vyberiete, ktoré kanály chcete exportovať. Po kliknutí na položku Export v hlavnom menu budú vybrané dáta uložené do clipboardu. Tým je export zo strany programu SCOPE ukončený. Teraz je potrebné zapnúť cieľovú aplikáciu v našom prípade MS Excel a v jej hlavnom menu spustiť funkciu pre kopírovanie dát z clipboardu. Po spustení funkcie pre kopírovanie dát z clipboardu, sa dáta uložia do tabuľky a to tak, že pre každý kanál sa vytvorí stĺpec 400 nameraných hodnôt. Rovnako je možné načítať dáta do ďalšieho z programov programového balíka MS Office a to do MS Word-u. O tom či aplikácia, do ktorej chcete načítať namerané dáta pracuje s clipboardom sa dozviete z jej dokumentácie, prípadne sa obráťte na predajcu príslušného produktu.

3.4.1. Uložiť ako bitmapu

V programe je tiež možné uložiť priebehy ako bitmapu (400x256 256 farieb, formát Windows Bitmap - DIB) pomocou menu Data|Ulož ako bitmapu...

3.5. Pomoc

Ak v pri práci s programom SCOPE narazíte na problém, pomoc nájdete v príručke alebo priamo v programe SCOPE po vyvolaní položky Pomoc v hlavnom menu. Takto zobrazené informácie sú vo forme Pomoci (Help) štandardnej pre programy v prostredí MS Windows. Bližší popis práce s Pomocou nájdete v užívateľskej príručke o prostredí MS Windows.

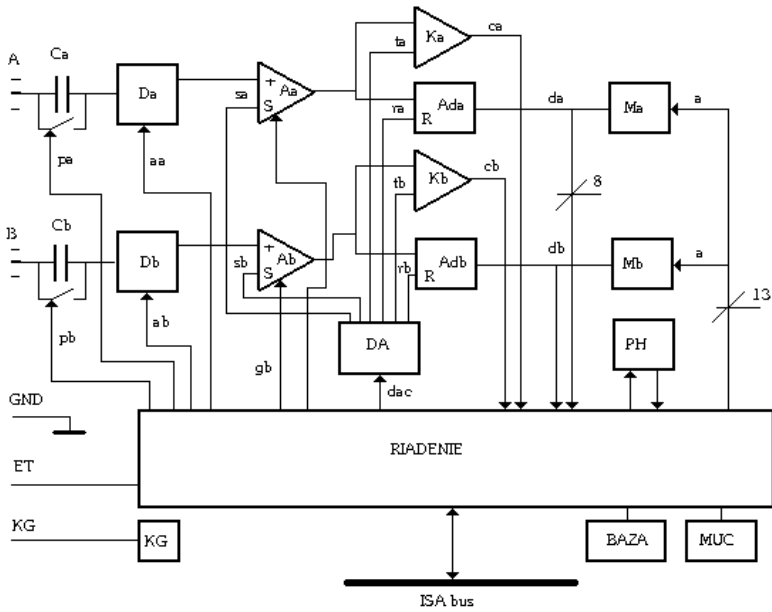
4. Technické vybavenie osciloskopu

Technické vybavenie osciloskopu ETC M221 je tvorené šesťnásťbitovým zásuvným modulom EM221 do ISA zbernice PC kompatibilného počítača. Princiipiálne usporiadanie modulu EM221 je znázornené na obrázku 4.1. Modul sa skladá z prenosového reťazca spojitých signálov a častí, kde sa generujú a spracúvajú digitálne informácie.

Meraný signál je pripojený prostredníctvom štandardného konektora (BNC) na vstup digitálne riadeného vstupného deliča Da (Db) cez väzobný kondenzátor Ca (Cb), ktorý je možné pomocou digitálneho signálu pa (pb) skratovať. Pomocou týchto signálov sa ovláda typ väzby meraného signálu (DC/AC). Deliaci pomer vstupného deliča je možné ovládať prostredníctvom digitálnych signálov aa, (ab) v pomere 1:10. Výstup deliča je pripojený na vstup zosilňovača Aa (Ab) s riaditeľným napäťovým posuvom a ziskom. Prostredníctvom spojitých signálov sa (sb) je možné nastavovať vertikálny offset zosilňovačov a teda v konečnom dôsledku vertikálnu polohu stopy. Výstupy zosilňovačov sú pripojené na vstupy rýchlych AD prevodníkov Ada, (Adb), ktoré zabezpečujú digitalizáciu meraného signálu a tiež na vstupy komparátorov Ka (Kb), ktoré generujú spúšťacie signály z príslušných kanálov. Prahové napätia komparátorov sú ovládané signálmi ta, (tb). Digitalizovaný tvar meraného priebehu sa zapisuje do pamätí Ma, (Mb).

Riadenie modulu, ktoré komunikuje so zbernicou počítača podľa nastavenia prepojok v oblasti BAZA a MUC je vybavené potrebnou logikou a registrami na generovanie riadiacich signálov pa, (pb), aa, (ab), o ktorých sme už písali a taktiež na generovanie riadiacich signálov ga, (gb), ktoré slúžia na zmenu zisku vstupného zosilňovača v pomere 1:2. Na blok riadenia modulu sú pripojené aj DA prevodníky (DA) generujúce z číslicových informácií ovládacie spojité signály. Signály sa, (sb) zabezpečujú vertikálny posuv stopy, ta a tb nastavujú prahovú úroveň pre komparátory spúšťacích signálov ra a rb a slúžia ako vstup referenčného napätia pre AD prevodníky.

Obvody riadenia priamo spolupracujú so vstupom externého spúšťacieho signálu ET a blokom merania fázy vzorkovacích impulzov PH, ktorý je potrebný pre obvody náhodného vzorkovania osciloskopu. Generátor kompenzačného signálu, ktorý slúži na kompenzáciu meracích sond je voľne bežiaci generátor bez možnosti akéhokoľvek ovládania.



Obr. 4.1. Princípne usporiadanie modulu EM221

5. Technické údaje

Všetky uvedené parametre platia pre rozsah teplôt 15 °C až 35 °C a relatívnu vlhkosť menšiu ako 70 percent.

5.1. Vertikálny vychyľovací systém

Citlivosť	Nezávisle nastaviteľná pre obidva kanály v rozsahu 50 mV/d až 2 V/d v krokoch 1-2-5
Odhýlka od nominálnej hodnoty	± 2.5 % z hodnoty zobrazovaného rozsahu celej obrazovky
Dĺžka slova AD prevodníkov	8 bit
Frekvenčný rozsah v pásme + - 3dB	0 Hz až 100 MHz pri väzbe DC 1.2 Hz až 100 MHz pri väzbe AC
Predĺženie hrany pri zobrazení impulzu	max 3.5 ns
Separácia kanálov	min -40 dB pre frekvencie 0Hz až 50 MHz min -23 dB pre frekvencie nad 50 MHz
Vstupný odpor	1 MΩ -5 % +15 %
Kompenzácia nepresnosti vstupného odporu	Digitálna na absolútnu presnosť zobrazenia ± 3% + chyba použitej sondy
Vstupná kapacita	22 pF ± 3pF
Maximálne pripojiteľné vstupné napätie	V rozsahu -100 V až 100 V na ľubovoľnom vstupnom rozsahu

5.2. Spúšťanie

Zdroje spúšťacieho signálu	Kanál A, kanál B a externý vstup voľiteľne
Nastavenie prahu spúšťania	Kanál A a kanál B v celom rozsahu zobrazenia, externý spúšťací vstup má prah nastavený pevne na hodnotu +1.2 V
Maximálne pripojiteľné napätie na externý vstup	- 40 V až 40 V
Minimálna dĺžka spúšťacieho impulzu	10 ns
Minimálna perióda spúšťacieho impulzu	50 ns

5.3. Horizontálny vychyľovací a vzorkovací systém

Rozsah nastavenia časovej základne	2 s/d až 20 ns/d v 25 rozsahoch nastaviteľných v krokoch 1-2-4
Odchýlka od nominálnej hodnoty	± 0.5 % zo zobrazeného časového úseku pre rozsahy 2 s/d až 200 ns/d ± 2 % zo zobrazeného časového úseku pre rozsahy 200 ns/d až 20 ns/d
Rozsah ekvivalentnej vzorkovacej frekvencie	400 Hz až 20 MHz pri vzorkovaní jednorazových dejov 400 Hz až 2 GHz pri vzorkovaní opakovaných dejov
Neurčitost' vzorkovania	± 1 bod ± 2 ns
Dĺžka záznamu	max. 8000 vzoriek pre každý kanál

5.4. Kompenzačný generátor

Výstupný odpor	1 k Ω
Tvar výstupného signálu	obdĺžnik so striedou cca 1:1
Períóda výstupného signálu	cca 850 ms
Výstupné napätie	cca 22 V \ddot{s}

Dodatky:

A: Požiadavky na HW

Minimálne požiadavky na HW

- PC 386 kompatibilný počítač
- 4 MB RAM
- 3.5" floppy disk
- pevný disk
- myš alebo iné polohovacie zariadenie

Doporučené požiadavky na HW

- PC 486/100 MHz kompatibilný počítač alebo vyšší model
- 8 MB RAM alebo viac
- Ostatné ako v minimálnych požiadavkách

B: Verzie hostiteľských prostredí:

Tam kde sa v texte hovorí o verzii hostiteľského prostredia rozumieme pod tým i verzie plne kompatibilné s týmto prostredím podľa tabuľky:

Hostiteľské prostredie	Kompatibilné verzie
Microsoft Windows 3.1	Microsoft Windows 3.X Microsoft Windows for Workgroups Microsoft Windows 95 Microsoft Windows 98 Microsoft Windows ME OS/2 Warp
Microsoft Windows 95	Microsoft Windows 95 Microsoft Windows 98 Microsoft Windows ME
Microsoft Windows NT	Microsoft Windows NT 4.0
Microsoft Windows 2000	Microsoft Windows 2000

C: Zoznam rozsahov časovej základne

	režim	t/dielik 400vzoriek	t/dielik 8000 vzoriek	doba merania	perióda vzorkovania	vzorkovacia frekvencia
1	R	20 ns/d	400 ns/d	400 μ s	500 ps	2 GHz
2	R	40 ns/d	800 ns/d	400 μ s	1 ns	1 GHz
3	R	100 ns/d	2 μ s/d	400 μ s	2.5 ns	400 MHz
4	R	200 ns/d	4 μ s/d	400 μ s	5 ns	200 MHz
5	R	400 ns/d	8 μ s/d	400 μ s	10 ns	100 MHz
6	R	1 μ s/d	20 μ s/d	400 μ s	25 ns	40 MHz
7	N	2 μ s/d	40 μ s/d	400 μ s	50 ns	20 MHz
8	N	4 μ s/d	80 μ s/d	800 μ s	100 ns	10 MHz
9	N	10 μ s/d	200 μ s/d	2 ms	250 ns	4 MHz
10	N	20 μ s/d	400 μ s/d	4 ms	500 ns	2 MHz
11	N	40 μ s/d	800 μ s/d	8 ms	1 μ s	1 MHz
12	N	100 μ s/d	2 ms/d	20 ms	2.5 μ s	400 kHz
13	N	200 μ s/d	4 ms/d	40 ms	5 μ s	200 kHz
14	N	400 μ s/d	8 ms/d	80 ms	10 μ s	100 kHz
15	N	1 ms/d	20 ms/d	200 ms	25 μ s	40 kHz
16	N	2 ms/d	40 ms/d	400 ms	50 μ s	20 kHz
17	N	4 ms/d	80 ms/d	800 ms	100 μ s	10 kHz
18	N	10 ms/d	200 ms/d	2 s	250 μ s	4 kHz
19	N	20 ms/d	400 ms/d	4 s	500 μ s	2 kHz
20	N	40 ms/d	800 ms/d	8 s	1 ms	1 kHz
21	N	100 ms/d	2 s/d	20 s	2.5 ms	400 Hz

Režim: N - jednorazové vzorkovanie

R - náhodné vzorkovanie (len pre periodicky sa opakujúce
priebehy)