

NÁVOD K OBSLUZE

Jednokanálový osciloskop Volcraft 610-2 do 10 Mhz



Obj.č.: 120 632

Jednokanálový osciloskop Volcraft 610 - 2 pracuje až do frekvence 0 - 10 Mhz měřeného signálu, umožňuje zobrazení stejnosměrných a střídavých signálů, osciloskopické měření velikosti stejnosměrného i střídavého signálu do frekvence 10 Mhz o velikosti až do 400 V špička - špička, měření fázového posuvu signálů, umožňuje vyšetřovat různé tvary signálu pomocí spouštěcího signálu z interního i z externího zdroje. Je to všestranný přístroj vhodný pro provozní měření na elektrických a elektronických obvodech.

Obsah

1. URČENÉ POUŽITÍ	2
2. ROZSAH DODÁVKY	2
3. BEZPEČNOSTNÍ PODMÍNKY	3
4. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	6
5. TECHNICKÁ DATA	6
6. VLASTNÍ PROVOZ ZAŘÍZENÍ	7
7. OBSLUHOVACÍ PRVKY A PŘÍPOJE	8
8. OBSLUHA	11
9. MĚŘENÍ NA OSCIOSKOPU	14
10. ÚDRŽBA A OŠETŘOVÁNÍ	23
11. VÝMĚNA POJISTEK	23

1. Určené použití

Určené použití osciloskopu Volcraft 610-2 zahrnuje:

Měření a zobrazování měřených střídavých signálů (oddělených od elektrické sítě) až do velikosti frekvence 10 MHz při vstupním napětí signálu do max 400 V stejnosměrného napětí případně špička-špička-střídavého napětí. Provoz přístroje je přípustný jen do nadmořské výšky 2000 m a jen v suchých a nevýbušných a uzavřených prostorách. Měření lze provádět pouze na takových měřených obvodech, které podle svých vlastností mohou dodávat maximální proud až do hodnoty 6 A.

Nějaké jiné použití přístroje, než je zde popsáno, není přípustné.

2. Rozsah dodávky

- 10 Mhz osciloskop 610-2
- Síťový kabel
- Návod k obsluze





POZOR ! BEZPODMÍNEČNÉ SI PŘEČTĚTE !

Pečlivě si přečtěte Návod k obsluze. U škod, které vznikly zanedbáním tohoto Návodu k obsluze, zaniknou záruční nároky. Za následné škody, které by přitom vznikly, nepřijímáme žádné závazky.

3. Bezpečnostní podmínky

Bezpečnostní symboly

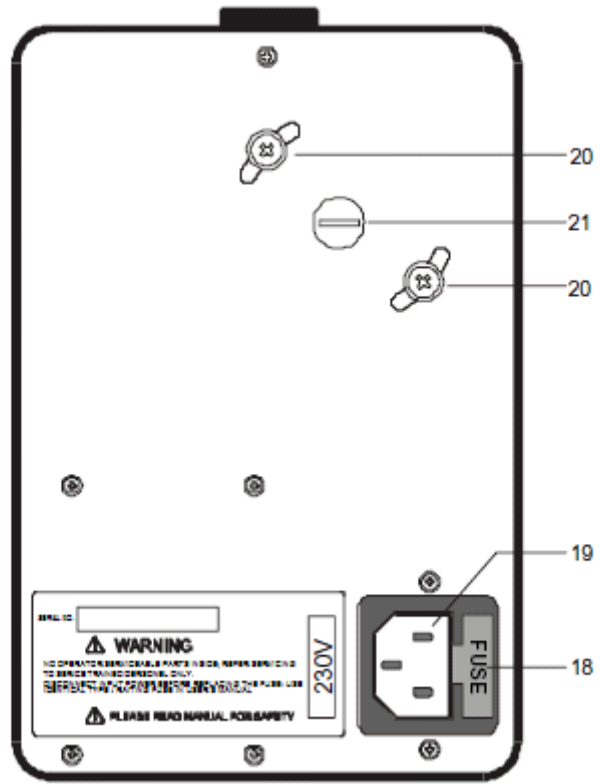
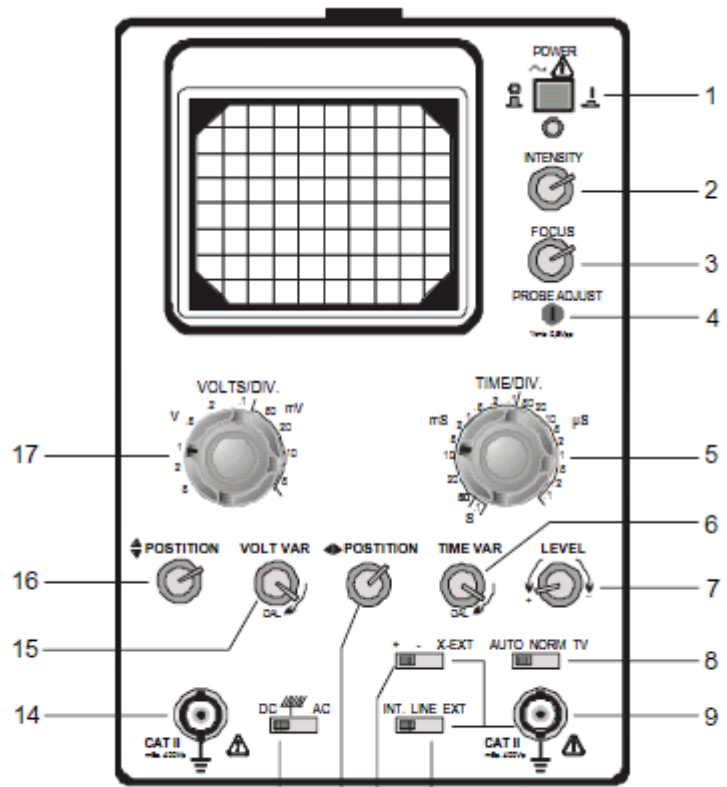
Význam varovných symbolů

	Jsou zde určitá omezení, jejich nedodržení může být životu nebezpečné a může vést ke zničení osciloskopu . Přečtěte si odpovídající článek v Návodu k obsluze
	Pozor ! Životu nebezpečné napětí!
	Označení u upevňovacích šroubů pro vnitřní ochranný vodič. Tyto šrouby nesmí být v žádném případě vyšroubovány a vynechány.
	Tato značka označuje přípojné místa, která jsou uvnitř přístroje spojena s ochranným vodičem.

Všeobecné bezpečnostní podmínky !

- Přístroj je vyzkoušen podle elektrotechnických norem CE (pro domácí používání, pro provoz v živnostenském zařízení, pro používání v malých provozech) a splňuje směrnice EMV 89 / 336/EWG.
- Osciloskop je dodán s vnitřním zařízením, jež je v bezvadném technickém a bezpečném elektrickém stavu. Pro zachování tohoto stavu a pro zajištění stálého bezpečného provozu přístroje musí uživatel dbát bezpečnostních upozornění a varovných symbolů, které jsou obsaženy v Návodu k obsluze tohoto přístroje.
- Přístroj je sestaven v I třídě elektrické bezpečnosti. Je vybaven vyzkoušeným síťovým příívodem s ochranným vodičem podle norem VDE a proto smí být provozován jen na střídavé napětí o hodnotě 230 V s ochranným uzeměním
- Je nutno dbát na to, aby ochranný vodič (žluto/zelený) nebyl přerušen ani v síťovém příívodu ani ve vlastním přístroji případně v elektrické síti, neboť při přerušené tohoto ochranného vodiče vzniká nebezpečí života.
- Měřicí přístroje a jejich příslušenství nepatří do rukou dětí !
- V živnostenských zařízeních je nutno dbát všech bezpečnostních předpisů, vydaných příslušnými institucemi, akreditovanými v oboru bezpečnosti zdraví při práci a bezpečnostních předpisů pro práci s elektrickými zařízeními.
- Ve školách, vzdělávacích zařízeních, v zájmových a svépomocných dílnách dohlíží na provoz měřících přístrojů a jejich příslušenství vyškolený a zodpovědný personál za tento provoz .

- Při otevření krytu přístroje nebo při oddělení provozních dílů, mimo toho, co je možno provést jen rukou, mohou být odkryty a tím zpřístupněny díly a součásti, jež vedou napětí. Mohou to být také přípojná místa, jež jsou pod napětím. Před vyrovnáním, údržbou, uvedením přístroje do provozu nebo při výměně jeho dílů nebo jeho stavebních skupin, musí být přístroj odpojen od všech zdrojů napětí a od měřených obvodů, jestliže je požadováno otevření přístroje.. Jestliže je však nevyhnutelné provádět vyrovnání přístroje, údržbu nebo opravu otevřeného přístroje, smí to provádět pouze odborná síla, která je seznámena s tím spojeným nebezpečím případně s příslušnými bezpečnostními a elektrickými předpisy na př. VDE 0100, VDE-0701, VDE-0683.
- Kondenzátory v osciloskopu mohou být ještě nabitě., zvláště když byl přístroj odpojen od měřených obvodů a ode všech zdrojů napětí.
- Přesvědčte se, zda byly při výměně pojistek použity a vloženy do přístroje pojistky předepsaného typu a určeného jmenovitého proudu. Je naprosto nepřijatelné použít opravovaných nebo přemostěných pojistek.
- Buďte zvláště opatrní při zacházení s napětím větším než 25 V střídavým (AC), případně větším než 35 V stejnosměrným (DC). Právě při těchto napětích můžete přijít k životu nebezpečnému úderu elektrickým proudem při dotyku na elektrický vodič.
- Přezkoušejte před každým měřením Váš měřicí přístroj (osciloskop) případně měřící vedení (tlačítka, BNC kabel) a síťový přívod, zda nejsou poškozena. Poškozená měřící vedení a poškozené přívodní síťové šňůry nesmí být používány. Vzniká zde nebezpečí života !
- Napětí, která mají být změřena osciloskopem, musí být galvanicky oddělena od elektrické sítě (bezpečnostní oddělovací transformátor).
- Pro vyloučení možnosti úderu elektrickým proudem je nutno dbát na to, aby jste se nikdy přímo nedotkli letovacích špiček tlačítek, případně krokanánek (speciálních izolovaných svorek) při otevřených BNC vedeních a vnějších přívodů od měřených obvodů.
- Dojdete-li k přesvědčení, že již není možný další bezpečný provoz přístroje, tak jej odstavte z provozu (vypněte jej a vytáhněte elektrické přívodní vedení z elektrické zásuvky) a zajistěte jej proti náhodnému uvedení do provozu. Lze předpokládat, že již není možný další bezpečný provoz přístroje, když
 - Přístroj vykazuje viditelné poškození
 - Přístroj již nepracuje
 - Přístroj byl dlouhodobě skladován za nepříznivých skladovacích podmínek
 - Přístroj absolvoval těžké přepravní podmínky



4. Všeobecné údaje

Popis zařízení

U osciloskopu **VOLCRAFT 610-2** se jedná o 1- kanálový přístroj se šířkou pásma od 0 do 10 MHz (- 3 dB) a s maximální vodorovnou rychlostí výchylky až do 100 ns/ dílek). Četnost vzorkovacích možností ulehčuje práci. Jako stínítko slouží obrazovka o průměru 75 mm s rastrovou mřížkou upevněnou před stínítko obrazovky.

Druhy provozu

Osciloskop může pracovat jako jednocanálový přístroj v X-Y provozu. V tomto XY provozu bude přiveden signál na spouštěcí obvod přes vnější zdířku pro vodorovně vychylování a tentýž signál na vstupní zdířky pro svislý vychylovací systém. Oba vstupy mají stejnou vstupní impedanci.

Svislé vychylování

Vstupní zesilovač je osazen diodovou ochranou FET- vstupního systému. Vstupní zeslabovač (atenuátor) je osazen 10 kalibrovanými stupni od 5V/dílek až do 5 mV/dílek. Nekalibrované mezihodnoty mohou být stupňovitě nastaveny.

Časová základna

Časová základna má 19 kalibrovaných vychylovacích rychlostí od 0,1 μ s /dílek až do 0,1 s/dílek. Nekalibrované mezihodnoty mohou být stupňovitě nastaveny.

Spouštění

Jsou k dispozici bohaté možnosti spouštění měřeného signálu. Jako druh vzorkování lze si zvolit mezi druhem vzorkování Auto, Norm, Ext a TV.

Ostatní

Vychylovací zařízení paprsku obrazovky lze korigovat externě. Pro vyrovnání pomocí tlačítka je zde kalibrační výstup na nějž lze připojit pravoúhlý signál o frekvenci 1kHz a o napětí od 0,5 V špička-špička pro spouštění měřených signálů.

5. Technická data

Svislé vychylování

Šířka pásma:	DC - 10 MHz (-3 dB)
Citlivost:	10 kalibrovaných stupňů od 5mV - 5V/dílek
Tolerance:	=<3 %
Impedance:	1 MOhm//30 pF \pm 5 pF
Max. vstupní napětí:	400 V (DC + AC špička-špička)
Propojení vstupu:	DC,GND,AC

Časová základna

Doba vychylování:	19 kalibrovaných stupňů od 0,1 μ s -0,1s/dílek
Tolerance:	=< 5 % (x 10 MAG)

Spouštění

Druhy spouštění:	Auto, Norm, EXT, TV
Zdroje spouštěcích signálů:	Intern, Extern, Linka
Stopa:	Kladná nebo záporná hrana
Práh spouštění:	INT: 1 dílek ; EXT: 0,3 dílku
EXT spouštěcí vstup:	Impedance: 1 MOhm 30 pF

X-Y provoz

Citlivost:	0,2 V/ dílek / 0,5 V/dílek
Vstupní impedance:	1 MOhm / 35 pF,max 400 V DC + AC šp
Max vstupní napětí:	400 V DC (~) + AC (=) šp
Šířka pásma (-3 dB)	DC až 1 MHz ; AC 10 Hz až 1 MHz

Kalibrátor

Tvar křivky:	Kladná pravoúhlá křivka
Frekvence:	1 kHz \pm 2 %
Amplituda:	0,5 V \pm 2 %

Obrazovka

Provedení:	75 mm průměr obrazovky
Vychylovací napětí:	cca 1,2 kV
Rastr stínítka před obrazovkou	8 x 10 dílků (1 dílek = 6 mm)
Seřízení paprsku:	Nastavitelné

Všeobecně

Síťové napětí:	230 V ~
Frekvence:	50 Hz \pm 2 Hz
Jmenovitý výkon:	25 W
Rozměry (výška x šířka x hloubka):	190 x 130 x 270 mm
Hmotnost:	3 kg
Pracovní podmínky:	5 °až 40°C ; 10 - 80 % relativní vlhkosti

6. Vlastní provoz zařízení**Vybalení přístroje**

Osciloskop byl před dodáním k zákazníkovi důkladně vyzkoušen výrobcem zařízení a otestován. Prohlédněte si prosím ihned po obdržení zásilky zabalení přístroje a přístroj zda není něco přepravou poškozené. Zjistíte-li nějaká poškození, tak se ihned spojte s přepravcem zásilky.

POZOR !

Osciloskop Volcraft 610-2 je zkonstruován v I bezpečnostní třídě a smí být provozován pouze v elektrické síti s ochranným vodičem. Přípojná elektrická šňůra musí být proto třížilová a na koncove šňůry musí být ochranný kontakt.

Varování: Chybí-li ochranný kontakt nebo je-li přerušen ochranný vodič vzniká nebezpečí života !

Podmínky pro okolní prostředí

Přístroj smí být provozován jen v suchých prostorách a až do nadmořské výšky 2000 m. Maximální přípustná teplota okolního prostředí během provozu přístroje činí 5 °až 40 °C. Při překročení tohoto dovoleného rozsahu teplot může dojít k poškození přístroje. Udané tolerance a vlastnosti přístroje se vztahují na teplotní rozsah od 10 °C do 35 °C. Maximální přípustná relativní vlhkost vzduchu činí 85 % (ne kondenzovaná). Maximální rozsah teplotních skladovacích podmínek je - 30 °C až + 60 °C , a 80 % relativní vlhkosti vzduchu. Přístroj odpovídá přepět'ové kategorii II, stupeň zašpinění 2.

Možnosti umístění přístroje pro vlastní provoz

Přístroj je provozuschopný v každém prostoru Smí být však provozován jen v čistých a suchých prostorách . Provozování přístroje v mokřých, prašných provozech, nebo v provozech s nebezpečím výbuchu není přípustný. Nepokládejte žádné těžké předměty na osciloskop. Dbejte na to, aby nebyly zakryty větrací otvory v pouzdře přístroje. Je nutno zcela vyloučit postavení přístroje na místa, kde se nachází nebo kde může vzniknout silné magnetické nebo elektrické pole, neboť by mohlo dojít ke zkreslení obrazu signálu na osciloskopu.

Maximální vstupní hodnoty

Následující uvedené maximální vstupní hodnoty nesmějí být v žádném případě překročeny, jinak by mohlo dojít k poškození osciloskopu.

Měřicí vstup:	400 V DC+AC špička
EXT-spouštěcí vstup:	400 V DC +AC špička

POZOR!

Všechny měřicí přípoje u vstupních zdířek přístroje jsou interně spojeny ochranným vodičem. Z tohoto důvodu musí být všechna vstupní napětí oddělena galvanicky od elektrické sítě. Mezní hodnoty, jež jsou uvedeny v tabulce však platí jen pro napětí vstupních signálů o frekvenci menší než 1 kHz.

Uvědomte si, že se přitom jedná o hodnoty špičkového napětí. Tyto hodnoty nesmějí být překročeny ani u stejnosměrného pulsujícího napětí nebo u stejnosměrného napětí se superponovanou střídavou složkou.

7. Obsluhovací prvky a přípoje (viz obrázek na straně 5)

Obrazovka a síťový vypínač

POWER (1)

Hlavní síťový vypínač přístroje. Při stlačení tlačítka je osciloskop zapnut a svítí světelná dioda pod hlavním vypínačem.

INTENZITA PAPRSKU (2)

Nastavitelný jas paprsku na stínítku

ZAOSTŘENÍ (3)

Nastavitelná ostrost paprsku na stínítku

Svislé vychylování**MĚŘÍCÍ VSTUP (14)**

Vstupní zdířka. V druhu provozu X-Y vstup pro svislý signál

DC-GND-AC PŘEPÍNAČ (13)

Přepínač pro volbu propojení vstupu se svislým zesilovačem.

DC: Propojení stejnosměrného napětí

GND: Vstup pro zesilovač svislého vychylování je upevněn na pouzdře osciloskopu a odděluje propojení ke vstupní zdířce.

AC: Propojení pro střídavé napětí

VOLTS / DIV (17)

Přepínač volby pro svislou výchylku v 10 stupních od 5 mV/dílek až do 5 V/ dílek

VOLT VAR (15)

Jemné stupňovité nastavení. Zeslabení signálu v pozici CAL (pravý doraz) odpovídá nastavené hodnotě vstupní citlivosti.

**▼ poloha (16)**

Nastavení pro svislou polohu paprsku

Spouštěcí signál**EXT TRIG IN (9)**

Vstupní zdířka pro externí spouštěcí signál. Spouštěcí signál bude propojen dál, jestliže je přepínač SLOPE (11) nastaven do polohy "EXT".

SOURCE (zdroj signálu) (10)

Přepínač volby zdroje spouštěcího signálu

INT: spouštěcí signál bude odpojen od měřeného signálu

LINE: jako spouštěcí signál slouží elektrická síť o frekvenci 50 Hz

EXT: spouštěcí signál je přiveden z externího zdroje

LEVEL (7)

Nastavení pro synchronizaci pro zastavení obrazu na stínítku a určení bodu pro start spouštěcího signálu

SLOPE (11)

V poloze přepínače (+) následuje spuštění signálu na úpatí vzestupné hrany měřeného signálu V poloze přepínače (-) následuje spuštění měřeného signálu na sestupné hraně měřeného signálu.

EXT: Zapojuje spouštěcí signál z externí zdířky ve vodorovném vychylovacím systému osciloskopu.

MÓD SPOUŠTĚCÍCH SIGNÁLŮ (8)

Přepínač pro volbu druhu spouštěcích signálů

AUTO: bez spouštěcích signálů a u signálů s frekvencí menší než 25 Hz bude zobrazen volně běžící vodorovný paprsek

NORM: Jestliže není přiložen žádný signál, bude paprsek osciloskopu zeslaben a osciloskop je v pohotovostním stavu pro vychylování

TV: Zobrazení svislého signálu a vodorovného signálu televizního obrazu

Časová základna**TIME (5)**

Přepínač volby pro rychlost vychylování v 19 stupních od 0,1 μ s až do 0,1 s /dílek.

TIME VAR (6)

Jemné nastavení rychlosti vychylování. Posunutí z polohy CAL způsobí prodloužení nastavené hodnoty rychlosti vychylování Přepínač v poloze CAL (pravý doraz) ,pak 0 je nastavená hodnota kalibrována.

◀▶ POZICE (12)

Nastavení pro vodorovnou polohu paprsku

Různé**PROBE ANJUST (4)**

Na těchto svorkách je vhodný pravoúhlý signál o frekvenci od 1 kHz a o amplitudě od 0,5V .

Zadní strana přístroje**Síťové zdířky (19)****Držák pojistek (18)**

Sklenění pojistky 0,5 A na napětí 250 V

Upevnění obrazovky (20)

Aretační šrouby pro osciloskopickou obrazovku

Nastavení polohy paprsku (21)

Polohu paprsku lze korigovat pouze při vyšroubovaných aretačních šroubech. Nastavení pro vodorovnou polohu paprsku

8. Obsluha

Pust'te se do následujících přednastavení, dříve než připojíte přístroj do elektrické sítě.

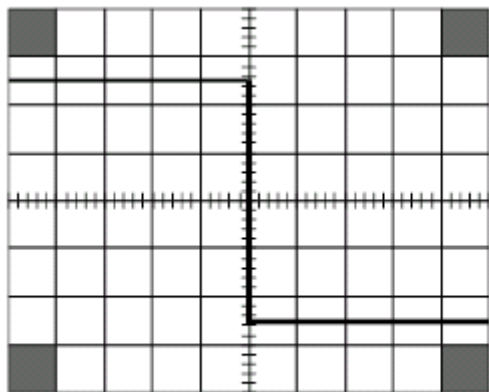
Obsluhovací díl	Číslo	Status
POWER	(1)	Vypnuto
INTENSITY	(2)	Ve středové poloze
FOCUS	(3)	Ve středové poloze
▲ ▼ POZICE	(16)	Ve středové Poloze
VOLTS / DIV	(17)	0,1 / dílek
VOLT VAR	(15)	V poloze "CAL"
DG - GND - AC	(13)	GND
SOURCE	(10)	INT
SLOPE	(11)	+
TRIG.MODE	(8)	AUTO
TIME DIV	(6)	0,1 ms /díllek
TIME VAR	(6)	V poloze : "CAL"
◀▶ POZICE	(12)	Ve střední poloze

Potom, co jste provedli tato přednastavení, připojte přístroj do elektrické sítě a postupujte tak, jak je následovně popsáno.

Stiskněte tlačítko síťového vypínače a pozorujte, zdali se rozsvítí LED dioda, jako ukazatel provozu. Po uplynutí asi 20 sekund má být zřetelně vidět jasný paprsek na osciloskopu. Pokud ještě ani za 60 sekund nebude zřetelně vidět paprsek osciloskopu, vypněte přístroj a přezkoušejte nastavení osciloskopu.

Nastavte pomocí nastavovacích prvků INTENZITY (2) a FOCUS (3) optimální jas a ostrost paprsku osciloskopu. Regulátory pozice paprsku pro vodorovné nastavení (12) a pro svislé nastavení (16) nastavte paprsek do zákrytu s vodorovnou středovou linkou rastru mřížky. V případě, že je paprsek poněkud šikmo nakloněn, pak na zadní stěně osciloskopu uvolněte aretační šroubky osciloskopické obrazovky (20) a posuňte nastavovací šrouby (21) opatrně tak, až je paprsek na obrazovce osciloskopu přesně vodorovný. Nakonec opět pevně šroubky zašroubujte.

Propojte hlavu tlačítkového kontaktního prvku (1/1) s měřicím vstupem (14) a zasvorkujte kontaktní špičky hlavy tlačítka na výstup kalibrátoru (4). Nastavte přepínač pro propojování vstupů (13) do polohy "AC". Na stínítku obrazovky osciloskopu se má objevit obraz, jak je ukázáno na obrázku 8-1.



Upozornění: Svislé linky pravoúhlého signálu nejsou na stínítku obrazovky osciloskopu viditelné.

Abbildung 8-1

Obrázek 8-1.

Jestliže je to požadováno, pak zkorrigujte ostrost obrazu regulátorem FOCUS (3). Přestavte zkusmo regulátor TIME / DIV, VOLTS / DIV (17) jakož i svislý (16) a vodorovný (17) regulátor. Pozorujte přitom změny na stínítku osciloskopické obrazovky.

Spouštění signálu

Spouštění signálu je nejdůležitější funkční díl osciloskopu. Proto by jste se měli bezpodmínečně seznámit s různými spouštěcími možnostmi signálu na osciloskopu.

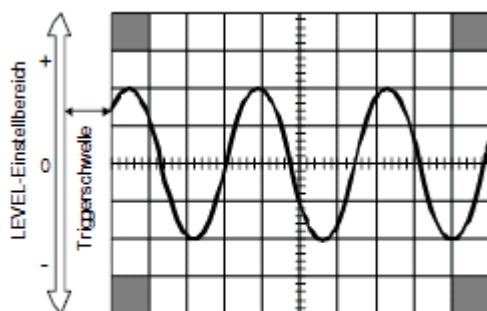
Druhy spouštění signálu - (MÓDY)

AUTO

Při tomto druhu provozu - "AUTO" pro spouštění signálu volně pracuje generátor vychylování a také paprsek bude na stínítku obrazovce, i když nebyl přiložen žádný měřený signál. Jestliže bude přiložen signál o frekvenci větší než 25 Hz, bude automaticky generován spouštěcí signál. Funkce "AUTO" je vhodná pro jednoduché tvary měřeného signálu. Někdy se však přihodí, že kvůli nepatrnému přestavení regulátoru úrovně -LEVEL (7) musí být obraz vyhledán.

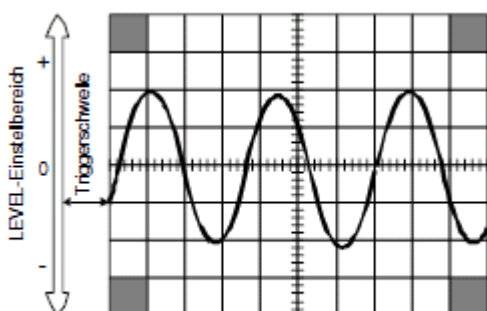
NORM

Jestliže není přiveden do osciloskopu žádný měřený signál, tak při tomto druhu provozu nebude vidět paprsek na stínítku obrazovky osciloskopu. Následně se objeví výchylka paprsku, jestliže je regulátorem úrovně LEVEL (7) úroveň signálu nastavena tak, že přestoupí prahovou hodnotu daného signálu (technickými podmínkami pro osciloskopu). Budete-li pomalu pohybovat regulátorem úrovně při sinusovém signálu, můžete uvidět na začátku chodu paprsku polohu prahu spouštěcího signálu. Na **obrázku 8-2 a 8-3** jsou vyobrazeny stejné signály s rozdílnými prahy spouštěcího signálu. V obou případech následuje spouštěcí impuls na nástupní hraně signálu (na kladné straně) Toto bude provedeno pomocí nastavení přepínačem SLOPE (11). Při poloze přepínače (+) následuje spouštění měřeného signálu na kladné nástupní hraně a v poloze přepínače (-) následuje spouštění měřeného signálu na (záporné) sestupně hraně signálu. **Obrázek 8-4** ukazuje průběh křivky signálu při spuštění signálu na záporné (sestupné) hraně měřeného signálu.



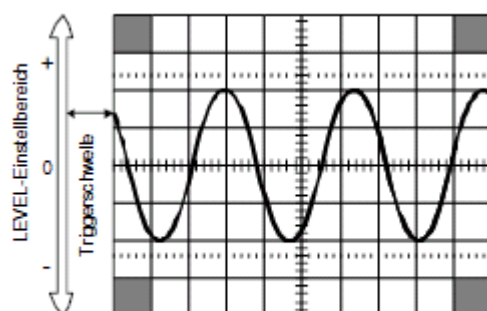
Obrázek č. 8-2

Abbildung 8-2



Obrázek č. 8-3

Abbildung 8-3



Obrázek č. 8-4

Abbildung 8-4

TV

Při poloze přepínače TV následuje spuštění měřeného signálu přes speciální filtr. Tento způsob usnadňuje zobrazení signálu a zobrazení řádkových značek videosignálu.

Zdroj spouštěcího signálu "SOURCE" (10)

Abychom obdrželi stojící obraz měřeného signálu musí být spouštěcí signál v určitém poměru ku měřenému signálu. Pomocí přepínače "SOURCE" může být zvolen podobný zdroj spouštěcích impulsů.

INTERN

Spouštěcí signál bude interně odvozen od měřeného signálu

LINE

Spouštěcí signál bude interně odvozen od síťového napětí. Toto je účinné především u měření signálů o frekvenci 50 Hz.

EXT.

V této poloze přepínače musí být spouštěcí signál přiveden externě do osciloskopu. Tento spouštěcí signál musí mít periodický vztah ku měřenému signálu (tedy v poměru celých čísel) Tento externě přivedený signál je účinný při měření digitálních obvodů.

Časová základna " TIME / DIV " (5)

Tento posuvný regulátor určuje rychlost vodorovného vychylování Tuto rychlost lze měnit v 19 stupních a to od 0,1 μ s / dílek až do 0,1 s / dílek. Nastavena rychlost vodorovného vychylování určuje, kolik period měřeného signálu bude zobrazeno na stínítku osciloskopické obrazovky.

Vodorovná pozice (12)

Tímto regulátorem lze posunovat po stínítku obrazovky osciloskopu paprsek ve vodorovném směru.

Jemné nastavení "TIME VAR" (6)

Pomocí regulátoru TIME VAR je umožněno zvolenou rychlost vychylování stupňovitě zvětšovat. V pozici "CAL" (pravý doraz regulátoru) je nastavená hodnota kalibrována.

X-Y provoz

Pro aktivaci funkce X-Y musí být přepínač "SLOPE" (11) v poloze X-EXT. Při tomto druhu provozu bude ke EXT-zdírce (9) přiveden vodorovný signál (je míněn signál pro vodorovné vychylování paprsku) a svislý signál (je míněn signál pro svislé vychylování paprsku) bude přiveden na měřicí vstup osciloskopu (14). Maximální šířka pásma pro X-vstup je avšak omezena a to hranicí do 1 MHz. Dbejte při tom na to, aby u X-Y provozu byl na stínítku obrazovky osciloskopu zobrazován jen jeden bod, když nebude přiveden do osciloskopu žádný signál, nebo je vypojeno vstupní propojení. Jestliže je doba, za kterou není na osciloskop přiveden žádný signál, vzniká nebezpečí vypálení části stínítka osciloskopické obrazovky a to v tom místě, na kterém byl dlouhodobě nehybně umístěn bod paprsku.

9. Měření na osciloskopu**Příprava měření****Kompenzace temene měřeného signálu**

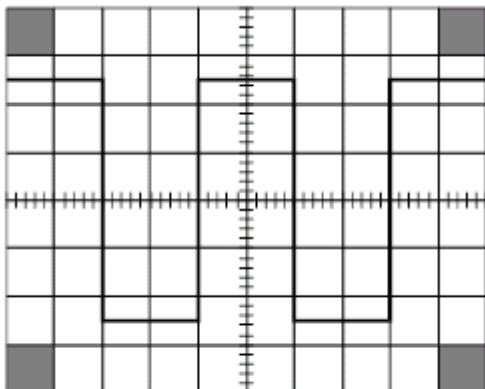
Abychom docílili optimálních výsledků měření, pak musíme temeno měřeného signálu, pokud neměříme právě při přímém druhu provozu (1/1), přizpůsobit vstupu osciloskopu. Postupujte přitom podle následujícího popisu.

Přepněte tlačítkem na 10 / 1 dílčího provozu a spojte kontakt tlačítka s měřicím vstupem (13).

Přepněte vstupní citlivost "VOLTAS / DIV " (17) na hodnotu 10 mV/dílek a časovou základnu přepněte na 0,1 ms / dílek. Použijte druh vstupní propojení DC a automatické spuštění měřeného signálu. Propojte špičky tlačítkových kontaktů na výstup kalibrátoru (4) osciloskopu. Na stínítku osciloskopické obrazovky se zobrazí pravoúhlá křivka.

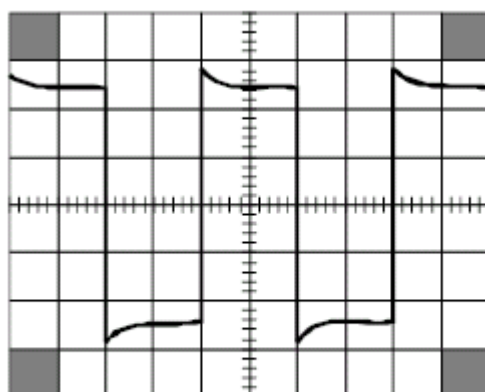
Přestavte přepínač- regulátor TIME / VSR (6) tak, až se na stínítku obrazovky zobrazí objeví pouze dvě periody signálu. Posuňte křivku signálu pomocí ovládání svislého vychylování (16) do středu stínítka obrazovky.

Pro přizpůsobení temene měřeného signálu na vstupní obvody osciloskopu je určen malý trimmer, který se nachází na nosném dílu osciloskopu nebo na přímo na BNC zásuvce hlavy tlačítka. Pootočte pomalu trimrem tak, až se temeno signálu na stínítku upraví tak, jak je vyobrazeno **na obrázku č. 9 - 1.**



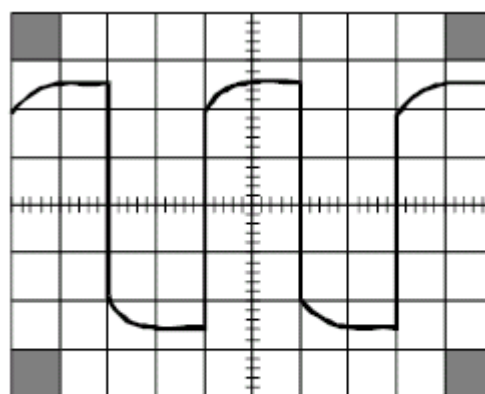
Obrázek č. 9 - 1
Optimální přizpůsobení

Abbildung 9-1



Obrázek č. 9 - 2
Překompenzované temeno signálu

Abbildung 9-2 Überkompensation



Obrázek č. 9 - 3
Nedokompenzované temeno signálu

Pozor !

Abbildung 9-3
Ungenügende Kompensation

Základní pravidla pro všechna měření

Nikdy neměřte obvody, u nichž není známo maximální možné napětí, které se v nich může vyskytnout nebo není možné bezpečné odpojení těchto obvodu od 230 V elektrické sítě. Dbejte a všimněte se maximálních vstupních velikostí signálů. Měřicí přípoje vstupních zdířek osciloskopu (vstupy do měřen a vstupy pro spouštěcí signály) jsou interně elektricky navzájem propojeny. Proto musí mít oba vstupy přivedených signálů stejnou hodnotu potenciálu.

Stejnoseměrná měření

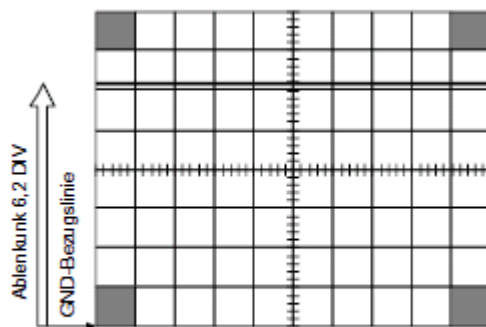
Ujistěte se před každým měřením napětí, zdali se nachází regulátor svislé výchylky v poloze "CAL" (pravý doraz) a tím lze vyloučit případný vznik chybových měření.

Nastavte propojení vstupů (13) na GND a druh spouštění signálu na AUTO. Pomocí regulátoru polohy svislé výchylky (16) nastavte paprsek osciloskopu do zákrytu se středem rastru mřížky. Vstupní citlivost osciloskopu nastavte na 5 V /dílek a propojte kontaktné tlačítko (13) s měřeným obvodem. Propojení vstupů (13) nastavte do polohy DC a dejte pozor na který směr se vychýlí paprsek na stínítku obrazovky osciloskopu. Není-li patrné žádné vychýlení paprsku, zvyšte vstupní citlivost osciloskopu (17) až se objeví výchylka paprsku. Výchylka paprsku nahoru znamená kladnou hodnotu napětí, výchylka paprsku dolů znamená zápornou hodnotu napětí signálu.

Přepněte propojení vstupů osciloskopu (13) opět do polohy "GND" (ground = zem). Přitom není potřeba odpojit vstupní signál, neboť v poloze GND nebude tento signál zkratován, nýbrž vnitřně odpojen.

Posuňte paprsek osciloskopu pomocí regulátoru svislé výchylky (16) na nejnižší linku rastru stínítka obrazovky osciloskopu. Přepojte propojení vstupů osciloskopu (13) zpět do polohy "DC" a zvolte si takovou hodnotu vstupní citlivosti osciloskopu (17), při které dosáhnete co možná největší výchylku.

Na **obrázku č. 9 - 4** způsobí stejnosměrné napětí výchylku o 6,2 dílku rastru stínítka (v německém originálního textu je to značeno jako DIV!). Pro výpočet napětí má význam více parametrů. Na kterou hodnotu je vstupní citlivost osciloskopu (17) nastaven? Jak je nastavena velikost temene signálu tedy jaký je měřicí stav osciloskopu - 1/1 nebo 10/1?



Obrázek č.9 - 4

Abbildung 9-4

Základním předpokladem pro všechna měření je, že jsou všechny regulátory jemného nastavení (15 a 16) nastaveny do polohy "CAL" (pravý doraz). Následující příklady Vám mají ukázat, jak jedno a to samé stínítko obrazovky osciloskopu může vést k rozdílným výsledkům měření.

Příklad 1

Svislá citlivost (17) je nastavena na hodnotu 5 V/dílek, regulátor svislé výchylky (15) je nastaven v poloze CAL. Tlačítko druhu provozu je nastaveno na přímý provoz (1/ 1). Jako výsledek měření obdržíme:

$$6,2 \text{ DIV} \times 5 \text{ V} / \text{DIV} = 31 \text{ V}$$

dílek

Příklad 2

Vertikální citlivost (17) je nastavena na hodnotu 5 V / dílek, vertikální jemný regulátor (15) je nastaven do polohy CAL. Tlačítko pro druh provozu osciloskopu (řídí se jím velikost zobrazeného signálu) je nastaveno na díleč provoz (10/1). Jako výsledek dostaneme :

$$6,2 \text{ DIV} \times 5 \text{ V} / \text{DIV}) \times 10 = 310 \text{ V}$$

dílek

Tip

Podle velikosti signálu se může stát, že v jednom zapojení přepínačů na osciloskopu bude výchylka malá a v dalším bude výchylka zřetelně překračovat viditelný rozsah na stínítku obrazovky a bude pokračovat dále mimo stínítko obrazovky osciloskopu.. Pro vytvoření střední hodnoty svislé výchylky postupujte následovně.

Odpojte kontakt hlavy tlačítka od měřeného obvodu. Nastavte svislou výchylku do polohy 0,1 V /dílek (ovladač VOLT VAR (15) se musí nacházet v poloze CAL) a vodorovnou výchylku nastavte na hodnotu 0,1 ms / dílek. Propojte kontaktní špičky tlačítkového kontaktu s výstupem kalibrátoru. Amplituda kalibračního signálu je 0,5 V. Zobrazovaný signál má proto vysokou hodnotu 5 V. Nyní zmenšete jemným ovladačem (15) amplitudu signálu na 2,5 V. Již neměňte polohu ovladače VOLT VAR (15) . Citlivost svislého vychylování nemá již hodnotu 0,1 V/dílek, nýbrž 0,2 V / dílek. Toto zdvojení platí také pro ostatní rozsahy.

Propojte nyní opět hlavu tlačítkového kontaktu s měřeným objektem a za těchto předpokladů dostanete naměřené hodnoty.

Měření střídavých napětí

Ujistěte se před každým měřením, že jsou ovladače jemného svislého vychylování VOLT VAR (15) a jemného vodorovného vychylování TIME VAR (6) v poloze CAL (pravý doraz) a tím vyloučíte případná chybová měření.

Přepojte propojení vstupů (13) do polohy GND a způsob spouštění (8) na AUTO. Pomocí ovladače svislého vychylování (16) nastavte paprsek osciloskopu do zákrytu se střední

linkou. Přepněte vstupní citlivost osciloskopu (17) na 5 V/dílek a spojte hlavy tlačítkových kontaktů s měřeným objektem. Proveďte propojení použitého vstupu do polohy AC.

Přeložte přepínač VOLTS / DIV (17) do takové polohy, kde dosáhnete největší výchylky signálu. Nastavte vodorovné vychylování tak, až dosáhnete zobrazení co nejmenšího počtu celých period signálu.

Měření napětí

Nejčastější způsob měření střídavých napětí je vyšetřování velikosti napětí špička-špička. Tento způsob lze použít na všechny tvary signálů nezávisle na jejich celkovém tvaru. Napětí špička-špička značí hodnotu mezi nejvyšším kladným a nejnižším záporným bodem jedné křivky.

Pro vyšetření napětí špička-špička postupujte následovně.

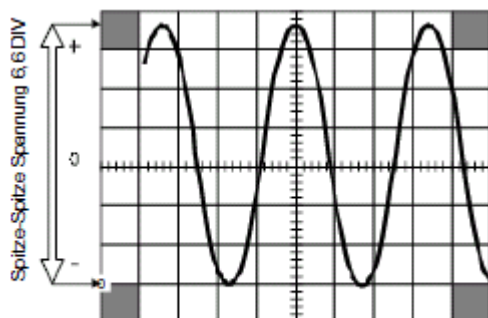
Posuňte ovladačem svislého vychylování (16) křivku tak, až se nejzápornější (nejnižší) bod křivky bude dotýkat vodorovné linky rastru na obrazovce osciloskopu. Nyní posuňte ovladačem vodorovné výchylky (12) křivku signálu tak, až protne nejkladnější bod signálu střední svislou linku rastru stínítka obrazovky osciloskopu. Na **obrázku č. 9-5** činí vzdálenost mezi extrémními hodnotami 6,6 rastrových dílků (DIV).

Pro výpočet velikosti napětí má význam více parametrů.

Na kterou hodnotu byla nastavena vstupní citlivost osciloskopu?

Na jaký druh provozu je provoz osciloskopu nastaven (na 1/1 nebo na 10 / 1) ?

Příklady ukazují, jak jeden a tentýž obraz na stínítku obrazovky osciloskopu může vést k různým naměřeným výsledkům.



Obrázek č. 9 - 5

Abbildung 9-5

Příklad 1

Svislá citlivost je nastavena na 5 mV/dílek, ovladač svislého vychylování (15) je nastaven do polohy CAL. Provoz osciloskopu je nastaven na přímé měření (1/1). Hodnota výsledného napětí špička-špička činí:

$$U_{ss} = 6,6 \text{ DIV} \times 5 \text{ mV / DIV} = 33 \text{ mV}$$

Příklad 2

Svislá citlivost je nastavena na 0,5 V/dílek, ovladač svislého vychylování (15) je nastaven do polohy CAL. Provoz osciloskopu je nastaven na přímé měření (10/1). Hodnota výsledného napětí špička-špička činí:

$$U_{ss} = (6,6 \text{ DIV} \times 5 \text{ V/DIV}) \times 10 = 33 \text{ V}$$

Pro sinusové tvary napětí platí následující vztahy.

Jednoduché špičkové napětí

$$U_s = U_{ss} / 2$$

Efektivní napětí

$$U_{\text{eff}} = U_{ss} / 2 \cdot \sqrt{2}$$

Tip

Podle velikosti signálu se může stát, že v jednom zapojení přepínačů výchylek na osciloskopu bude výchylka malá a v dalším bude výchylka zřetelně překračovat viditelný rozsah na stínítku obrazovky a bude pokračovat dále mimo stínítko obrazovky osciloskopu.. Pro vytvoření nejmenší hodnoty svislé výchylky postupujte tak, jak je následně popsáno v odstavci pro měření stejnosměrného napětí.

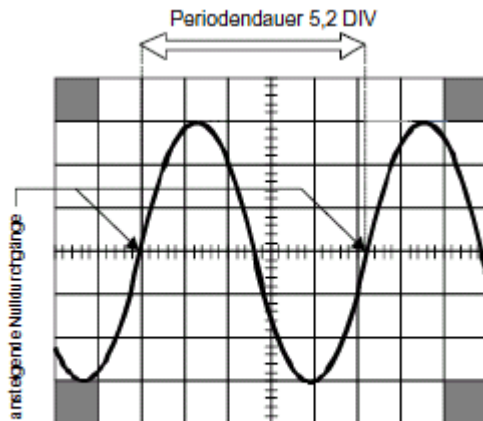
Odpojte měřený objekt od kontaktu tlačítka. Nastavte svislou výchylku do polohy 0,1 V /dílek (ovladač VOLT VAR (15) musí být přepnut do v polohy CAL) a vodorovné vychylování musí být v poloze 0,1 ms/dílek. Propojte špičky tlačítkového kontaktu s výstupem kalibrátoru. Amplituda signálu z kalibrátoru činí 0,5 V. Zobrazený signál je proto 5 dílků vysoký. Nyní zmenšete zobrazený signál proměnným ovladačem na 2,5 dílků amplitudy signálu na stínítku obrazovky. Nyní již neměňte nastavení proměnného ovladače. Svislá citlivost vychylování nemá již nyní hodnotu 0,1 V /dílek nýbrž 0,2 V /dílek. Toto zdvojnásobení platí také pro ostatní rozsahy.

Propojte nyní opět kontaktní hlavu tlačítka s měřeným objektem a vyšetřete měřenou hodnotu napětí za těchto předpokladů.

Měření frekvence - měření délky periody

Délka periody je čas od jednoho nulového bodu vzestupné části křivky signálu z nulové osy X k nejbližšímu nulovému bodu na ose X nejbližší vzestupní části křivky téhož signálu (tedy kde protíná nejbližší vstupná část křivky nulovou osu X).

Zapojte propojování vstupů (13) do polohy GND a druh spouštění signálu (8) do polohy AUTO. Pomocí ovladače svislého vychylování (15) nastavte nyní paprsek do zákrytu se středovou linkou. Přepojte vstupní citlivost osciloskopu na 5V/dílek a spojte kontakt hlavy tlačítka s měřeným objektem. Přepínač propojení vstupů (13) nastavte do polohy "AC". Dále nastavte přepínač VOLTS / DIV (17) do takové polohy, ve které docílíte největší výchylku signálu na stínítku obrazovky osciloskopu. Vodorovnou výchylku nastavte tak, až na stínítku obrazovky osciloskopu docílíte nejméně jednu celou periodu



Obrázek č.9 - 6

Abbildung 9-6

Nyní posuňte ovladačem vodorovné výchylky (15) křivku signálu tak, aby ta část vzestupné části křivky procházející právě nulovou osou X byla posunuta do bodu křížení vodorovné a svislé linky rastu mřížky na stínítka obrazovky a co možná nejbližší k levému okraji stínítka obrazovky. Na **obrázku č. 9 - 6 činí vzdálenost** mezi oběma částmi po sobě následujících stoupajících částí křivky a protínajících nulovou osu X 5,2 dílku rastru mřížky.

Příklad

Nyní nastavte vodorovné vychylování na 1 μs /dílek, jemný ovladač vodorovného nastavení TIME VAR (6) se nachází v poloze CAL (pravý doraz). Délka periody má hodnotu:

$$t = 5,2 \text{ DIV} \times 1 \mu / \text{DIV} = 5,2 \mu\text{s}$$

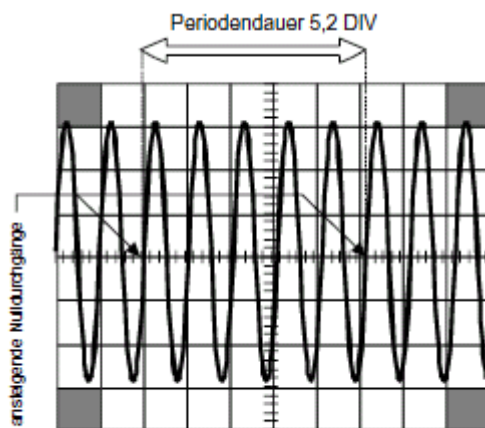
Z délky periody lze vypočítat frekvenci měřeného signálu. Existuje následující vzorec pro výpočet :frekvence. $f = 1/ t$ kde f - frekvence. T doba trvání periody. Pro tento případ je vypočtena frekvence:

$$f = 1 / 5,2 \mu\text{s} = 192\,308 \text{ Hz} = 192,308 \text{ kHz}$$

Pro docílení lepší přesnosti odečítání na stínítka obrazovky se doporučuje se u vysokých frekvencí změřit více period. Na **obrázku č. 9 - 7** je zobrazeno 5 period měřeného signálu o délce 5,2 dílků rastru stínítka obrazovky osciloskopu. Při nastavení časové základny na 1 μs dostaneme pro jednu periodu délku:

$$t = (5,2 \text{ DIV} \times 1 \mu\text{s} / \text{DIV} 192\,308 \text{ Hz}) : 5 = 1,04 \mu\text{s}$$

$$f = 1 / 1,04 \mu\text{s} = 961\,538,5 \text{ Hz} = 961,5385 \text{ kHz}$$



Obrázek č. 9 - 7

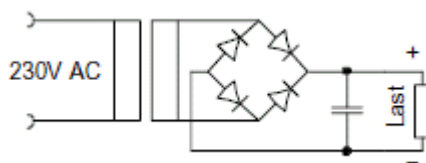
Abbildung 9-7

Tip

Podle velikosti signálu se může stát, že v jednom zapojení přepínačů výchylek na osciloskopu bude výchylka malá a v dalším bude výchylka zřetelně překračovat viditelný rozsah na stínítka obrazovky a bude pokračovat dále mimo stínítka obrazovky osciloskopu..

Pro vytvoření hodnoty vodorovné výchylky postupujte tak, jak je následně popsáno v následujícím textu.

Odpojte měřený objekt od špičky kontaktu hlavy tlačítka. Nastavte svislou výchylku do polohy 0,1 mV /dílek (ovladač VOLT VAR (15) musí být přepnut do polohy CAL) a vodorovné vychylování (5) musí být v poloze 0,1 ms/dílek. Propojte špičky tlačítkového kontaktu s výstupem kalibrátoru. Frekvence signálu z kalibrátoru má hodnotu $1 \text{ kHz} \pm 2 \%$. Zobrazený signál představuje jednu periodu a je široký 10 dílků. Posuňte nyní ovladačem TIME VAR (6) v poloze CAL tak, až se zobrazí dvě periody měřeného signálu. Nyní již neměňte nastavení TIME VAR (6). Vodorovné vychylování nyní již nemá hodnotu 0,1 ms/dílek nýbrž 0,2 ms/dílek. Toto zdvojnásobení platí také pro ostatní rozsahy. Propojte nyní opět kontaktní hlavu tlačítka s měřeným objektem a vyšetřete měřenou hodnotu napětí za těchto předpokladů.



Měření stejnosměrného napětí se střídavou složkou

Stejnosemné napětí se superponovanou střídavou složkou je stejnosměrné napětí, které obsahuje také střídavou složku napětí. Typický příklad je napětí na výstupu zatíženého stejnosměrného usměrňovače s vyhlazovacím kondenzátorem.

Jestliže je výstupní signál (jak je v článku o měření stejnosměrného napětí popsán) zobrazen na stínítku obrazovky osciloskopu, tak by měl vypadat tak, jak je vyobrazeno na **obrázku č. 9 - 8**. Je zřejmé, že křivka zobrazeného výstupního signálu vykazuje zbytky střídavého proudu, tak zvané zvlnění. Velikost tohoto zvlnění závisí na zatížení usměrňovacího obvodu a na velikosti vyhlazovacího kondenzátoru.

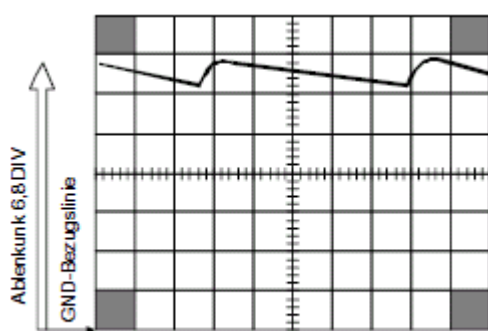


Abbildung 9-8

Obrázek č. 9 - 8

Velikost špičkové hodnoty napětí je v tomto příkladě 6,8 dílků rastru stínítka mřížky násobené hodnotou nastavené svislé citlivosti vychylování. Pro určení hodnoty napětí špička-špička střídavé superponované složky na stejnosměrné napětí zapojte propojování vstupů osciloskopu do polohy AC, zvyšte citlivost svislého vychylování a změřte napětí (viz článek měření střídavého napětí).

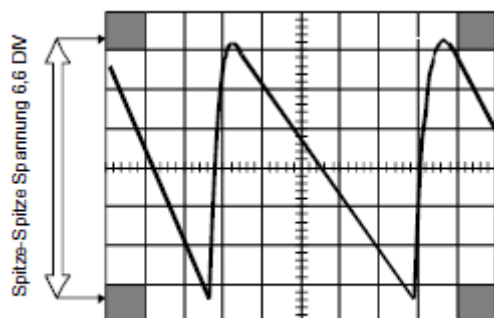


Abbildung 9-9

Obrázek č. 9 - 9

Měření fázového rozdílu

Fázový rozdíl je časové posunutí dvou signálů navzájem proti sobě. Tento čas lze vyšetřit jednokanálovým osciloskopem.

Nastavte propojení vstupů (13) do polohy "AC". Zapojte spouštěcí signál (8) na "NORM" a zvolte si jako zdroj spouštěcí signálů (10) polohu přepínače na "EXT". Propojte první signál současně na měřicím vstupu (14) s vstupem spouštěcího signálu (9). Přepínačem časové základny (5) nastavte a ovladačem TIME VAR křivku tak, že se zobrazí přesně jedna perioda měřeného signálu. Posuňte ovladač úrovně LEVEL (7) až křivka měřeného signálu bude přesně začínat na střední vodorovné lince rastru mřížka na stínítku obrazovky osciloskopu.

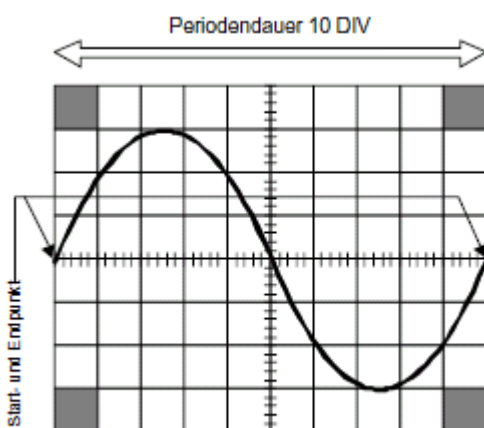


Abbildung 9-10

Obrázek č. 9 - 10

Odpojte první signál od měřicího vstupu (14) ale ponechte beze změny spojení ke vstupu spouštěcích impulsů (9). Neprovádějte již žádné další změny v nastavení osciloskopu. Propojte nyní druhý signál s měřicím vstupem osciloskopu (14). Jestliže druhý signál nebude ve fázi s prvním signálem, posuňte křivku tohoto druhého signálu doprava nebo doleva. Vyšetřete a změřte velikost posunu od okraje stínítka obrazovky.

Na **obrázku č. 9 - 11** činí hodnota posunu 1,5 dílku. Pro výpočet fázového úhlu posunu platí:

10 DIV (dílků rastru) **odpovídá 360 °**

Fázový úhel činí proto: **$360 \text{ °} / 10 \times 1,5 = 54 \text{ °}$**

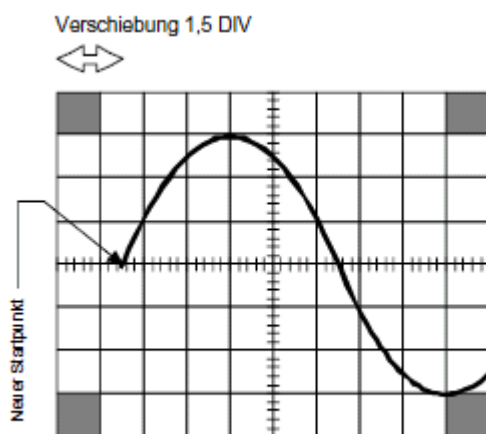


Abbildung 9-11

Obrázek č. 9 - 11

10. Údržba a ošetřování

Měřicí přístroj je bezúdržbový až na výměnu pojistek a vlastní čištění obsluhovacích prvků a krytu stínítka obrazovky osciloskopu. Pro čištění používejte jen čisté a suché utěrky bez chloupků. Nepoužívejte si pro čištění pouzdra přístroje nikdy hořlavé čisticí prostředky jako je benzín nebo ředidel. Páry těchto tekutin mohou být zdraví škodlivé. Z toho vzniká nebezpečí výbuchu, jestliže hořlavé páry dostanou dovnitř pouzdra přístroje.

11. Výměna pojistek

Ubezpečte se, že bylo při výměně pojistek použit jen udaný typ pojistek s udaným jmenovitým proudem jako náhrada za použité pojistky. Použití opravovaných pojistek nebo přemostěných pojistek není přípustné. Před výměnou pojistek odpojte přístroj od všech zdrojů elektrického napětí a od měřicích obvodů (vytáhněte síťovou zástrčku přístroje z elektrické sítě !). Po provedení těchto odpojení vysuňte držák pojistky (18) opatrně vhodným nástrojem (šroubovákem) ven. Vyjměte vadnou pojistku a vložte novou pojistku stejného typu (0,5 A, 250 V AC). Opět nasadte držák pojistky na své místo.