

Navodila za dvokanalni osciloskop, tip Voltcraft 630

Kat. števil. 12 96 40

Profesionalni dvokanalni osciloskop za uporabo v servisih, laboratorijih, pri izobraževanju ali hobiju. Med napravami svojega razreda se odlikuje po zanesljivosti, tehnični izdelavi in ceni. Ima pregledno razporejene elemente za uporabo. Na 8 x 10 cm velikem pravokotnem zaslonu lahko brez težav odčitate tudi najmanjše signale. Max. vertikalni odklon je 1 mV/cm dopušča meritev najmanjših signalov. Zelo občutljivo izmenjujoče proženje zagotavlja obstojno sliko za oba kanala tudi pri različnih frekvencah. Načina uporabe TV-V in TV-H omogočata proženje video-signalov. Uporaba XY je primerna za prikaz razpoznavnih linij za 4 kvadrante....

2. VARNOSTNI UKREPI

Kontrola omrežne vhodne napetosti

Preko vgrajenega napetostnega izbirnega stikala lahko prilagajate omrežno vhodno napetost. Pred začetkom uporabe osciloskopa, se prepričajte, da je nastavljena pravilna napetost.

Pri rokovanju z električnimi napravami bodite pozorni na sledeča opozorila:

- Vse naprave, ki jih priključujete v omrežno napetost naj bodo nepoškodovane.
- Kabli, ki vodijo od naprave do vtičnice naj ne bodo oguljeni.
- Vse naprave, ki jih prinesete iz hladnejših prostorov v toplejše morate le tam pustiti nekaj časa, da se izloči morebiten kondenzat, ki bi pri temu nastal.
- Naprave vedno priključujte na napetost, ki je podana v navodilih.
- Vse električne naprave ne spadajo v otroške roke.
- Če naprava ne deluje je nikakor ne popravljajte sami, ampak jo nesite na servis ali v elektro delavnico.
- Pred odpiranjem naprave vedno izvlecite vtič ali zagotovite, da naprava ne bo pod napetostjo.
- Sestavni deli, montažni sklopi ali aparati se smejo vklopiti samo, če so bili predhodno, proti dotiku varno, vgrajeni v ohišje. Med vgradnjo ne smejo biti pod napetostjo.
- Uporaba orodij na aparatih, sestavnih delih ali montažnih sklopih je dovoljena samo, če je zagotovljeno, da so aparati ločeni od napajalne napetosti in da so bili sestavni deli aparata predhodno razelektreni.
- Napetostne kable ali vodnike, s katerimi je aparat, sestavni del ali montažni sklop povezan, je potrebno vedno kontrolirati, če na izolaciji ni napak ali prekinitev.

1. UPORABA

- V dvomljivih primerih so brezpogojno potrebna posvetovanja pri strokovnjakih, izvedencih ali proizvajalcih uporabljenih konstrukcijskih sklopov.

Upošteвайте prosimo, da nimamo vpliva na napake v upravljanju in napake, ki izvirajo iz nepravilnega priključevanja naprave. Razumljivo je, da za škodo, ki bi nastala zaradi teh napak, ne prevzemamo poročila.

3. SPLOŠNO

- 1) **Opis:** Osciloskop VOLTcraft 630 je dvokanalni osciloskop s širino DC pasu 30 MHz (-3 dB) in maksimalnim horizontalnim odklonom 20 ns/DIV. Maksimalna vhodna občutljivost je 1 mV/DIV. Veliko različnih možnosti proženja pa olajša delo ter omogoča veliko uporabnost.
- 2) **Način delovanja:** ta osciloskop je lahko eno ali dvokanalni ali pa deluje kot aparat z X-Y prikazom. Za enokanalno delovanje lahko uporabite tako kanal 1, kot kanal 2. Poleg normalnega dvokanalnega delovanja je možno tudi seštevanje in prikazovanje diferenc. Pri vseh hitrostih odklona lahko ta aparat preklopite na Chopper ali izmenično (ALT) delovanje. V X-Y delovanju je kanal 1 smatran kot horizontalni, kanal 2 pa kot vertikalni odklon. Oba vhoda imata enako impedanco in občutljivost.
- 3) **Vertikalni odklon:** Vhodni ojačevalci obeh kanalov posreduje diodno zaščiten FET vhodni nivo. Oba kanala sta elektronsko preklopljiva na vertikalno končno stopnjo. Chopper frekvenca je podana na bistabilnem multi vibratorju in znaša 250 kHz. V delovanju ALT pa je za odčitavanje impulza uporabljen generator odklona.
- 4) **Časovna baza:** Časovna baza vsebuje 20 kalibriranih hitrosti odklona od 0,2 mikro s/div do 0,5 s/div. Nekalibrirane vmesne vrednosti lahko brezstopenjsko nastavite. Preko dodatnega stikala lahko hitrost odklona povečate za faktor 10 do 20 ns/div.
- 5) **Proženje:** Pri tem modelu so vam na voljo obsežne možnosti proženja. Kot izvor proženja lahko izberete kanal 1, kanal 2, Line ali zunanji izvor. Kot način proženja pa lahko izberete avtomatski, normalni in TV-V ali TV-H način. Preko izmeničnega proženja je mogoče v dvokanalnem delovanju doseči stoječo sliko samo pri signalih različnih frekvenc.
- 6) **Ostalo:** Površina zaslona je prevlečena s filtrom. Za izravnavo glavni tipal je na voljo kalibrirni izhod s pravokotnim signalom 1 kHz in amplitudo 2 V. Na zadnji strani aparata boste našli kabel za napajanje, varovalko, stikalom za izbor napetosti. Za Z modulacijo je na razpolago BNC vtičnica. Na drugi vtičnici je na razpolago oslabljen signal 1 kanala.

4. TEHNIČNI PODATKI

4.1. Vertikalni odklon

Širina pasu	DC – 30 MHz (- 3 dB) (x 5 MAG DC – 7 MHz)
Čas vzpona	< 11.6 ns x 5 MAG < 50 ns
Občutljivost	10 kalibriranih stopenj od 5mV do 5V/div in 1-2-5 sekvenca
Toleranca:	≤ 3% (x 5 MAG ≤ 5 %)
Linearnost	< ± 0,1 div
Nihanje	≤ 5 % (v 10 mV območju)
DC (enosmerna napetost) izenačitev	nastavljiva
Fina nastavitvev	1 / 2,5
Impedanca	1 Mohm // 25 pF
Maksimalna vhodna napetost	300 V (DC (enosmerna napetost) +AC (izmenična napetost) konica)
Načini delovanja	CH1, CH2, DUAL, ADD (CH1+CH2, CH1-CH2)
Vhodna ločitev	AC (izmenična napetost), GND, DC (enosmerna napetost)
Ločitev kanalov	>1000 : 1 pri 50 kHz >30 : 1 pri 30 MHz
Chopper frekvenca	Ca. 250 kHz
Kanal 1 izhod	20 mV/div na 50 Ohm (50 Hz do 5MHz)

4.2. Časovna baza:

Čas odklona	20 kalibriranih stopenj od 0,2 μs do 0,5 s/div v 1-2-5 sekvencah
Raztezek	x 10 MAG
Linearnost	≤ 3% (x 10 MAG ≤ 5% 20/50 ns nekalibrirano)
Toleranca	≤ 3% (x 10 MAG 0,1 ≤ 5%, 20 ns in 50 ns nekalibrirano)
Linearnost	< ± 3% x 10 MAG < ± 5% (10 ns – 50 ns < 8 %)
Fina nastavitvev	1 / 2,5

4.3. Sistem proženja

Delovanje	avto, norm, TV-V, TV-H
Izvir	CH1, CH2, Line, externo, ALT
Sklop proženja	AC (izmenična napetost), HF-REJ, TV, DC (enosmerna napetost)
Nagib	+ ali - bok
Nivoji proženja	20 Hz – 2 MHz 0.5 div ALT: 2 div EXT: 200 mV 2 - 30 MHz: 1,5 div ALT: 3div EXT: 800 mV
Zunanje proženje	Impedanca : 1 Mohm // 25 pF Max. 300 V DC (enosmerna napetost)+ AC (izmenična napetost) konica (AC (izmenična napetost) < 1kHz)

4.4. X-Y delovanje

Širina pasu	DC (enosmerna napetost) – 500 kHz
Fazna napaka	≤ 3 % (DC (enosmerna napetost) – 50 kHz)

4.5. Z- modulacija

Občutljivost	5 Vp-p pos. Napetost zmanjša intenziteto.
Vhodna napetost	Max 30 V DC (enosmerna napetost)+ AC (izmenična napetost) konica AC (izmenična napetost) < 1 kHz
Širina pasu	DC (enosmerna napetost) – 2 MHz
Vhodna upornost	Ca. 47 kohm

4.6. Kalibrator

Oblika krivulje	Poz. pravokotna
Frekvenca	Ca. 1 kHz
Razmerje tipk	boljše 48: 52
Amplituda	2 Vp-p ± 2%
Izhodna impedanca	Ca. 1 kOhm

4.7. Zaslon

Ločitev	6 inč pravokotna cev z notranjo mrežo
Cev	P 31
Pospešek	Ca. 2 kV
Raster	8 x 10 div (1 div = 10 mm)
Nastavitev žarka	Nastavljiv

5. DELOVANJE

Ko napravo odpakirate, najprej počakajte, da se temperaturno izenači z okolico. Prepričajte se o omrežni napetosti in frekvenci ter ustrezno temu nastavite parametre. Če uporabljate napačno napetost, lahko uničite napravo. **Kadar želite spremeniti nastavitve morate aparat obvezno izključiti iz omrežja.** Izbirno stikalo za napetost se nahaja na zadnji strani naprave. **Ko spremenite napetost je potrebno zamenjati tudi varovalko po naslednji tabeli:**

Napajanje	Območje	Varovalka
115 V	97 –132 V	T 0,63 A 250 V
230 V	195 - 250 V	T 0,315 A 250 V
Omrežna frekvenca: 50 – 60 Hz Poraba moči: 40 VA, 35 W max.		

Za spremembo omrežne napetosti odstranite varnostno stikalo, spremenite varovalko na ustrezno vrednost in namestite varnostno stikalo tako, da boste zgoraj lahko prebrali zeleno vrednost. Slika v originalnih navodilih, str. 4 kaže nastavitve za 230 V.

Osciloskop ustreza zaščitni klasi I, zato ga lahko uporabljate le z varnostnimi vtičnicami. Kabel za priključitev v omrežje mora biti trizilni in zaščitni z varnostnim kontaktom.

Napravo lahko uporabljate le v suhih prostorih, normalni delovni pogoji za ta instrument so:

- višina do 2000 m nadmorske višine

- Temperatura od 0 do 40 °C, vendar se najboljše tolerance dosežejo od 10 do 35 °C
 - Maksimalna relativna vlažnost je 85%
- Najprimernejša temperatura za skladiščenje: -10 do +70 °C, 70 % rV
Napravo lahko uporabljate kjerkoli. Obvezno pa se izogibajte mokrim, vlažnim ali prašnim prostorom. Na osciloskop ne postavljajte drugih težkih naprav. Nikoli ne prekrijte prežračevalnih zarez. Izogibajte se uporabi v bližini močnih magnetnih polj, ker lahko pride do popačenja signalov.

Naslednjih maksimalnih vhodnih parametrov ne smete nikoli prekoračiti:

- Vhod CH1 in CH2 = 300 V DC (enosmerna napetost) + AC (izmenična napetost) konica
- EXT proženje = 300 V DC (enosmerna napetost) + AC (izmenična napetost) konica
- Z-Modulacija= 30 V DC (enosmerna napetost) + AC (izmenična napetost) konica

6. SESTAVNI DELI IN PRIKLOP:

Pomagajte si s sliko v originalnih navodilih na strani 1 - platnica.

6.1. Zaslon in priključno stikalo

POWER (6) = glavno stikalo naprave. Pri pritisnjem stikalu je osciloskop vključen in dioda pod številko (5) sveti.

INTEN (2) = gumb za nastavev osvetlitve žarka

FOCUS (3) = Nastavev ostrine žarka

TRACE ROTATION (4) = Za korekturo (zasuk) horizontalne dolžine žarka

Filter (33) = pomaga pri lažjem odčitavanju na zaslonu

6.2. Vertikalni odklon

CH 1 (X) vhod (8) = vhodna vtičnica za kanal 1. V X-Y delovanju je to vhod za horizontalni signal.

CH 2 (Y) vhod (20) = vhodna vtičnica za kanal 2. V X-Y delovanju je to vhod za vertikalni signal.

AC-GND-DC (10) (18) = Stikalo za izbor območja oziroma načina delovanja in sicer:

- AC (izmenična napetost) = ločitev izmenične napetosti
- GND = prehod vertikalnega ojačanega vhoda na maso in ločitev povezave na vhodno vtičnico
- DC (enosmerna napetost) = ločitev enosmerne napetosti

VOLTS/DIV (7) (22) = Izbirno stikalo za vertikalni odklon od 5 mV/DIV do 5 V/DIV v desetih nastavitvah.

VARIABLE (9) (21) = Fina nastavev za brezstopenjsko oslabitev signala do faktorja 1 / 2,5 položene (osnovne) vrednosti. V CAL nastavitvi odgovarja nastavljeni vhodni občutljivosti.

CH 1 & CH 2 DC-BAL (13) (17) = izravnava enosmerne napetosti

▼ ▲ **POSITION (11) (19)** = Nastavev vertikalne pozicije žarka.

VERT MODE (14) = nastavev delovanja vertikalne ojačitve kanala 1 in 2.

CH 1: Enokanalno delovanje z vodom CH 1

CH2: Enokanalno delovanje z vodom CH 2

DUAL: dvokanalno delovanje

ADD: v dvokanalnem delovanju se signala CH1 in CH2 seštevata. Če je hkrati pritisnjena tipka CH2 INV, bo CH2 odštet od CH1.

CH 2 INV (16) = pri pritisnjeni tipki se signal na CH 1 obrne, hkrati se obrne tudi signal proženja.

ALT/CHOP (12) = ko je tipka zunaj se pri dvokanalnem delovanju oba kanala izmenično izrisujeta eden za drugim. Pri pritisnjeni tipki je prehod zelo hitro (250 kHz) preoblikovan, tako da sta oba kanala praktično istočasno prikazana.

6.3 Proženje:

EXT TRIG IN (24) = Vhodna vtičnica za zunanji signal proženja. Signal bo oblikovan, ko bo uporabljeno SOURCE stikalo v nastavitvi EXT.

7.2. Enokanalno delovanje

Predhodna nastavev

Tipka	Številka	Status
POWER	(6)	Potegnena ven
INTEN	(2)	Srednja nastavev
FOCUS	(3)	Srednja nastavev
VERT : MODE	(14)	CH 1
ALT/CHOP	(12)	Potegnena ven
▼ ▲ POSITION	(11) (19)	Srednja nastavev
VOLTS/DIV	(7) (22)	0.5 V/DIV
VARIABLE	(9) (21)	Nastavev: CAL
AC-GND-DC	(10) (18)	GND
SOURCE	(23)	CH 1
SLOPE	(26)	+
TRIG.ALT	(27)	Potegnena ven
TRIG.MODE	(25)	AUTO
TIME/DIV	(29)	0.5 ms/DIV
SWP. VER	(30)	Nastavev: CAL
▶ ◀ POSITION	(32)	Srednja nastavev
X 10 MAG	(31)	Potegnena ven

Ko ste postavili osnovno nastavev sledite temu postopku:

- 1.) Pritisnite stikalo in pazite, da se prižge oznaka za (LED dioda) za delovanje. Po ca. 20 sekundah se bo na zaslonu prikazal žarek. Če po ca. 60 sekundah še ne boste videli žarka ugasnite aparat in preverite vse osnovne nastavitve.
- 2.) S tipkama INTEN in FOCUS na optimalno svetlobo in ostrino žarko.
- 3.) Žarek nastavite tako, da bosta vertikalna in horizontalna pozicija na sredini. Če bo žarek kljub temu nekoliko postrani, si lahko pomagata s TRACE ROTATION tipko.
- 4.) Povežite konico s CH1 vodom in povežite konico na kalibrirni izhod.
- 5.) Postavite AC-GND-DC stikalo v nastavev AC (izmenična napetost). Na zaslonu naj se bi sedaj pokazala slika kot je v originalnih navodilih na strani 7 pod oznako 7.2.-1.
- 6.) S tipko FOCUS nastavite oziroma korigirajte ostrino slike.
- 7.) Nastavite za poizkus TIME/DIV, VOLTS/DIV kot tudi vertikalno in horizontalno pozicijo. Pri tem opazujte spremembe na zaslonu. To je

SOURCE (23) = Izbirno stikalo za izvor proženja

CH1= Signal proženja je izpeljan iz kanala 1

CH2= Signal proženja je izpeljan iz kanala 2

LINE= Signal proženja je izpeljan iz napajane frekvence

EXT= signal proženja je voden od zunaj

TRIG ALT (27) = Pri pritisnjem stikalu je signal proženja izpeljan eden za drugim (pri dvokanalnem delovanju). To omogoča trajno sliko pri obeh kanalih.

SLOPE (26) = določitev pozicije proženja

+ : proženje se izvrši pri dvigu signala

- : proženje se izvrši pri padcu signala.

LEVEL (28) = Nastavev sinhronizacije k stoječi sliki in določitev točke posredovanja pri proženju.

TRIGGER MODE (25) = izbirno stikalo za željen način proženja:

- AUTO: brez proženja in pri frekvenci signala manjši od 25 Hz bo prikazan prost horizontalni žarek.
- NORM: če ni položen noben signal, bo signal izključen in odklon bo v pripravljenosti.
- TV-V: predstavitev vertikalnega signala slike.
- TV-H: predstavitev horizontalnega signala slike.

6.4. Časovna baza

TIME/DIV (29) = izbirno stikalo za nastavev hitrosti odklona od 0,2 μs do 0,5 s v 20 stopnjah in pozicija za XY delovanje.

SWP.VAR (30) = Fina nastavev hitrosti odklona. Vrtenje iz položaja CAL vpliva na upočasnitev nastavljenih vrednosti do faktorja 2,5. Pri nastavitvi CAL so nastavljene vrednosti kalibrirane.

◀ ▶ **POSITION (32)** = nastavev horizontalne pozicije žarka.

x10 MAG (31) = Pri pritisnjeni tipki povečate izbrano hitrost odklona za 10 x.

6.5. Ostalo

CAL (1) = na tej klemi je pravokotni signal s frekvenco 1 kHz in amplitudo 2 Vp-p.

GND (15) = Priklop za maso – zemljev

6.7. Zadnja stran naprave

Z-AXIS INPUT (34) = vhod za Z-modulacijo

CH 1 SIGNAL OUT (35) = na tej vtičnici leži signal kanala 1 z amplitudo od ca. 20 mV na DIV.

Priklop za omrežje (36) = vtičak za priklop na omrežje

Podnožje varovalke (37)

Nastavitvene noge (38) = za navpično uporabo

7. DELOVANJE

7.1. Pred začetkom

Pred začetkom delovanja delovanja se ponovno prepričajte o pravilni nastavitvi omrežne napetosti. Pred nastavitvijo pazite, da izključite napravo.

osnovna nastavev za enokanalno delovanje z vodom CH 1. Enokanalno delovanje je možno tudi preko kanala 2. Le VERT.MODE in SOURCE morate preklopiti CH 2.

7.3. Dvokanalno delovanje

Sama nastavev temelji na osnovni nastavitvi za enokanalnem delovanju z naslednjimi korekcijami:

1. Postavite VOLTS/DIV stikalo na CH1 v pozicijo 1 V/DIV. Pravokotni signal je sedaj le polovičen.
2. Stikalo za vertikalno nastavev pozicije CH 1 postavite tako, da bo krivulja dva rasterja navzgor.
3. Nastavite VERT.MODE stikalo v pozicijo DUAL. Druga linija bo sedaj vidna.
4. Stikalo za vertikalno nastavev pozicije CH 4 postavite tako, da bo krivulja dva rasterja navzdol.
5. Nastavite VOLTS/DIV stikalo za kanal 2 v nastavev 1 V / DV.

- Priključite drugo sondo v vtičnico CH 2 in jo povežite z kalibrirnim vhodom.
- Stikalo AC-GND-DC za CH2 vhod v položaj AC (izmenična napetost). Na zaslonu boste videli sliko kot je v originalnih navodilih na strani 8 pod oznako 7.3-1.

7. 4. ADD funkcija

V dvokanalnem delovanju lahko oba signala seštevate ali odštevate. Da bi bila ta funkcija čim bolj točna poskrbite, da bodo nastavitve na obeh kanalih enake in da je fina nastavitvev na CAL. Na osciloskopu nastavite stanje kot je pod točko 7.2-1. VERT.MODE stikalo nastavite v ADD pozicijo. Obe krivulji se bosta sedaj seštelili. Če sta dva enakovredna signala bo krivulja dvakratna. Sedaj preklopite nazaj na DUAL. Pritisnite CH2 INV tipko, da boste kanal dva obrnili. (glejte sliko v originalnih navodilih na strani 8 pod oznako 7.3-1). Sedaj ponovno preklopite na ADD delovanje. Sedaj se bosta signala med seboj odštelila. Če sta popolnoma enaka bo rezultanta seveda 0.

7. 5. Proženje

Proženje je zelo pomembna funkcija osciloscopa. Da pa bi bila ta funkcija popolna so vam na razpolago različni načini delovanja.

1. Način proženja (MODE):

AUTO = v tem načinu delovanja je generator odklona prosto prehoden in žarek bo izrisan, četudi ni nobenega signala. Signal proženja bo avtomatsko ustvarjen, ko bo signal večji od 25 Hz.

NORM = Če ni nobenega signala v tem načinu delovanja na zaslonu ni izrisan žarek. Odklon signal nastane takrat, ko je prekrizal prag signala, ki je nastavljen z LEVEL gumbom. Če sinusni signal z LEVEL funkcijo počasi obračate, lahko razpoznate začetek žarka in položaj praga proženja. Na sliki 7.5-1 (Pomagajte si s sliko v originalnih navodilih na strani 9) in sliki 7.5-2 sta prikazana taka signala z različnimi pragi proženja. S tipkama + in - lahko nastavite položaj proženja glede na os. SLOPE = s to tipko lahko nastavite, ali je po proženju signal naraščajoč ali padajoč. Slika 7.5-3 kaže negativni bok.

TV-V = pri tej nastavitvi poteka proženje preko vertikalne sinhronizacije. Omogoča predstavitev »pol slike« ali signala slike. Zato nastavite časovno bazo (TIME/DIV) na 2 ms/DIV ali 5 ms/DIV.

TV-H = ko se stikalo MODE nahaja v nastavitvi TV-H, poteka proženje preko horizontale. Predstavljen je potek časa signala. Nastavitev časovne baze znaša 10 mikros/DIV. Z gumbom SWP.VAR lahko nastavite dimenzijo predstavitve. Stojče sliko dosežete le, ko so sinc. Impulzi negativni.

2. Izvor proženja:

Če želite imeti na zaslonu stojče sliko morate povezati signal proženja z merilnim signalom. S stikalom SOURCE lahko izberete takšne načine proženja.

CH1 = Signal proženja bo odveden od kanala 1, to se bo zgodilo tudi ko bo osciloskop v DUAL in ADD delovanju.

CH2 = Signal proženja bo odveden od kanala 1, to se bo zgodilo tudi ko bo osciloskop v DUAL in ADD delovanju.

Line = signal proženja bo odveden od napajalne frekvence. Ta izvor bo uporabljen, ko merilni signal prejet glede na napajano napetost, na primer pri meritvah sekundarne napetosti transformatorjev, usmerniških mostičkov, tiristorjev, triak sklopov,..... **OPOZORILO: v sklopih kjer merite napetost na transformatorjih mora biti le ta galvansko ločen od omrežne napetosti.**

EXT = v tej nastavitvi je signal proženja krmiljen od zunaj. Zunanji sistem proženja je največkrat uporabljen pri digitalnih sklopih.

3. Izmenično proženje:

Ko sta v dvokanalnem sistemu prožena signal iz kanala 1 in kanala 2, je stojča slika obeh kanalov možna samo, ko oba signala ki imata enako frekvenco ali pa sta v razmerju. Pri pritisnjeni TRIG.ALT tipki je preklonjen izvor proženja med CH1 in CH2, ko je posamezni kanal izrisan. To omogoča stojče sliko pri obeh kanalih, tudi kadar frekvence nista usklajene. CHOP tipka mora biti v položaju ALT. Ne uporabite te funkcije pri primerjavi meritev faze ali časovnih intervalih dveh merilnih signalov.

7. 6. Časovna baza (TIME/DIV)

V tej funkciji lahko nastavite horizontalno hitrost odklona. Na voljo imate 20 stopenj, v katerih lahko nastavlja hitrost od 0,5 s/div do 0,2 μs/div in 1-2-5 sekvenca. Nastavljena hitrost pomeni koliko period merilnega signala bo postavljeno na ekran. Nastavite lahko horizontalno vrednost. S stikalom SWP.VAR je mogoče željeno hitrost brezstopenjsko fino nastaviti in sicer do faktorja 2,5. Pri nastavitvi CAL so nastavljene vrednosti kalibrirane. Pri pritisnjeni tipki x10 MAG bo nastavljena hitrost pomnožena z 10. **V območju 0.5 mikro s in 0.2 mikro s funkcija x10 MAG ni kalibrirana.**

7.7. Delovanje X-Y

Za aktiviranje normalnega X-Y delovanja morate nastaviti stikalo za horizontalno hitrost odklona na položaj X-Y. V tej nastavitvi je na kanal 1 pripeljana X os, na kanal 2 pa Y os. Za oba kanala velja občutljivost, ki jo nastavite s stikalom VOLTS/DIV. Maksimalna širina je omejena za X vhod na 500 kHz. V DUAL delovanju lahko postavite dva X-Y signala. Pri tem pazite, da je pri XY delovanju, da je na zaslonu prikazana samo ena točka, če ni nobenega signala ali če je vhodna ločitev povezana na GND.

8. MERJENJE Z OSCILOSKOPOM

8.1. Priprava na meritev

Za optimalno meritev morate za merilno konico, če le ta ni nastavljena za direktno meritev (1:1) nastaviti na vhod osciloscopa. Da bi to storili sledite temu postopku:

- Priključite konico na delitev 10/1 in jo povežite z vhodom CH1.

2. Nastavite vhodno občutljivost z VOLTS/DIV na 50 mV/DIV in časovno bazo na 0,5 ms/div.

3. Uporabite vhodno ločitev DC (enosmerna napetost) na avtomatsko proženje.

4. Povežite konico s kalibrirnim vhodom na osciloskopu. Na zaslonu se bo izrisala pravokotna krivulja.

5. Za prilagoditev merilne konice boste našli majhen trimmer (potenciometer) na oprijemo ali direktno na BNC vtičniku. Sedaj zavrtite ta potenciometer počasi, da boste na zaslonu videli signal, kot vam ga prikazuje slika 8.1-1 v originalnih navodilih na strani 11.

6. Na enak način anstavite tudi kanal 2.

8.2. Nastavitev DC-ravnotežja

ta nastavitvev je le redko potrebna, vendar jo morate kljub temu redno preverjati in po potrebi popraviti. Nastavitve za DC-ravnotežje se nahaja poleg vertikalnega pozicijskega gumba. Za korekturo ravnajte sledeče:

- vhodno vezavo preklopite na GND, vhodno občutljivost na 5 mV/DIV in časovno bazo na 1 ms/DIV.
- Vklopite proženje na AUTO in nastavite žarek s horizontalno linijo.
- Sedaj preklopite med stopnjama 5 mV/DIV in 10 mV/DIV in pri tem opazujte žarek. Pri pravilnem ravnotežju ne bi smelo priti do spremembe. Če se pri nastavitvi žarek premakne navzgor ali navzdol, je potrebna korektura. Opravite nastavitvev z izvijačem, da dosežete optimalni rezultat.
- Enako ravnajte za kanal 2.

Opozorilo - Osnovna nastavitvev pri vseh meritvah: Nikdar ne merite z osciloskopov v elektronskih sklopih oziroma vezjih, kjer ni znana napetost, ali pa ni zagotovljena galvanska ločitev od omrežne napetosti. Pazite ne karakteristike osciloscopa torej na maksimalne vrednosti.

8.3. Meritev enosmerne napetosti

Pred vsako meritev se prepričajte, da je fina nastavitvev v CAL možnosti.

- Nastavite vhodno ločitev na GND in proženje na AUTO.
- Z vertikalnim pozicijskim stikalom nastavite žarek da se pokriva s srednjo linijo.
- Nastavite vhodno občutljivost na 5 V/DIV in povežite merilno konico z merjenim objektom. Vhodno ločitev nastavite v pozicijo DC (enosmerna napetost) in pazite v katero smer se bo žarek odklonil. Če ne bo nobenega odklona povečajte občutljivost, da boste dosegli odklon. Odklon navzdol pomeni negativno, navzgor pa pozitivno napetost. Predpostavlja se odklon navzgor.
- Sedaj nastavite vhodno ločitev ponovno na GND. Vhodnega signala ni potrebno odklopiti..
- Potisnite signal na spodnjo prvo linijo spodaj.
- Sedaj postavite nazaj DC (enosmerna napetost) ločitev in izberite območje, pri katerem bo največji možno odklon.
- Na sliki 8.3-1 je prikazan primer, ko je vertikalna občutljivost nastavljena na 6.2 V/DIV, vertikalna fina nastavitvev na pozicijo CAL in merilna konica v razmerju 1/1.

8.4. Merjenje izmenične napetosti in vrednosti

Pred meritev se prepričajte, da je vertikalni VAR in horizontalni SWP.VAR fini nastavitveni gumb v CAL poziciji.

- Nastavite vhodno ločitev na GND in način proženja na AUTO.
- Z vertikalnim pozicijskim stikalom nastavite žarek, da se pokriva s srednjo linijo.
- Nastavite vhodno občutljivost na 5 V/DIV in povežite merilno konico z merilnim objektom. Nastavite ločitev na predviden vhod v pozicijo AC (izmenična napetost).
- Postavite VOLTS/DIV stikalo v pozicijo, kjer je največja možnost odklona signala, ki je še prikazana na zaslonu.
- Nastavite še časovni odklon (TIME/DIV) na ustrežno vrednost.

8.4.1. Merjenje napetosti

Največkrat se pri merjenju napetosti odčitava vrednost konica-konica. To je vrednost med pozitivno in negativno vrednostjo signala. Da bi ugotovili to vrednost naredite naslednje:

S ▽ ▽ nastavite položaj krivulje. Če je vertikalna občutljivost nastavljena na 5 mV/div in vertikalni fini nastavitveni gumb leži v položaju CAL ter je merilna konica v razmerju 1/1 je napetost med konicama 22 mV. (Pomagajte si s sliko v originalnih navodilih slika 8.4.1.). Če je vertikalna občutljivost nastavljena na 2 V/div in vertikalni fini nastavitveni gumb leži v položaju CAL ter je merilna konica v razmerju 10/1 je napetost med konicama $U_{ss} = 132$ V. Za sinusno krivuljo sedaj velja:

$$U_s = U_{ss}/2 \text{ za enojno konično napetost in } U_{eff} = U_{ss}/2 \times \sqrt{2}$$

8.4.2. Trajanje periode oziroma meritev frekvence

Trajanje periode je čas med dvema ponavljajočima krivuljama. Da bi izmerili to vrednost sledite naslednjim napotkom:

- nastavite vhodno ločitev na GND in proženje na AUTO.
- Z vertikalnim pozicijskim stikalom nastavite žarek v srednjo pozicijo.
- Nastavite vhodno občutljivost na 5/DIV in povežite konico z merilnim objektom. Nastavite sedaj ločitev na AC (izmenična napetost) način.
- Stikalo VOLTS/DIV nastavite v pozicijo ko je možen največji odklon žarka.
- Nastavite horizontalni odklon TIME/DIV na pregled celotne periode.

- Horizontalno nastavitve krivulje nastavite tako, da bo prehod ničle signala potekal preko vertikalno mrežno linijo po možnosti blizu levega roba zaslona.

8.5. Merjenje mešane napetosti

Mešana napetost je enosmerna napetost, ki ji je dodana izmenična napetost. Tipična taka napetost je na izhodu obremenjenega usmernika z izenačitvenim kondenzatorjem. Če nastavite osciloskop, kot je navedeno v merjenju enosmernih napetosti boste na zaslonu videli sliko 8.5.-1. Da bi izmerili napetost med konicama morate preklopiti na AC (izmenična napetost) delovanje. Slika 8.5-2.

8.6. Merjenje faznega zamika

Fazni zamik je časovni zamik med dvema signaloma. To izmerite na zelo enostaven način.

- Nastavite napravo v položaj DUAL in se prepričajte da signal kanala 2 ni invertiran. Izberite vhodno ločitev AC.
- Preklopite proženje na AUTO in izberite izvor CH1.
- Nastavite horizontalni odklon tako, da bo največja povečava. Lahko uporabite tudi gumb x10MAG.
- Določite časovni razmik. Pomagajte si s sliko 8.6-1 v originalnih navodilih na strani 15.

8.7. Merjenje časa naraščanja

Pri raziskovanju pravokotnih signalov je pomembna ugotovitev hitrosti naraščanja. Čas je v osnovi izmerjen med 10 % in 90 % amplitude signalov. Na isti način lahko izmerite signal spuščanja. Slika na strani 16 vam prikazuje merjenje časa vzpona krivulje. Za natančno izmero tega časa morate upoštevati čas vzpona osciloskopa. Pri tem modelu je ta čas manjši od 7 ns. Ta čas označujemo z t_0 . Pravilen čas izračunamo tako, da korenimo razliko med kvadratom časa in kvadratom časa t_0 .

9. NEGA IN OSKRBA

Razen zamenjave varovalke in čiščenja sestavnih delov naprava ne potrebuje nege in oskrbe. Za čiščenje uporabite čisto suho krpo.

Garancija: Za to napravo dajemo 1 letno garancijo. Garancija zajema brezplačno odpravo pomanjkljivosti, za katere je dokazano, da so posledica uporabe materialov, ki so oporečni ali posledica tovarniških napak. Pridržujemo si popravila, naknadne izboljšave, dobavo nadomestnih delov ali povračilo nakupne cene. Pri naslednjih kriterijih se popravila ne izvajajo oziroma preneha pravica iz garancije:

- pri spremembah in poizkusih popravila na aparatu
- pri nestrokovnem dodajanju konstrukcijskih sklopov, samovoljnem ožičenju elementov kot so stikala, potenciometri, vtiči itd.
- pri uporabi drugih elementov, ki originalno ne spadajo k aparatu
- pri poškodbah zaradi poseganja tujih oseb
- pri priklopu na napačno napetost ali vrsto toka
- pri napačnem upravljanju ali poškodbah zaradi malomarnega ravnanja
- pri defektih, ki nastanejo zaradi premostitve varovalk ali zaradi uporabe napačnih varovalk.

Garancijska Izjava: Garancija za vse izdelke razen žarnic, baterij in programske opreme je 1 leto. Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo vam bomo v roku 45 dni vrnili popravljenega ali ga zamenjali z novim. Okvare zaradi nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev. Pokvarjen izdelek pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje. Garancija ne velja za mehanske poškodbe razen tistih, ki so nastale pri transportu. Servis za izdelke izven garancije zagotavljamo za obdobje 7 let, če ni z zakonom drugače določeno. Servis je na naslovu: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje.