

1. UPORABA V SKLADU Z DOLOČILI

Uporaba dvokanalnega osciloskopa Voltcraft 632 FG v skladu z določili obsega:

- Merjenje in podajanje galvanskih, od omrežja ločenih, merilnih signalov enosmerne napetosti do 30 MHz pri maks. 300 V enosmerni vhodni napetosti oz. maksimalni izmenični napetosti.
- Generiranje sinusnih, pravokotnih in trikotnih signalov za shranjevanje v galvanskem, od omrežja ločenem, elektronskem vezju.
- Dopustno delovanje le v suhih, zaprtih prostorih, kjer ni nevarnosti eksplozije, na nadmorski višini do 2000 m.
- Meritve lahko potekajo le v tokokrogu, ki lahko dovajajo maksimalni tok 6 A.
- Drugačna uporaba od predpisane ni dovoljena.

Pozor!

Pred uporabo aparata preberite cela navodila. Če nastopi škoda zaradi neupoštevanja navodil, vam ne bomo upoštevali garancije. Ne prevzemamo odgovornosti za namerno povzročeno škodo na napravi, ali škodo, ki nastane na tujem premoženju zaradi napačne uporabe naprave.

2. VARNOSTNI UKREPI

Kontrola omrežne vhodne napetosti

Preko vgrajenega stikalo za izbiro napetosti lahko prilagajate omrežno vhodno napetost. Pred začetkom uporabe osciloskopa, se prepričajte, da je nastavljena pravilna napetost.

Pozor!

Napačne nastavitve na stikalu za izbiro napetosti oz. napačne varovalke povzročijo uničenje naprave!

- Osciloskop je CE testiran (za uporabo v gospodinjstvih in gospodarstvu, mala podjetja) in ustreza smernici elektro magnetne skladnosti 89/336/EGS.
- Naprava spada v zaščitni razred I. Opremljena je z atestiranim omrežnim kablom z ozemljitvijo in jo zato lahko priključite le na izmenično napetost 230 V z ozemljitvijo.
- Pazite, da ozemljitev ne bo prekinjena niti na omrežnem kablom niti na napravi oz. na omrežju, ker drugače obstaja življenjska nevarnost!
- Vse električne naprave ne spadajo v otroške roke.
- Pri uporabi v komercialne namene upoštevajte predpise o preprečevanju nesreč združenja komercialnih poklicnih skupnosti za električne naprave in obratovalna sredstva.
- V izobraževalnih ustanovah mora uporabo električnih naprav nadzorovati odgovorna oseba.
- Pri odpiranju pokrova ali odstranjevanju delov lahko razkrijete dele, ki so pod napetostjo. Pod napetostjo so lahko tudi priključni deli. Pred vzdrževanjem, popravilom ali zamenjavo delov ali sklopov izključite napravo iz omrežja. Vzdrževanje ali popravilo naprave lahko opravi le strokovnjak, ki je seznanjen z nevarnostjo oz. z zadevnimi predpisi.
- Kondenzatorji v napravi so lahko še vedno polni, tudi če je naprava ločena od vseh virov napetosti.
- Uporabljajte samo varovalke navedenega tipa in navedene nazivne jakosti toka. Uporaba popravljenih varovalk ali mostičenje držala varovalke ni dovoljeno. Za menjavo varovalke odključite napravo od vseh virov napetosti (izvlecite omrežni vtič) in merilnih krogov. Nato s primernim orodjem odvijte varnostno kapico z vstavljeno pregorelo varovalko in jo zamenjajte.
- Bodite posebej previdni pri ravnanju z napetostjo, večjo od 25 V (izmenično) oz. 35 V (enosmerno). Že pri tej napetosti

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 v sekvencah 1-2-5
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 vezava	AC (izmenična napetost), GND, DC (enosmerna napetost)

obstaja življenjsko nevaren električni udar ob dotiku električne napeljave.

- Pred vsakim merjenjem preverite osciloskop oz. testna vodila (preiskuševalne konice, BNC-kabel) in omrežne kable, da niso poškodovani.
- Napetost, ki jo boste z osciloskopom merili, morate galvansko ločiti od omrežja (varnostni, ločilni transformator).
- Da preprečite električni udar, pazite, da se direktno in tudi posredno ne dotikate testne konice oz. krokodiljih sponk v odprtem BNC-kablu ter merilnih mest.
- Če ugotovite, da varna uporaba naprave ni več možna, je ne uporabljajte več. Varna uporaba naprave ni več možna v naslednjih primerih:
 - če naprava ne deluje več
 - če so na napravi vidne poškodbe
 - če ste napravo dalj časa skladiščili v neugodnih pogojih
 - če je bila naprava pri transportu izpostavljena težkim obremenitvam

3. SPLOŠNO

- 3.1. Opis:** Osciloskop VOLTcraft 632 FG je dvokanalni osciloskop s širino DC območja 30 MHz (-3 dB) in maksimalno horizontalno hitrostjo odklona 20 ns/DIV. Veliko različnih možnosti proženja pa olajša delo ter omogoča veliko uporabnost. Zaslon predstavlja pravokotna slikovna cev z notranjo mrežnico. Dodatno naprava vsebuje funkcijski generator na območju od 0,1 Hz do 1 MHz. Lahko izbirate sinusno, pravokotno ali trikotno obliko signalov.
- 3.2. Način delovanja:** Osciloskop lahko deluje kot eno ali dvokanalna naprava ali pa kot aparat z X-Y prikazom. Za enokanalno delovanje lahko uporabite tako kanal 1, kot kanal 2. Poleg normalnega dvokanalnega delovanja je možno tudi seštevjanje in prikazovanje diferenc. Pri vseh hitrostih odklona lahko ta aparat preklopite na Chopper ali izmenično (ALT) delovanje. V X-Y delovanju je kanal 1 kot horizontalni, kanal 2 pa kot vertikalni odklon. Oba vhoda imata enako vhodno impedanco in območja občutljivosti.
- 3.3. Vertikalni odklon:** Vhodni ojačevalec obeh kanalov posreduje diodno zaščitene FET vhodne stopnje. Oba kanala se elektronsko vklopita na vertikalni končni stopnji. Chopper frekvenca je podana na bistabilnem multi vibratorju in znaša 250 kHz. V delovanju ALT pa je za odčitavanje impulza uporabljen generator odklona. Kalibriran vhodni slabilec poseduje RC omrežje, ki kompenzira frekvenco.
- 3.4. Časovna baza:** Časovna baza vsebuje 20 kalibriranih hitrosti odklona od 0,2 μs/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.
- 3.5. Proženje:** Pri tem modelu so vam na voljo obsežne možnosti proženja. Kot vir proženja lahko izberete kanal 1, kanal 2, Line ali zunanji vir. 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 obeh kanalov samo pri signalih različnih frekvenc.
- 3.6. Ostalo:** Površina zaslona je prevlečena s filtrom. Za izravnavo testnih konic je na voljo kalibrirni izhod s pravokotnim signalom 1 kHz in amplitudo 2 V. Na zadnji strani aparata se nahaja priključek omrežnega kabla z integriranim podnožjem varovalke in stikalo za izbor napetosti. Za modulacijo je na razpolago BNC vtičnica. Na drugi vtičnici je oslavljen signal kanala 1. Poleg tega je na zadnji strani naprave tudi zunanji vhod sprožilca.

Ločitev kanalov (območje 5mV/div)	>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 μ s do 0,5 s/div v 1-2-5 sekvencah
Raztezanje	x 10 MAG
Linearnost	$\leq 3\%$ (x 10 MAG $\leq 5\%$ 20/50 ns nekalibriran)
Toleranca	$\leq 3\%$ (x 10 MAG $\leq 5\%$, 20 ns in 50 ns nekalibriran)
Fina nastavitvev	1 / 2,5

4.3. Sistem proženja

Načini proženja	avto, norm, TV-V, TV-H
Vir proženja	CH1, CH2, Line, zunanje, ALT
Prag proženja	20 Hz – 2 MHz 0,5 div ALT: 2 div EXT: 200 mV 2 – 30 MHz: 1,5 div ALT: 3 div EXT: 800 mV
Nagib	+ ali - bok
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	$\leq 3\%$ (DC (enosmerna napetost) – 50 kHz)

4.5. Z- modulacija

Občutljivost	5 Vp-p poz. 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 napetost	Maks. 30 V DC + AC konica AC < 1 kHz
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 $\pm 2\%$
Izhodna impedanca	Ca. 1 kOhm

4.7. Zaslon

Ločitev	6 inčna pravokotna cev z notranjo mrežo
Svetilna snov	P 31
Pospešek	Ca. 2 kV
Slikovna mreža	8 x 10 div (1 div = 10 mm)
Nastavitev žarka	Nastavljiv

4.8 Funkcijski generator

Frekvenčno območje	0,1 Hz do 1 MHz v 7 stopnjah
Oblika krivulje	Sinusoida, pravokotna, trikotna
Nastavitveno območje	10:1
Izhodna impedanca	50 Ohm +/- 10%
Izhodna amplituda	20 V konica/ neobtežena konica
DC offset	Maks. 6 V
Klir faktor	< 1% (10 Hz do 20 kHz)
jitter	Maks. 1/33
Nesimetrija (pravokotnost)	< 3% (1 kHz)
Čas vzpona	< 120 ns

5. DELOVANJE

5.1. Preden vzamete napravo iz embalaže

Ko napravo prejmete, najprej preverite embalažo in napravo, da nista poškodovani zaradi transporta.

5.2. Preverjanje omrežne napetosti

Osciloskop je namenjen za standardno omrežno napetost 230 V. vseeno pa pred uporabo preverite pravilno nastavitvev. Če uporabljate napačno napetost, lahko uničite napravo.

Pozor! Kadar želite spremeniti nastavitvev, morate aparat obvezno izključiti iz omrežja. Izbirno stikalo za napetost se nahaja na zadnji strani naprave, poleg omrežne vhodne vtičnice in istočasno deluje kot držalo varovalke.

Pozor! Ko spremenite napetost, morate 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: 45 VA, 40 W maks.		

Za spremembo omrežne napetosti odstranite držalo varovalke, spremenite varovalko na ustrezno vrednost in namestite držalo varovalke tako, da boste zgoraj lahko prebrali zeleno vrednost. Slika v originalnih navodilih, str. 5 kaže nastavitve za 230 V.

Pozor! Osciloskop VOLTcraft 632 FG spada v zaščitni razred I, zato ga lahko uporabljate le z varnostnimi vtičnicami. Kabel za priključitev v omrežje mora biti trižilni in zaščiten z varnostnim kontaktom.

5.3. Pogoji, v katerih lahko naprava obratuje

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

- višina do 2000 m nadmorske višine
- temperatura okolice od 0 do 40 °C, vendar se podane tolerance in vrednosti nanašajo na območje od 10 do 35 °C
- maksimalna relativna vlažnost je 85%
- najprimernejša temperatura za skladiščenje: -10 do +70 °C, 70 % rF.

Naprava ustreza prenapetostni kategoriji II, stopnji onesnaževanja 2.

5.4. Mesto postavitve

Napravo lahko uporabljate kjerkoli. Obvezno pa se izogibajte mokrim, vlažnim ali prašnim prostorom. Na osciloskop ne postavljajte drugih težkih naprav. Nikoli ne prekrijte prezračevalnih zarez. Izogibajte se uporabi v bližini močnih magnetnih ali električnih polj, ker lahko pride do popačenja signalov.

5.5. Maksimalne vhodne vrednosti

Navedenih maksimalnih vhodnih parametrov ne smete nikoli prekoračiti, drugače nastopi škoda na napravi:

- Vhodi 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

Pozor! Vsi priključki (masa) vhodnih vtičnic so interno povezani z zemljo. Zaradi tega morate vse vhodne napetosti galvansko ločiti od omrežja.

V tabeli navedene mejne vrednosti veljajo samo za signalne napetosti s frekvenco, nižjo od 1 kHz-

Upoštevajte, da gre pri tem za maksimalne napetosti. Teh vrednosti ne smete prekoračiti niti pri enosmerni, izmenični ali mešani napetosti.

6. SESTAVNI DELI IN PRIKLJUČKI:

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

6.1. Zaslon in priključno stikalo

POWER (6) = glavno stikalo naprave. Pri pritisnjenem stikalu je osciloskop vključen in svetilna dioda pod številko (5) sveti. INTEN (2) = gumb za nastavitve svetlosti žarka
FOCUS (3) = Nastavitev ostrine žarka
TRACE ROTATION (4) = Za korekturo (zasuk) horizontalnega položaja žarka glede na horizontalne mrežne črte
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 vezave vhoda z vertikalnem ojačevalcem:

- 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 nastavitve za brezstopenjsko oslabitev signala do faktorja 1 / 2,5 nastavljene vrednosti. Pri sproženem gumbu (x5 MAG) se poveča občutljivost za faktor 5.

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

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

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

CH 1: Enokanalno delovanje z vhodom CH 1

CH2: Enokanalno delovanje z vhodom 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 (sproščena), se pri dvokanalnem delovanju oba kanala izmenično izpisujeta eden za drugim. Pri pritisnjeni tipki se vhodi zelo hitro (250 kHz) preklaplajo, tako da sta oba kanala praktično istočasno prikazana.

6.3 Proženje:

EXT TRIG IN (24) = Vhodna vtičnica na zadnji strani naprave za zunanji signal proženja. Signal proženja se preklopi, ko je SOURCE stikalo v nastavitvi EXT.

SOURCE (23) = Izbirno stikalo za vir proženja

CH1= Signal proženja pride iz kanala 1

CH2= Signal proženja pride iz kanala 2

LINE= Signal proženja pride iz omrežne frekvence

EXT= signal proženja pride od zunaj

TRIG ALT (27) = Pri pritisnjeni tipki pride signal proženja zaporedno iz ustreznega kanala (pri dvokanalnem delovanju). To omogoča stabilno sliko pri obeh kanalih.

SLOPE (26) = določitev strani proženja

+ : proženje se izvrši pri naraščanju signala

- : proženje se izvrši pri padanju signala.

LEVEL (28) = Nastavitev 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 signala, se žarek izključi in odklon je v pripravljenosti.
- TV-V: predstavitev vertikalnega signala slike.
- TV-H: predstavitev horizontalnega signala slike.

6.4 Časovna baza

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

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

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

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

6.5 Ostalo

CAL (1) = na tej sponki je pravokotni signal s frekvenco 1 kHz in amplitudo 2 V_{p-p}.

GND (15) = Priključitev na maso.

6.6 Funkcijski generator

GENERATOR OUTPUT (39) = izhodna doza za signal generatorja. Izhodna impedanca znaša 50 ohm.

FUNC tipka (40) = s to tipko nastavite obliko krivulje.

Signal oblike prikaza (41) = svetilne diode kažejo izbrano obliko krivulje.

RANGE tipka (42) = tipka za izbiro frekvenčnega območja

Prikaz območja (43) = svetilne diode kažejo izbrano frekvenčno območje.

FREQUENCY regulator (44) = vrtenje v smeri urinega kazalca poveča frekvenco.

AMPLITUDE/DCOFFSET (45) = zunanji gumb služi za nastavitve amplitude signala. Z notranjim gumbom določite delež enosmerne napetosti signala. Vrtenje v levo povzroči negativen in vrtenje v desno pozitiven delež. Enosmerna napetost je priključena, ko izvlečete ta gumb.

6.7. Zadnja stran naprave

Z-AXIS IMPUT (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.

7.2. Enokanalno delovanje

Predhodna nastavitve

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

Ko izvedete te nastavitve, priključite napravo na omrežje in sledite temu postopku:

- 1.) Pritisnite omrežno stikalo in pazite, da se prižge oznaka (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 nastavite optimalno svetlobo in ostrino žarka.
- 3.) Žarek nastavite tako, da bosta vertikalna in horizontalna pozicija na sredini. Če bo žarek kljub temu nekoliko postrani, si lahko pomagate s TRACE ROTATION (pri tem uporabite majhen izvijač).
- 4.) Povežite testno konico s CH1 vhodom in povežite konico na kalibrirni izhod.
- 5.) Postavite AC-GND-DC stikalo v položaj AC (izmenična napetost). Na zaslonu naj se bi sedaj pokazala slika kot je v originalnih navodilih na strani 8 pod oznako 7.2-1.
- 6.) S tipko FOCUS nastavite oziroma korigirate ostrino slike.
- 7.) Nastavite za poizkus TIME/DIV, VOLTS/DIV kot tudi vertikalno in horizontalno pozicijo. Pri tem opazujte spremembe na zaslonu. To je osnovna nastavitve za enokanalno delovanje z vhodom CH 1. Enokanalno delovanje je možno tudi preko kanala 2. V tem primeru morate preklopiti VERT.MODE in SOURCE na kanal CH 2.

7.3. Dvokanalno delovanje

Sama nastavitve temelji na osnovni nastavitvi za enokanalno delovanje z naslednjimi korekcijami:

1. Postavite VOLTS/DIV stikalo za CH1 v pozicijo 1 V/DIV. Pravokotni signal je sedaj le polovičen.
2. Stikalo za vertikalno nastavitve pozicije CH 1 postavite tako, da bo krivulja dva vrstici na mreži višje.
3. Nastavite VERT.MODE stikalo v pozicijo DUAL. Druga črta žarka bo sedaj vidna.
4. Stikalo za vertikalno nastavitve pozicije CH 4 postavite tako, da bo krivulja dve vrstici na mreži nižje od sredinske črte.
5. Nastavite VOLTS/DIV stikalo za kanal 2 v pozicijo 1 V / DIV.
6. Priključite drugo sondo v vtičnico CH 2 in jo povežite s kalibrirnim vhodom.
7. Stikalo AC-GND-DC za CH2 vhod postavite v položaj AC (izmenična napetost). Na zaslonu boste videli sliko kot je v originalnih navodilih na strani 8 pod oznako 7.3-1.

V tem primeru je način proženja AUTO in vir proženja kanal 1. Ker oba kanala kažeta lastni signal, dobite stoječo sliko na obeh

Priključek za omrežje (36) = vtič za priključitev tripolnega omrežnega kabla

Podnožje varovalke/ stikalo za izbiro omrežne napetosti (37)

Postavitvena nožica (38) = za navpično uporabo. Poleg tega služi za navijanje kabla.

7. DELOVANJE

7.1. Pred začetkom

Pred začetkom delovanja se ponovno prepričajte o pravilni nastavitvi omrežne napetosti. Pred priključitvijo naprave izvedite sledeče prednastavitve. .

kanalih. Kako lahko pri različnih frekvencah na obeh kanalih dosežete mirujočo sliko, preberite v poglavju Proženje.

Pri sproženi tipki ALT/CHOP se ena za drugo izrišeta obe krivulji. Izmenično delovanje uporabite predvsem pri hitrejših hitrostih odklona. Pri pritisnjeni tipki ALT/CHOP je preklon med obema kanaloma zelo hiter (preklopna frekvenca ca. 250 kHz), tako da se obe krivulji navidezno izrišeta istočasno. Za jasnejšo ponazoritev priključite oba vhoda na GND in nastavite počasnejšo hitrost odklona, npr. 0,5 s/DIV. Če zdaj preklopite med ALT in CHOP, lahko takoj vidite razliko.

7.4. ADD funkcija

V dvokanalnem delovanju lahko oba signala seštevate ali odštevate. Da bi bila ta funkcija čimbolj točna, poskrbite, da bo občutljivost na obeh kanalih enaka in da je fina nastavitve na CAL. Na osciloskopu nastavite stanje kot je prikazano na sliki 7.2-1. VERT.MODE stikalo nastavite v ADD pozicijo. Obe krivulji se bosta sedaj sešteli in bosta prikazani z eno krivuljo. Če sta dva enakovredna signala bo krivulja dvakratna. Sedaj preklopite nazaj na delovanje DUAL . Pritisnite CH2 INV tipko, da boste kanal dva obrnili. (glejte sliko v originalnih navodilih na strani 9 pod oznako 7.4-1). Sedaj ponovno preklopite na ADD delovanje. Sedaj se bosta signala med seboj odštela. Če sta popolnoma enaka bo rezultat seveda 0 in prikazana bo ravna črta. Zaradi različnih toleranc vhodnega stabilca se lahko v praksi zgodi, da ostane viden pravi kot z zelo majhno amplitudo.

7.5. Proženje

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

7.5.1. Način proženja (MODE):

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

NORM = Če ni nobenega signala, v tem načinu delovanja na zaslonu ni izrisanega signala. Odklon signala nastane takrat, ko signal križa 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. V obeh primerih je proženje na naraščajoči (pozitivni) strani. To določite s tipko SLOPE. 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. Prag proženja ustreza tistemu s slike 7.5.-1.

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 je stikalo MODE v nastavitvi TV-H, poteka proženje preko horizontalne sinhronizacije. Predstavljen je potek časa signala. Nastavitev časovne baze znaša 10 μ s/DIV. Z gumbom SWP.VAR lahko nastavite dimenzijo predstavitve. Stoječo sliko dosežete le, ko so sinc. impulzi negativni.

7.5.2. Vir proženja (source):

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

CH1 = Signal proženja pride s kanala 1, to se bo zgodilo tudi ko bo osciloskop v DUAL ali ADD delovanju.

CH2 = Signal proženja pride s kanala 2, to se bo zgodilo tudi ko bo osciloskop v DUAL ali ADD delovanju.

Line = signal proženja pride z napajalne frekvence. Ta vir uporabite, ko je merilni signal povezan z omrežno napetostjo, na primer pri meritvah sekundarne napetosti transformatorjev, usmerniških mostičkov, tiristorjev, triak sklopov,....

OPOZORILO: pri priključitvah na napetost lahko merite le, če so le-te galvanско ločene od omrežja z varnostnim ločilnim transformatorjem.

EXT = v tej nastavitvi pride signal proženja od zunaj. Sprožitveni signal mora biti periodično povezan z merilnim signalom. Zunanji sistem proženja je največkrat uporabljen pri digitalnih sklopih.

7.5.3 Izmenično proženje:

Ko je v dvokanalnem sistemu prožen signal iz kanala 1 ali kanala 2, je stoječa slika obeh kanalov možna samo, ko imata oba signala enako frekvenco ali pa sta v celoštevilskem razmerju. Pri pritisnjeni TRIG.ALT tipki vir proženja preklopi med CH1 in CH2, ko je posamezni kanal izrisan. To omogoča stoječo sliko pri obeh kanalih, tudi kadar frekvenci nista usklajeni. CHOP tipka mora biti v položaju ALT. Te funkcije ne uporabljajte pri primerjalnih meritvah faze ali časovnih intervalov dveh merilnih signalov.

7. 6. Časovna baza (TIME/DIV)

V tej funkciji lahko nastavite horizontalno hitrost odklona. Na voljo je 20 stopenj, v katerih lahko nastavljate hitrost od 0,5 s/div do 0,2 μ s/div v stopnjah 1-2-5. Nastavljena hitrost pomeni, koliko period merilnega signala bo prikazano na ekranu.

7.6.1. Horizontalna pozicija

Tu pomaknete žarek v horizontalno smer.

7.6.2. Fina nastavitvev (SWP.VAR)

S stikalom SWP.VAR lahko upočasnite izbrano hitrost brezstopenjsko do faktorja 2,5. Pri nastavitvi CAL so nastavljene vrednosti kalibrirane.

7.6.3. Tipka za raztezanje (x 10 MAG)

Pri pritisnjeni tipki x10 MAG se nastavljena hitrost poveča za 10x. Raztegnjen signal gre izven vidnega območja. Celotno raztegnjeno območje lahko pregledate s horizontalnim pozicijskim regulatorjem. **V območju 0.5 μ s in 0.2 μ s funkcija x10 MAG ni kalibrirana.**

7.7. Delovanje X-Y

Za aktiviranje X-Y delovanja morate nastaviti stikalo za horizontalno hitrost odklona na položaj X-Y. V tej nastavitvi je kanalu 1 (vhod X) dodeljen horizontalni signal, kanalu 2 pa (vhod Y) vertikalni signal. Za oba vhoda velja občutljivost, ki jo nastavite s stikalom VOLTS/DIV. Maksimalna širina območja je za X vhod omejena na 500 kHz. Upoštevajte, da se lahko v X-Y delovanju na zaslonu izriše samo ena točka, če ni signala ali če je vhodna ločitev povezana na GND. Drugače obstaja nevarnost vžiga na svetilni plasti zaslona.

8. MERJENJE Z OSCILOSKOPOM

8.1. Priprava na meritev

Za optimalno meritev morate merilno konico, če le ta ni nastavljena za direktno meritev (1:1), nastaviti na vhod osciloskopa. Pri tem sledite temu postopku:

1. 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) in avtomatsko proženje.
4. Povežite konico s kalibriranim izhodom na osciloskopu. Na

zaslonu se bo izrisala pravokotna krivulja.

5. Za prilagoditev merilne konice uporabite majhen potenciometer, ki je na ročaju 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 prilagodite drugo merilno konico vhodu kanala 2.

8.1.2. Nastavitev DC-ravnotežja

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

1. vhodno vezavo preklopite na GND, vhodno občutljivost na 5 mV/DIV in časovno bazo na 1 ms/DIV.
2. Vključite proženje na AUTO in poravnajte žarek s horizontalno črto na mreži.
3. 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 preklopu žarek premakne nekoliko navzgor ali navzdol, je potrebna korektura. Opravite nastavitev z izvijačem, dokler ne dosežete optimalnega rezultata.
4. Enako ravnajte za kanal 2.

8.2. Opozorilo - Osnovna nastavitvev pri vseh meritvah:

Nikdar ne merite z osciloskopom v elektronskih sklopih oziroma vezjih, kjer ne poznate napetosti ali pa ni zagotovljena galvanška ločitev od omrežne napetosti. Upoštevajte maksimalne vhodne vrednosti. Priključki na maso vhodnih vtičnic so interno elekt. medsebojno povezani. Zato morata oba signala na obeh vhodih imeti enak masni potencial.

8.3. Meritev pri enosmerni napetosti

Pred vsako meritvijo napetosti se prepričajte, da je vertikalna fina nastavitvev v CAL položaju, da se izognite merski napaki.

1. Nastavite vhodno ločitev na GND in proženje na AUTO.
2. Z vertikalnim pozicijskim stikalom zdaj poravnajte žarek s srednjo črto.
3. 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 vhodno občutljivost, da boste dosegli odklon. Odklon navzdol pomeni negativno, navzgor pa pozitivno napetost. Predpostavljeno je odklon navzgor.
4. Sedaj nastavite vhodno ločitev ponovno na GND. Vhodnega signala ni potrebno odklopiti.
5. Potisnite žarek točno na prvo črto na mrežnici spodaj.
6. Preklopite nazaj na DC (enosmerna napetost) ločitev in izberite vhodno občutljivost, pri kateri boste dosegli največji možen odklon.
7. Na sliki 8.3-1 je prikazan primer, ko doseže enosmerna napetost odklon za 6.2 DIV. Za izračun napetosti je potrebnih več parametrov.
 - na katero vrednost je nastavljena vhodna občutljivost?
 - Kakšna je nastavitvev merilne konice (1/1 ali 10/1)?
 - Ali je vertikalna ojačitev občutljivosti (x10MAG) aktivirana?Predpostavka pri vsaki meritvi je, da so vse fine nastavitve v poziciji CAL.

8.4. Merjenje pri izmenični napetosti

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

1. Nastavite vhodno ločitev na GND in način proženja na AUTO.
2. Z vertikalnim pozicijskim stikalom poravnajte žarek s srednjo črto.
3. Nastavite vhodno občutljivost na 5 V/DIV in povežite merilno konico z merilnim objektom. Nastavite ločitev predvidenega vhoda v pozicijo AC (izmenična napetost).
4. Postavite VOLTS/DIV stikalo v pozicijo, kjer bo na zaslonu dosežena največja možnost odklona signala.
5. Nastavite še horizontalni odklon (TIME/DIV), da se izriše vsaj ena cela perioda.

8.4.1. Merjenje napetosti

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

1. Z regulatorjem vertikalne pozicije krivulje nastavite krivuljo tako, da se najbolj negativna (najnižja) točka signala vodoravno dotika črte na mrežnici.
2. Zdaj pomaknite z regulatorjem horizontalne pozicije krivuljo tako, da gre najbolj pozitivna (najvišja) točka signala skozi vertikalno srednjo črto. Na sliki 8.4.-1 znaša razdalja med ekstremnima vrednostma 6,6 DIV.
3. Za izračun napetosti je pomembnih več parametrov.
 - nastavite vhodno ločitev na GND in proženje na AUTO.
 - Kakšna je nastavev merilne konice (1/1 ali 10/1)?
 - Ali je vertikalna ojačitev občutljivosti (x10MAG) aktivirana?

8.4.2. Merjenje trajanja periode oziroma frekvence

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

1. nastavite vhodno ločitev na GND in proženje na AUTO.
2. Z vertikalnim pozicijskim stikalom poravnajte žarek s srednjo črto.
3. Nastavite vhodno občutljivost na 5/DIV in povežite konico z merilnim objektom. Nastavite sedaj ločitev na AC (izmenična napetost) način.
4. Stikalo VOLTS/DIV nastavite v pozicijo, kjer je dosežen največji odklon signala na zaslonu.
5. Nastavite horizontalni odklon TIME/DIV, da bo prikazana vsaj ena cela perioda.
6. Horizontalno nastavev krivulje nastavite tako, da naraščajoči signal po prehodu postavi skozi vertikalno črto na mreži, po možnosti blizu levega roba zaslona.
7. Za izračun trajanja napetostne periode je pomembnih več parametrov.
 - na katero vrednost je nastavljen vhodna časovna baza (TIME/DIV)?
 - Ali je vertikalna ojačitev občutljivosti (x10MAG) aktivirana?

8.5. Merjenje mešane napetosti

Mešana napetost je enosmerna napetost, ki ji je dodana izmenična napetost. Tipičen primer je napetost na izhodu obremenjenega usmernika z izenačitvenim kondenzatorjem. Če nastavite izhodni signal, kot je navedeno pri merjenju enosmernih napetosti, boste na zaslonu videli sliko 8.5.-1. Da bi izmerili izmenično napetost med konicama, morate preklopiti na AC (izmenična napetost) delovanje, zvišati vertikalno občutljivost in izmeriti napetost. Slika 8.5.-2.

8.6. Merjenje faznega zamika

Fazni zamik je časovni zamik med dvema signaloma.

- 1.) Nastavite napravo v položaj DUAL in se prepričajte da signal kanala 2 ni invertiran. Izberite vhodno ločitev AC.
- 2.) Preklopite proženje na AUTO in izberite vir CH1.
- 3.) Nastavite horizontalni odklon tako, da bo zamik največji. Po potrebi aktivirajte x10MAG.
- 4.) Določite časovni razmik in izračunajte čas glede na nastavljeno hitrost odklona. 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 naraščanja je v osnovi izmerjen med 10 % in 90 % amplitude signalov. Na zaslonu so zato prikazane te procentne vrednosti kot pomožne črte. Z vertikalnim regulatorjem in finim vertikalnim regulatorjem ter s pomočjo regulatorja horizontalne in vertikalne pozicije lahko nastavite signal med 0% in 100%. Čas naraščanja je enak produktu med razmikom črt mrežnice na 10% in 90% pomožnih črt in med horizontalnim odklonom. Na isti način lahko izmerite signal padanja. Slika na strani 16 prikazuje merjenje časa vzpona krivulje. Za natančno meritev časa naraščanja ali padanja pravokotnega signala morate upoštevati čas vzpona osciloskopa. Pri tem modelu je ta čas manjši ali enak 17,5 ns. Dejanski čas naraščanja signala lahko izračunate po sledeči formuli:

$$t_s = \sqrt{(t^2 - t_0^2)}$$

t_s = čas naraščanja signala

t = izmerjeni čas naraščanja na zaslonu

t_0 = čas naraščanja osciloskopa

Če poznate čas naraščanja pravokotnega signala, lahko preverite čas naraščanja osciloskopa.

9. FUNKCIJSKI GENERATOR

Funkcijski generator se vklopi avtomatsko skupaj z osciloskopom. Da se seznanite z upravljanjem, si predstavljajte izhodni signal z osciloskopom. Pri tem povežite izhodno vtičnico generatorja z vhodom kanala 1na osciloskopu.

1. S FUNC tipko izberite zeleno obliko signala. Za potrditev ponovno pritisnite tipko, da zasveti ustrezna LED.
2. S tipko RANGE lahko določite frekvenčno območje. Na voljo je 7 območij v dekadnih sekvencah. Izpisane vrednosti veljajo, ko zavrtite regulator FREQUENCY v desno do konca. Pri tem upoštevajte, da vrednosti niso kalibrirane.
3. Z regulatorjem FREQUENCY lahko z vrtenjem v nasprotni smeri urinega kazalca frekvenco brezstopenjsko zmanjšate. Vsako frekvenco lahko nastavite med 0,1 Hz in 1 MHz.
4. Regulator AMPLITUDE določi višino izhodne napetosti. Maksimalna neobremenjena izhodna napetost znaša 14 V konica-konica. Izhodna impedanca znaša 50 Ohm.
5. Izhodnemu signalu lahko dodate enosmerno napetost. Pri tem morate izvlči osrednji gumb amplitudnega regulatorja. Z vrtenjem v desno vplivate na pozitivni in z vrtenjem v levo na negativni del enosmerne napetosti. Maksimalni delež enosmerne napetosti znaša 6 V. upoštevajte, da lahko to maksimalno vrednost nastavite le pri majhnih amplitudah signala, ker je drugače izhodni ojačevalec generatorja preveč odprt.

10. NEGA IN OSKRBA

Razen zamenjave varovalke in čiščenja sestavnih delov naprava ne potrebuje nege in oskrbe. Za čiščenje uporabite čisto, gladko, suho krpo. Za čiščenje ohišja nikoli ne uporabite vnetljivih topil, kot je bencin ali razredčilo. Hlapi so lahko zdravju škodljivi. Obstaja pa tudi nevarnost eksplozije, če pridejo vnetljivi hlapi v notranjost naprave.

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.