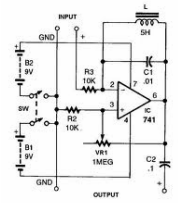


Pataky István Fővárosi Gyakorló Híradásipari és
Informatikai Szakközépiskola

Elektronikus anyag a gyakorlati képzéshez



GWINSTEK GDS-1000

sorozatú oszcilloszkóp

magyar nyelvű használati útmutatója

ELŐSZÓ

Az alábbi dokumentum a GwINSTEK márkájú, GDS-1000-es sorozatú oszcilloszkópok jellemzőit, használati útmutatóját, kezelését, a funkciók részletes ismertetését, a távvezérlés működését és programozását, a műszerrel elvégezhető méréseket valamint a leggyakrabban előforduló problémák kezelését tartalmazza.

Az ilyen digitális jelfeldolgozású oszcilloszkópok használatával kapcsolatos ismeretek elmélyítése szükséges ahhoz, hogy a mérőműszer minden adottságát kihasználva az adott feladat megoldható legyen.

TARTALOMJEGYZÉK:

ELŐSZÓ	2
TARTALOMJEGYZÉK:.....	3
ÁTTEKINTÉS.....	5
Biztonsági irányelvek:.....	5
Jellemzők:.....	6
Kezelőszervek és csatlakozók	7
Beüzemelés	12
Menürendszer:	13
Adatgyűjtés menü:.....	13
Autoset gomb:	13
CH1/2 menü:.....	14
Kurzor menü:.....	14
Kijelző menü:.....	15
Gyorsmásoló gomb:.....	15
Segítség gomb:	15
Vízszintes menü:	15
Matematikai menü:	16
Mérés menü:	17
Indít/Megállít gomb:	17
Mentés és Visszaállítás menü:	18
Trigger menü:.....	21
Eszköztár menü:.....	23
Konfigurálás és beállítások.....	25
Adatgyűjtés:	25
Kijelzés:	26
Vízszintes nézet:	26
Függőleges nézet:	27
Trigger:	28
Gyári beállítások és alapértékek:.....	30
Beépített segítség:.....	31
Rendszer beállítások:	31
Mentés és visszaállítás	32
A fájlok felépítése:	32
Mentés:.....	34
Visszaállítás:	35

Karbantartás	37
<i>Függőleges felbontás kalibrálása:</i>	37
<i>Mérőfej kompenzálás:</i>	37
Gyakori kérdések	38
MÉRÉS AZ OSZCILLOSKÓPPAL	39
Alapmérések	39
Automatikus mérések	41
<i>A mérhető jellemzők:</i>	41
Mérések a kurzor használatával	43
<i>A vízszintes kurzor:</i>	43
<i>A függőleges kurzor:</i>	43
Matematikai műveletek	44
Gyors Fourier transzformáció (FFT)	45
AZ OSZCILLOSKÓP PROGRAMOZÁSA	46
Az USB kapcsolat	46
Parancsok áttekintése	47
Parancsok	49
<i>Rendszer parancsok:</i>	49
<i>Adatgyűjtés parancsok:</i>	49
<i>Autoset parancsok:</i>	50
<i>Csatorna és matematikai parancsok:</i>	50
<i>Kurzor parancsok:</i>	50
<i>Kijelző parancsok:</i>	50
<i>Mérés parancsok:</i>	50
<i>Mentés és visszaállítás parancsok:</i>	51
<i>Időalap és vízszintes parancsok:</i>	51
<i>Trigger parancsok:</i>	51

ÁTTEKINTÉS

Biztonsági irányelvek:

- A BNC bemenetekre kerülő feszültség csúcserőértéke ne legyen nagyobb, mint 300V!
- Sose kapcsoljunk veszélyes élő feszültséget a BNC csatlakozó test pontjához. Tüzet és áramütést okozhat!
- Ne helyezünk nehéz tárgyakat az oszcilloszkópra!
- Kerüljük az ütődést és a sérülést, mert az kárt okozhat az oszcilloszkópban!
- Kerüljük az elektrosztatikus kisülést (ESD) az oszcilloszkóp közelében!
- Csak megfelelő csatlakozókat használjunk, szigetetlen vezetékek használatát kerüljük!
- Ne takarjuk el a szellőzőnyílást!
- Az oszcilloszkópot csak szakember szedheti szét!

Az EN 61010-1:2001 szabvány részletezi a mérési kategóriákat és annak követelményeit. A GDS-1000 a II. kategóriába esik. Ez a kategória olyan méréseket tartalmaz, mely alacsony feszültségű áramkörökhöz közvetlenül csatlakoztatva elvégezhetőek.

Tápellátás:

- AC bemeneti feszültség 100-240V-ig, 47-től 63 Hz-ig.
- A feszültség-ingadozás nem lehet nagyobb, mint 10%.
- Csatlakoztassuk a tápkábel védőföldelését egy földponthoz.
- T1A/250V típusú biztosítékkal rendelkezik.
- A tűzvédelem biztosítása érdekében csak a fent említett típusú és értékű biztosítékot használjuk.
- Húzzuk ki a tápkábelt a biztosíték cseréje előtt.
- Bizonyosodjunk meg, hogy a biztosíték kiégésének okát megszüntettük, mielőtt kicseréljük a biztosítékot.

Az oszcilloszkóp tisztítása:

- Tisztítás előtt húzzuk ki a tápkábelt.
- Használjunk enyhe tisztítószeres vízzel átitatott puha, nedves rongyot.
- Ne használjunk benzolt, trolitot, xylene-t és acetont tartalmazó durva vegyszereket.

Üzemeltetési környezet:

- Hely: benti használat, kerüljük a közvetlen napfényt, port.
- Relatív páratartalom: < 80%.
- Magasság: < 2000m.
- Hőmérséklet: 0 és 50 C között.

Tárolási környezet:

- Hely: benti tárolás.
- Relatív páratartalom: < 85%.
- Hőmérséklet: 0 és 50 C között.

Jellemzők:

Modell neve:	Sávszélesség	Csatornák száma
GDS-1022	DC-25MHz (-3dB)	2
GDS-1042	DC-40MHz (-3dB)	2
GDS-1062	DC-60MHz (-3dB)	2
GDS-1102	DC-100MHz (-3dB)	2

Teljesítmény:

- 250MSa/s valós idejű mintavételi sebesség.
- 25GS/s azonos idejű mintavételi sebesség.
- 10ns-os csúcsetektálás.

Tulajdonság:

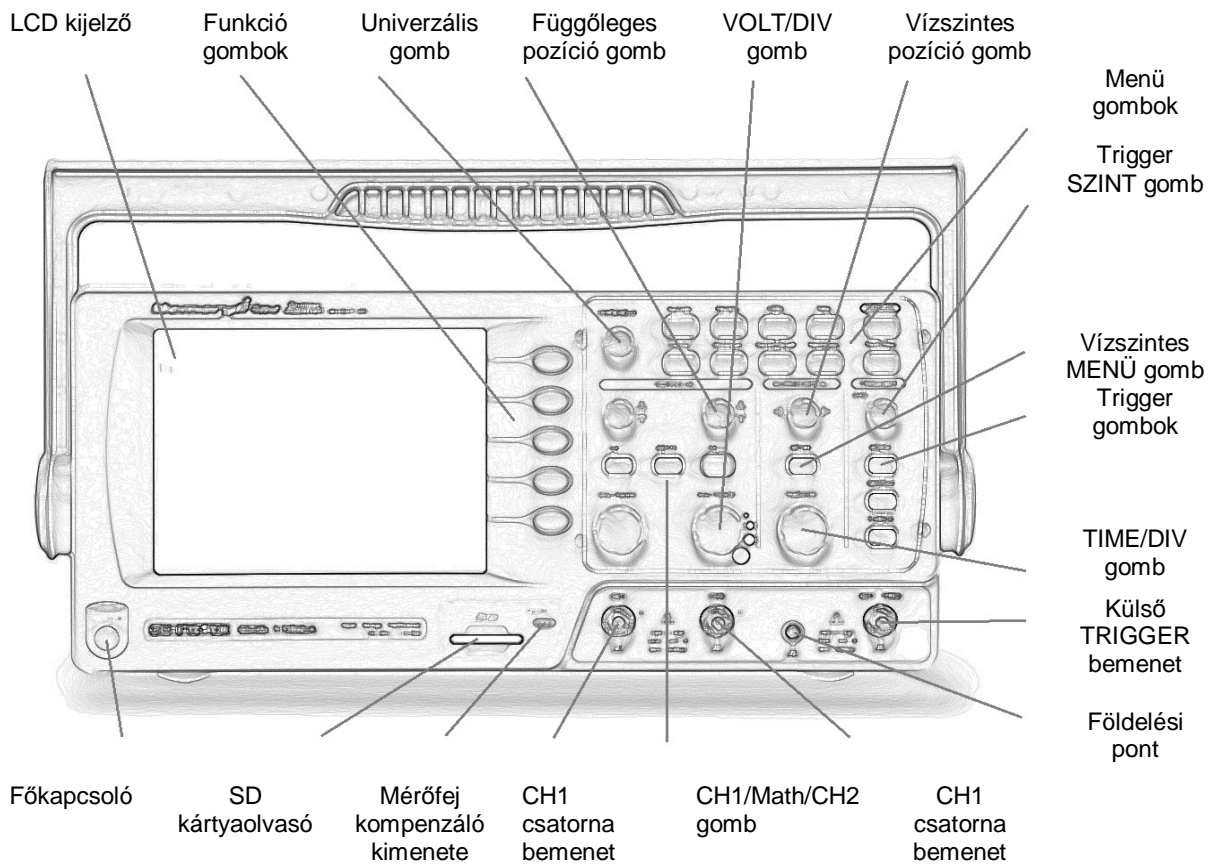
- 14.2 cm-es színes TFT kijelző.
- Beállítások és hullámalakok mentése és visszaállítása.
- 19 automatikus mérés.
- Többnyelvű menü.
- Matematikai műveletek: összeadás, kivonás, Fourier analízis
- Él, videó és impulzus triggerelési lehetőség.
- 4k méretű memória csatornánként.
- 6 digitos valós idejű frekvenciamérő.
- Kis méret: (Szélesség) 310 x (Mélység) 140 x (Magasság) 142mm.

Interfész:

- SD kártyaolvasó, az elmentett és visszaállítandó adatoknak.
- Kalibrációs kimenet.
- Külső trigger bemenet.
- USB csatlakozási lehetőség a távvezérléshez.

Kezelőszervek és csatlakozók

Előlap panel:



LCD kijelző

TFT, színes, 320x234-es felbontású, széles látószögű LCD kijelző

Funkció gombok:
F1 (felső) -
F5 (alsó)



Aktiválja azokat a funkciókat, melyek az LCD kijelző jobb oldalán megjelennek.

Univerzális
forgatógomb



Növeli vagy csökkenti az értékeket vagy lépteti a paramétereket.

Adatgyűjtés gomb
(*Acquire*)



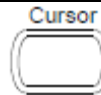
Adatgyűjtési mód beállításai

Kijelző gomb
(*Display*)



Kijelző beállítások

Kurzor gomb
(*Cursor*)




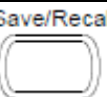









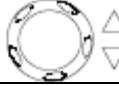
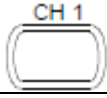








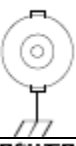

Mérések a kurzor segítségével.

Eszköztár gomb
(*Utility*)



Hardcopy funkció beállítása, rendszerinformáció megjelenítése, nyelv beállítása, automata kalibráció futtatása és a kompenzáló kimenet beállításait tartalmazza.

Súgó gomb (Help)		Megjeleníti a súgó tartalmakat a kijelzőn.
Autoset gomb (Autoset)		A bejövő jel alapján beállítja a vízszintes, függőleges és trigger jellemzőket.
Mérés gomb (Measure)		Beállítja és futtatja az automatikus méréseket.
Mentés/Visszaállítás gomb (Save/Recall)		Menti és visszaállítja a képeket, hullámalakokat vagy beállításokat.
Gyorsmásoló gomb (Hardcopy)		Képet, hullámalakot vagy beállításokat ment a SD kártyára.
Indít/Megállít gomb (Run/Stop)		Elindítja és megállítja a triggerelést.
Trigger SZINT forgatógomb		Trigger szint beállítása.
Trigger MENÜ gomb		Trigger beállításai.
Egyetlen Trigger gomb		Egyetlen Trigger üzemmód kiválasztása.
Erőltetett trigger gomb		A jel pillanatnyi állapotából vesz mintát a triggereléshez és figyelmen kívül hagyja a beállításokat
Vízszintes menü gomb		Beállítja a vízszintes paramétereket
Vízszintes pozíció forgatógomb		Jelalak mozgatása vízszintes irányban
TIME/DIV forgatógomb		Időalap kiválasztása
Függőleges pozíció forgatógomb		Jelalak mozgatása függőleges irányban
CH1 / CH2 gomb		Függőleges, bemeneti szorzó beállítása és a csatolási mód kiválasztása, mindegyik csatornánál
VOLT/DIV forgatógomb		Függőleges érzékenység kiválasztása

Csatorna bemenet		BNC csatlakozójú bemeneti pont, bemeneti impedancia: $1M\Omega \pm 2\%$
Földelési pont		A csatlakoztatott vizsgált eszköz (DUT) és a műszer földelési pontjának közös pontja
MATH gomb		Matematikai műveletek megvalósítása
SD kártya olvasó		Megkönnyíti a jelalakok, képernyőkép és panel beállítások hordozhatóságát
Mérőfej kompenzáló kimenet		2Vp-p feszültségű négyszögjel kimenet a mérőfej kalibrálására vagy bemutatásra
Külső trigger bemenet		Trigger jel bemenete
Főkapcsoló		Az oszcilloszkóp be- és kikapcsoló gombja

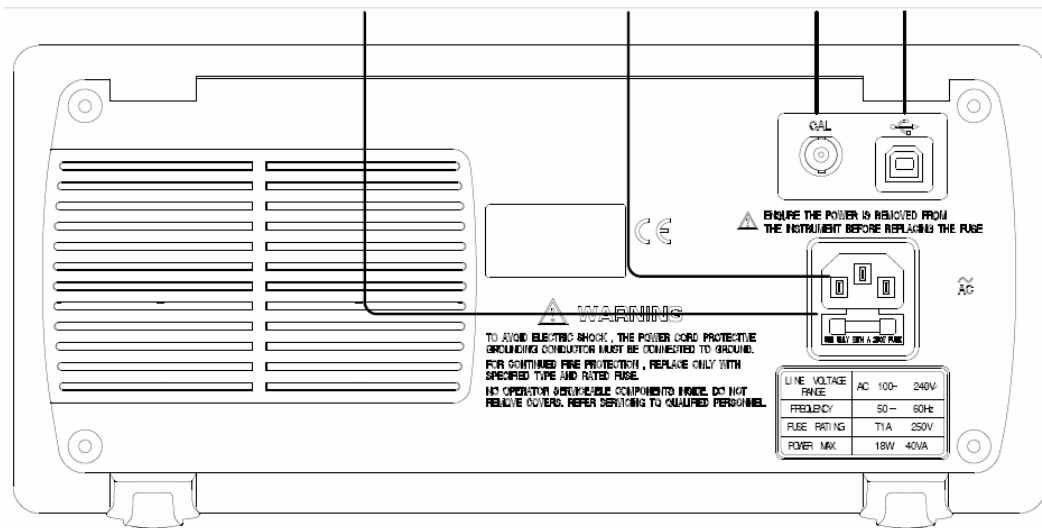
Hátulónézet:

Biztosíték foglalat

AC tápcsatlakozó

Kalibrációs kimenet

USB csatlakozó



Tápcsatlakozó

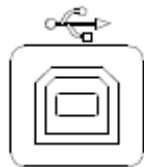


Tápkábel csatlakozási pontja, bemeneti feszültség: 110-240V AC, 50/60Hz

Biztosíték foglalat

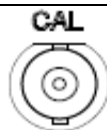
Főbiztosíték tartója, T1A/250V értékű.

USB port



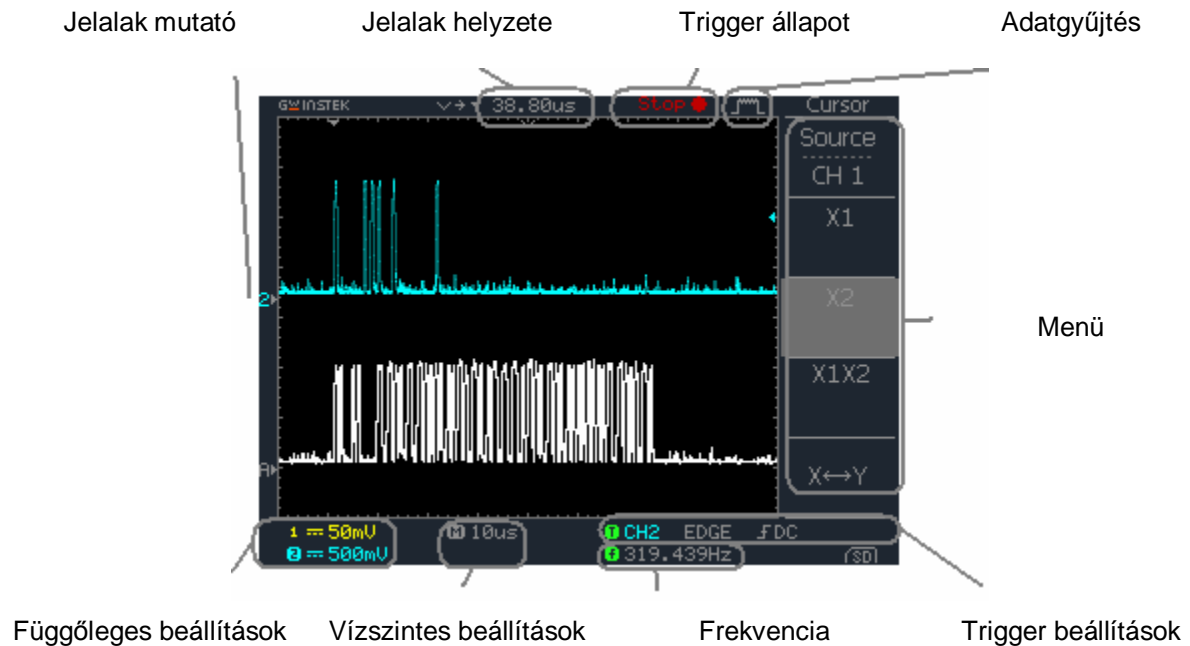
B típusú USB csatlakozó az oszcilloszkóp távvezérléséhez

Kalibrációs kimenet



A függőleges érzékenység hitelesítéséhez szükséges kalibrációs jel kimenete

Képernyőn megjelenő adatok:



- Jelalakok:
 - o Csatorna 1: sárga, Csatorna 2: kék
- Trigger állapot:
 - o *Trig'd:* a jel triggerelve,
 - o *Trig?:* várakozás a trigger feltételekre,
 - o *Auto:* bemeneti jel frissítése, a trigger beállítások figyelmen kívül hagyása,
 - o *Stop:* triggerelés leállítva (a trigger beállítások részletei bővebben...)
- Frekvencia:
 - o Az aktuális jel frekvenciáját mutatja valós időben. (a trigger forrásának frekvenciáját)
 - o „<20Hz”: jelöli azt, hogy a jel frekvenciája kisebb, mint az alsó határfrekvencia (20Hz) és emiatt nem ad megbízható eredményt
- Trigger beállítások:
 - o Mutatja a trigger forrását, típusát és hogy le- vagy felfutó élre indul. Video-trigger esetben a trigger forrását és polaritását mutatja.
 - o Mutatja még a trigger bemenet csatolását, frekvencia és zajelnyomást.
- Függőleges és vízszintes beállítások:
 - o Mutatja a csatorna beállításokat: a csatolás módját, a függőleges érzékenységet és az időalap beállítást.

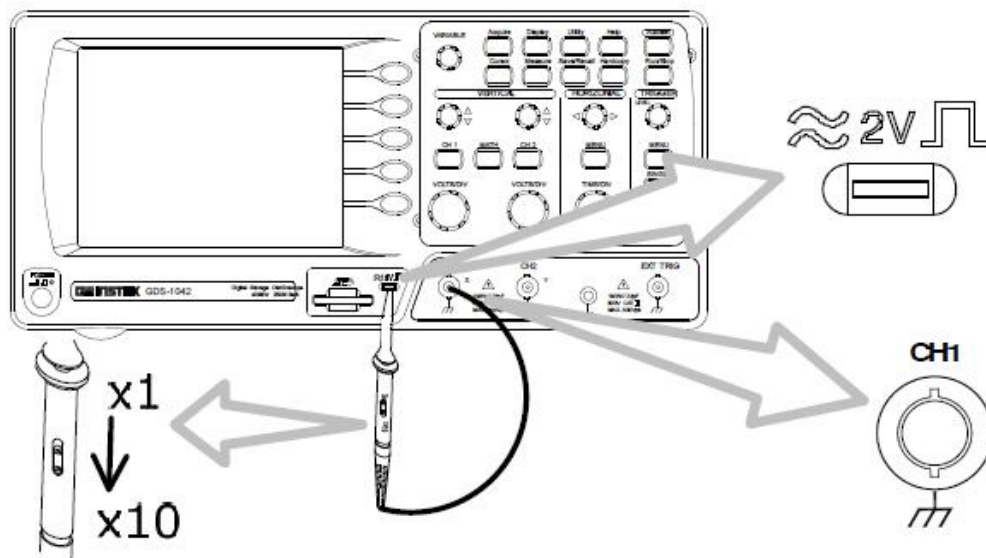
SD kártya behelyezése esetén a képernyő jobb alsó sarkában megjelenő SD kártya ikon figyelmeztet a kártya meglétére.

Beüzemelés

A fejezet arról szól, hogyan kell az oszcilloszkópot megfelelően beállítani, beleértve azt, hogy jelet csatlakoztatunk a bemenetre, beállítjuk az érzékenységet és a mérőfej kompenzálását.

Mielőtt egy új környezetben használjuk az oszcilloszkópot, érdemes az alábbi pontokat végrehajtani, hogy a készülék megbízhatóan működjön.

1. Csatlakoztassuk a tápkábelt.
2. Nyomjuk meg a főkapcsolót. A képernyő körülbelül 10 másodperc múlva aktív lesz.
3. Állítsuk alaphelyzetbe a rendszert a gyári beállítások betöltésével. Nyomjuk meg a Mentés/Visszaállítás gombot (*Save/Recall*) és válasszuk az Alapbeállítás (*Default Setup*) funkciót.
4. Csatlakoztassuk a mérőfejet az első csatorna bemenetre és a mérőfej kompenzáló kimenetre. (2Vp-p, 1kHz négyzögjel)
5. Állítsuk a mérőfej bemeneti szorzóját 10-szeresre.
6. Nyomjuk meg az *Autoset* gombot. Egy négyzögjel fog megjelenni a képernyő közepén.
7. Nyomjuk meg a Kijelző (*Display*) menügombot, aztán válasszuk a Típus (*Type*) almenüben a vektor jelalakat.
8. Addig változtassuk a mérőfejen található beállító gomb értékét, míg a jelalak lapos nem lesz.



Menürendszer:

Ebben a fejezetben ismertetésre kerül az oszcilloszkóp menürendszere, az egyes funkciók gyors elérése, a beépített segítség és információ valamint a gyári-, alapbeállítások. Használjuk ezt a fejezetet akár kézikönyvként, hogy biztosan kezelhessük és elérhessük az oszcilloszkóp összes funkcióját.

A menürendszer használatához szükséges jelölések:

- jelölés nélkül = nyomjuk meg az adott gombot a funkció eléréséhez
- ↔ = nyomjuk meg többször az adott gombot a kívánt érték kiválasztásához
- ~ = a jel baloldalán álló beállítást változtassuk a jobboldalira
- →VAR□ = nyomjuk meg az adott gombot, majd ezután használjuk a forgatógombot

A gomb és menü feliratok *dőlt* betűvel szerepelnek.

A funkció gombok áttekintő táblázata:

Menü gomb	menü gomb leírása	
1. gomb felirata	1. gomb leírása	választható értékek
2. gomb felirata	2. gomb leírása	választható értékek
3. gomb felirata	3. gomb leírása	választható értékek
4. gomb felirata	4. gomb leírása	választható értékek
5. gomb felirata	5. gomb leírása	választható értékek

Adatgyűjtés menü:

Acquire	Adatgyűjtési mód kiválasztása	
Normal	<i>Normal ~ Peak Detect</i>	-
Average	az átlagolás számának kiválasztása <i>Average ↔</i>	2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64 / 128 / 256
Peak Detect	csúcserzékelés bekapcsolása	-
-	-	-
Sample Rate	mintavételezési érték	-

Autoset gomb:

Autoset	automatikusan megkeresi az érvényes jelet és beállítja a paramétereket úgy, hogy az jól kiértékelhető legyen a képernyőn	-
----------------	--	---

CH1/2 menü:

CH1	csatorna megjelenítés ki- és bekapcsolása <i>CH1 ↔</i>	on / off
Coupling	csatolási mód kiválasztása <i>Coupling↔</i>	AC / DC / GND
Invert	hullámalak invertálása <i>Invert↔</i>	on / off
BW Limit	sáv szélesség korlátozó bekapcsolása <i>BW Limit↔</i>	on / off
Probe	mérőfej csillapítás kiválasztása <i>Probe↔</i>	x1 / x10 / x100
-	-	-

Kurzor menü:

Cursor	kurzor megjelenítés ki- és bekapcsolása <i>Cursor↔</i>	on / off
Source	kurzor forrásának kiválasztása <i>Source↔</i>	CH1 / 2 / MATH
X1	X1 kurzor pozíciója <i>X1→VAR□</i>	-
X2	X2 kurzor pozíciója <i>X2→VAR□</i>	-
X1X2	X1 és X2 kurzor pozíciója együtt <i>X1X2→VAR□</i>	-
X↔Y	váltás az X és Y kurzor között	-

Cursor	kurzor megjelenítés ki- és bekapcsolása <i>Cursor↔</i>	on / off
Source	kurzor forrásának kiválasztása <i>Source↔</i>	CH1 / 2 / MATH
Y1	Y1 kurzor pozíciója <i>Y1→VAR□</i>	-
Y2	Y2 kurzor pozíciója <i>Y2→VAR□</i>	-
Y1Y2	Y1 és Y2 kurzor pozíciója együtt <i>Y1Y2→VAR□</i>	-
X↔Y	váltás az X és Y kurzor között	-

Kijelző menü:

Display	<i>Cursor</i> ↔	on / off
Type	kurzor forrásának kiválasztása <i>Type</i> ↔	Vectors / Dots
Accumulate	jelalak tárolás <i>Accumulate</i> ↔	on / off
Refresh	tárolt jelalak frissítése <i>Refresh</i>	-
Contrast	kijelző kontrasztjának beállítása <i>Contrast</i> →VAR□	-
Full	kijelző rácsának kiválasztása <i>Full</i> ↔	vonal és pont / vonal / nincs

Gyorsmásoló gomb:

Hardcopy	gyorsmásolás aktiválása	-
-----------------	-------------------------	---

Segítség gomb:

Help	segítő információk be- és kikapcsolása <i>Help</i> ↔	on / off
-------------	--	----------

Vízszintes menü:

Horizontal MENU	-	-
Main	ugrás a fő almenüre <i>Main</i>	-
Window	ablakmód kiválasztása <i>Windows</i> →TIME/DIV□	-
Window Zoom	ablakmód nagyítása <i>Window Zoom</i>	-
Roll	ablak görgetési módja <i>Roll</i>	-
XY	XY mód kiválasztása <i>XY</i>	-

Matematikai menü:

MATH	matematikai mód ki- és bekapcsolása <i>Math</i> ↔	on / off
Operation +	matematikai művelet kiválasztása <i>Operation</i> ↔	+ / - / FFT
CH1+CH2	összeadás vagy kivonás kiválasztása <i>CH1+/-CH2</i> ↔	CH1+CH2 / CH1-CH2
-	-	-
Position	az eredmény pozíciója <i>Position</i> →VAR□	-12div - +12div
Unit/Div	az eredmény függőleges osztása <i>Unit/Div</i> →VAR□	2mV/div – 5V/div

FFT művelet kiválasztása esetén:

MATH	matematikai mód ki- és bekapcsolása <i>Math</i> ↔	on / off
Operation FFT	matematikai művelet kiválasztása <i>Operation</i> ↔	+ / - / FFT
Source	Fourier analízis forrása <i>Source</i> ↔	CH1 / CH2
Window	Fourier analízis ablaka <i>Window</i> ↔	Flattop / Rectangular / Blackman/Hanning
Position	a Fourier analízis pozíciója <i>Position</i> →VAR□	-12div - +12div
Unit/Div	a Fourier analízis függőleges osztása <i>Unit/Div</i> →VAR□	20 / 10 / 5 / 2 / 1dB

Mérés menü:

A mérés menüben magunk válogathatjuk össze, hogy milyen mérések jelenjenek meg az egyes funkciógombok mellett.

Alább egy példa látható, ahol különböző mérési eredményeket jelenít meg az oszcilloszkóp a kijelzőn.

Measure	mérési mód ki- és bekapcsolása <i>Measure</i> ↔	on / off
Vpp	csúcsfeszültség mért értéke	-
Vavg	átlag feszültség mért értéke	-
Frequency	frekvencia mért értéke	-
Duty Cycle	kitöltési tényező mért értéke	-
Rise Time	felfutási idő mért értéke	-

Bármely funkciógomb megnyomása után egy almenü jelenik meg, melyben beállíthatjuk a mérés típusát.

-	-	-
-	-	-
Voltage	mérés csoport kiválasztása <i>Voltage</i> ↔	Voltage / Time
„ábra”	mérés típus kiválasztása ábrával VAR□	-
Previous Menu	visszalépés az előző menübe	-

Indít/Megállít gomb:

Run/Stop	kimerevíti a látható pillanatképet, majd újraindítja a valós idejű megjelenítést <i>Run/Stop</i> ↔	-
-----------------	---	---

Mentés és Visszaállítás menü:

Save/Recall	mentés és visszaállítás menü közti választás <i>Save/Recall</i> ↔	-
Default Setup	gyári, alapbeállítások betöltése	-
-	-	-
Recall Setup	ugrás a Beállítások Visszaállítása almenüre	-
Recall Waveform	ugrás a Hullámalak Visszaállítás almenüre	-
Display Refs.	ugrás a Hullámalak Referencia almenüre	-

Save/Recall	mentés és visszaállítás menü közti választás <i>Save/Recall</i> ↔	-
Save Setup	ugrás a Beállítások Mentése almenüre	-
Save Waveform	ugrás a Hullámalak Mentés almenüre	-
Save Image	ugrás a Képmentés almenüre	-
Save All	ugrás az Minden mentés almenüre	-
-	-	-

A következőkben a kiválasztott almenük kerülnek ismertetésre a megjelenésük sorrendjében.

- Beállítások visszaállítása almenü:

Recall Setup	másik almenü kiválasztása <i>Recall Setup</i> ↔	-
Source	mentés helyének kiválasztása <i>Source</i> →VAR□	Memory / SD Card
-	-	-
Recall	a beállítások visszaállítása a kiválasztott helyről <i>Recall</i>	-
File Utilities	ugrás az SD kártya eszköztárának almenüjére <i>File Utilities</i>	-

- Hullámalak visszaállítása almenü:

Recall Waveform	másik almenü kiválasztása <i>Recall Waveform</i> ↔	-
Source	mentés helyének kiválasztása <i>Source</i> →VAR□	Memory / SD Card
Destination	hullámalak betöltési helyének a kiválasztása <i>Destination</i> →□	RefA / RefB
Recall	a hullámalakok visszaállítása a kiválasztott helyről <i>Recall</i>	-
File Utilities	ugrás az SD kártya eszköztárának almenüjére <i>File Utilities</i>	-

- Hullámalak referencia almenü:

Display Refs.	másik almenü kiválasztása <i>Display Refs.</i> ↔	-
Ref.A Off	az A referencia jelalak be- és kikapcsolása <i>Ref.A</i> ↔	on / off
Ref.B Off	a B referencia jelalak be- és kikapcsolása <i>Ref.B</i> ↔	on / off
-	-	-
-	-	-

- Beállítások mentése almenü:

Save Setup	másik almenü kiválasztása <i>Save Setup</i> ↔	-
-	-	-
Destination	mentés helyének kiválasztása <i>Destination</i> →VAR□	Memory / SD Card
Save	a beállítások mentése a kiválasztott helyre <i>Save</i>	-
File Utilities	ugrás az SD kártya eszköztárának almenüjére <i>File Utilities</i>	-

- Hullámalak mentése almenü:

Save Waveform	másik almenü kiválasztása <i>Save Waveform</i> ↔	-
Source	a jelalak forrásának kijelölése <i>Source</i> →VAR□	CH1 / CH2 / Math / RefA / RefB
Destination	mentés helyének kiválasztása <i>Destination</i> →VAR□	Memory / SD Card / Refs.
Save	a jelalak mentése a kiválasztott helyre <i>Save</i>	-
File Utilities	ugrás az SD kártya eszköztárának almenüjére <i>File Utilities</i>	-

- Képmentése almenü:

Save Image	másik almenü kiválasztása <i>Save Image</i> ↔	-
Ink Saver	tinta takarékoság be- és kikapcsolása <i>Ink Saver</i> ↔	on / off
Destination SD Card	a mentés helye csak az SD kártya lehet	-
Save	a kép mentése a kiválasztott helyre <i>Save</i>	-
File Utilities	ugrás az SD kártya eszköztárának almenüjére <i>File Utilities</i>	-

- Minden mentés almenü:

Save All	másik almenü kiválasztása <i>Save All</i> ↔	-
Ink Saver	tinta takarékoság be- és kikapcsolása <i>Ink Saver</i> ↔	on / off
Destination SD Card	a mentés helye csak az SD kártya lehet	-
Save	a kép mentése a kiválasztott helyre <i>Save</i>	-
File Utilities	ugrás az SD kártya eszköztárának almenüjére <i>File Utilities</i>	-

- SD kártya eszköztár almenü:

Select	fájl vagy könyvtár kiválasztása <i>VAR</i> <input type="checkbox"/> <i>-Select</i>	-
New Folder	új könyvtár létrehozása és ugrás a szerkesztés menüre	-
Rename	fájl vagy könyvtár átnevezése és ugrás a szerkesztés menüre	-
Delete	fájl vagy könyvtár törlése <i>Delete</i>	-
Previous Menu	ugrás vissza az előző menüre <i>Previous Menu</i>	-

- o szerkesztési menü:

Enter Character	<i>VAR</i> <input type="checkbox"/> <i>-Enter Character</i>	-
Back Space	utolsó karakter törlése <i>Back Space</i>	-
-	-	-
Save	a bevitel mentése <i>Save</i>	-
Previous Menu	ugrás vissza az előző menüre <i>Previous Menu</i>	-

Trigger menü:

Videó trigger típus kiválasztása esetén:

Trigger MENU	-	-
Type Video	trigger típus kiválasztása <i>Type</i> ↔	-
Source CH1	trigger forrása <i>Source</i> ↔	CH1 / CH2
Standard NTSC	videó szabvány kiválasztása <i>Standard</i> ↔	NTSC / SECAM / PAL
Polarity	a videó jel polaritásának kiválasztása <i>Polarity</i> ↔	felfutó / lefutó
Line	a videó jel félkép vagy sor kiválasztás <i>Line</i> ↔ → <i>VAR</i> <input type="checkbox"/>	1. félkép / 2. félkép / sor

Éltrigger kiválasztása esetén:

Trigger MENU	-	-
Type Edge	trigger típus kiválasztása <i>Type↔</i>	-
Source CH1	trigger forrása <i>Source↔</i>	CH1 / CH2 / Ext / Line
-	-	-
Slope / Coupling	ugrás a felfutás és csatolási mód almenüjére <i>Slope/Coupling</i>	-
Mode Auto	trigger üzemmód <i>Mode↔</i>	Auto / Normal

Impulzus trigger kiválasztása esetén:

Trigger MENU	-	-
Type Edge	trigger típus kiválasztása <i>Type↔</i>	-
Source CH1	trigger forrása <i>Source↔</i>	CH1 / CH2 / Ext / Line
When < 20.0ns	impulzus trigger feltételének és szélességének kiválasztása <i>When↔</i> → VAR <input type="checkbox"/>	> / < / = / ≠ 20ns – 200us
Slope / Coupling	ugrás a felfutás és csatolási mód almenüjére <i>Slope/Coupling</i>	-
Mode Auto	trigger üzemmód <i>Mode↔</i>	Auto / Normal

felfutás és csatolási mód menü

Slope	él kiválasztás <i>Slope↔</i>	felfutó / lefutó
Coupling AC	csatolási mód kiválasztása <i>Coupling↔</i>	AC / DC
Rejection Off	frekvencia elnyomás kiválasztása <i>Rejection↔</i>	LF / HF / Off
Noise Rej Off	zajelnyomás be- és kikapcsolása <i>Noise Rej↔</i>	on / off
Previous Menu	ugrás vissza az előző menüre <i>Previous Menu</i>	-

Eszköztár menü:

Utility	-	-
Hardcopy Menu	ugrás a gyorsmásoló almenüre <i>Hardcopy</i>	-
ProbeComp Menu	ugrás a mérőfej kompenzálás almenüre <i>ProbeComp</i>	-
Language English	nyelv kiválasztása <i>Language</i> ↔	-
System Info.	rendszerinformációk megmutatása <i>System Info.</i>	-
More	az eszköztár menü következő oldala <i>More</i>	-

Utility	-	-
-	-	-
-	-	-
Self CAL Menu	ugrás az önkalibrációs menüre <i>Self CAL</i>	vízszintes
-	-	-
Previous Menu	ugrás vissza az előző menüre <i>Previous Menu</i>	-

Gyorsmásoló almenü:

-	-	-
Function Save All	a gyorsmásoló gomb funkciójának kiválasztása <i>Function</i> ↔	SaveImage / SaveAll
Ink Saver Off	tinta takarékoság be- és kikapcsolása <i>Ink Saver</i> ↔	on / off
-	-	-
Previous Menu	ugrás vissza az előző menüre <i>Previous Menu</i>	-

Mérőfej kompenzálás almenü:

Wave Type	mérőfej kompenzáló jelének kiválasztása <i>Wave Type</i> ↔	négyszögjel
Frequency 1k	a négyszögjel frekvenciája <i>Frequency</i> →VAR□	1kHz – 100kHz
Duty Cycle	a négyszögjel kitöltési tényezője <i>Duty Cycle</i> →VAR□	5% - 95%
Default 1k	alapbeállítás kiválasztása	-
Previous Menu	ugrás vissza az előző menüre <i>Previous Menu</i>	-

Konfigurálás és beállítások

A konfigurálás alatt azt a műveletet értjük, mely során beállítjuk azokat a paramétereket, melyek az adott alkalmazáshoz lehetővé teszik a pontos és megfelelő méréseket és érzékeléseket.

Adatgyűjtés:

A készülék az adatgyűjtési folyamat során mintákat gyűjt az analóg bemenetről, azután digitális információvá alakítja azt a további feldolgozás számára.

A méréshez választhatjuk a normál, átlagolt és csúcs érzékelt adatgyűjtési módot.

A adatgyűjtési mód kiválasztása:

- Nyomjuk meg az Adatgyűjtés gombot (*Acquire*)
- Válasszuk ki az adatgyűjtési módot a funkció gombokkal

Az adatgyűjtési módok:

- Normál (*Normal*):
Az összes mintavételezett adat kirajzolásra kerül a képernyőre.
- Átlagolt (*Average*):
Több mintavételezett adat értéke kerül átlagolásra, hogy kirajzolódjon a jelalak. Ez az üzemmód akkor hasznos, hogyha a bemeneti jelünk zajos. Az átlagoláshoz vett minták számát a *Average* feliratú funkciógombbal tudjuk változtatni.
- Csúcs érzékelt (*Peak Detect*):
Az üzemmód aktiválásához nyomjuk meg a *Peak Detect* feliratú funkciógombot. Egy adott adatgyűjtési időben csak a minimum és maximum érték párokat veszi figyelembe a készülék. Ez az üzemmód rendellenes impulzus tüskék érzékeléséhez, és megfigyeléséhez hasznos.

Csúcsérzékelés működésének bemutatása a mérőfej kompenzálás segítségével:

- A mérőfej kompenzáló jelalakok egyike alkalmas arra, hogy bemutassuk a csúcsérzékelés adatgyűjtést
- Nyomjuk meg a Szolgáltatások gombot (*Utility*)
- Nyomjuk meg a *ProbeComp* funkciógombot.
- Nyomjuk meg a *WaveType* funkciógombot és válasszuk ki a impulzustüskével ellátott négyyszögjel ábráját.
- Nyomjuk meg az *Autoset* gombot, hogy a jel alak a megfelelően legyen látható a kijelzőn.
- Nyomjuk meg a Mintavétel gombot (*Acquire*).
- Nyomjuk meg a Normált.
- Nyomjuk meg a *Peak Detect* gombot és láthatjuk, hogy a kis tüske megjelenik a négyyszögjel között.

Különbségek a valós idejű és az azonos idejű adatgyűjtési mód között:

- Hátér:
Az oszcilloszkóp automatikusan vált a két adatgyűjtési mód között (valós idejű és azonos idejű) függően az aktív bemeneti csatornák számától és az adatgyűjtési sebességtől.
- Valós idejű-adatgyűjtés:
Egy mintavételezett adat felépít egy egyszerű jelalakot. A rövid idejű események adatai elvesznek, amennyiben az adatgyűjtési sebesség túl magas. Ez az üzemmód akkor kerül kiválasztásra, ha az adatgyűjtési sebesség viszonylag kicsi (250 MSa/s vagy kisebb).
- Azonos idejű-adatgyűjtés:
Nagyobb számú mintavételezett adat kerül tárolásra és ebből építi fel a jelalakot. Ezáltal részletesebb jelalak építhető fel, habár ez a nagyobb információ mennyiség feldolgozása több időt is vesz igénybe a jelalak kirajzolásának frissítésekor. Ez az üzemmód akkor aktiválódik, amikor az adatgyűjtési sebesség nagyobb, mint 250 MSa/s. A legnagyobb azonos idejű adatgyűjtési sebesség 25 GSa/s

Kijelzés:

A kijelzés az elsődleges kimeneti perifériája a készüléknek, ezért fontos a megfelelő beállítása, melyek a kirajzolás típusát, a hullámalak tárolását, a kontraszt beállítását és a rács konfigurálását jelentik.

Vektor és pont kirajzolási módok:

- Nyomjuk meg a Kijelző gombot (*Display*)
- Nyomjuk meg a *Type* gombot többször, hogy kiválasszuk a kirajzolási módot.

Típusai:

- Pontok(*Dots*):
Csak a mintavételezett értékpontok kerülnek megjelenítésre.
- Vektorok(*Vectors*):
A mintavételezett értékpontok vonalakkal összekötve kerülnek megjelenítésre.

Hullámalak tárolása:

- Háttér:
A tárolás megtartja a régi hullámalak kirajzolását majd felülírja és a tetejére rajzolja az új hullámalakot. Ez akkor hasznos, ha egy jelalak változását akarjuk megfigyelni.
- Használata:
Nyomjuk meg a Kijelző gombot (*Display*).
Nyomjuk meg az *Accumulate* gombot, hogy aktiváljuk a jelalak tárolást.
A tároló ürítéséhez és a kirajzolás újra kezdéséhez nyomjuk meg a *Refresh* gombot.

A kijelző kontrasztjának beállítása:

- Nyomjuk meg a Kijelző gombot (*Display*).
- Nyomjuk meg a *Contrast* gombot.
- Forgassuk el az univerzális forgatógombot balra, hogy csökkentsük a kontrasztot (sötétebb kijelzés) és jobbra, hogy növeljük a kontrasztot (világosabb kijelzés).

A kijelző rács:

- Nyomjuk meg a Kijelző gombot (*Display*).
- Nyomjuk meg a rács ikont többször, hogy kiválasszuk a megfelelő rács kinézetet.
- 1. Kirajzolja a külső keretet, az X és Y tengelyt valamint az osztásoknak megfelelő rács pontokat.
- 2. Kirajzolja a külső keretet, az X és Y tengelyt.
- 3. Csak a külső keret kerül megjelenítésre.

Vízszintes nézet:

A vízszintes nézet beállításai közé tartozik az időalap értéke, a jelalak helyzete, a hullámalak frissítésének módja, az ablak nagyítása és az X-Y rajzolási mód.

Jelalak mozgatása vízszintes irányban:

A vízszintes pozíció gomb elforgatásával mozgathatjuk a jelalakot jobbra és balra. A képernyő tetején a helyzetjelző nyíl mutatja a középpontot és az aktuális pozíciót.

Az időalap kiválasztása:

Az időalap kiválasztásához forgassuk el a TIME/DIV forgató gombot balra (lassabb) és jobbra (gyorsabb).

Az időalap információja megjelenik a képernyő alján és mindig visszajelzést ad az aktuális vízszintes osztásról.

Jelalak frissítési módjai:

A frissítési mód automatikusan és manuálisan is állítható függően az időalap értékétől.

- Alapmód:
Az egész képernyőt frissíti egyszer. Automatikus kiválasztásra kerül, ha az időalap gyors, vagyis a vízszintes osztás kisebb, mint 100 ms/div.

- A trigger bármely üzemmódba elérhető.
- Görgetőmód:
Fokozatosan frissíti és mozgatja a jelalakot a képernyő jobb oldalától a baloldaláig. Automatikus akkor kerül kiválasztásra, ha az időalap lassú. Az aktivált görgető mód megjelenik a képernyő alján is, az időalap kijelzés mellett, a *ROLL* szócska megjelenítésével.
A trigger csak automata üzemmódba elérhető ilyenkor.
A Görgetési mód manuális bekapcsolásához nyomjuk meg a Vízszintes Menü gombot. Majd nyomjuk meg a *Roll* gombot. Az időalap ilyenkor automatikusan 250 ms/div-re változik és a jelalak elkezd jobbról balra mozogni.

Ablak nagyítása:

- Nyomjuk meg a Vízszintes Menü gombot. (*Horizontal Menu*)
- Nyomjuk meg a *Window* gombot.
- Használjuk a Vízszintes Pozíció forgatógombot, hogy mozgassuk a nagyított részt oldalirányban és a TIME/DIV forgatógombot a nagyított rész mértékének kiválasztásához. A képernyő közepén látható oszlop szélessége az aktuális nagyítási ablak.
- Nyomjuk meg a *Window Zoom* gombot. A kiválasztott terület nagyításra kerül.

Jelalakok megjelenítése X-Y módban:

- Az X-Y mód összehasonlítja az első és második csatorna feszültségeit egyetlen ábrában. Ez az üzemmód kiválóan alkalmas két jel fázisviszonyainak megjelenítésére.
- Csatlakoztassuk a bemenetre a vizsgálandó jeleket. 1. csatorna az X tengely és 2. csatorna az Y tengely.
 - Bizonyosodjunk meg, hogy mindkét csatorna megjelenítése bekapcsolva legyen.
 - Nyomjuk meg a Vízszintes Menü gombot (*Horizontal Menu*).
 - Nyomjuk meg az *XY* gombot. A képernyőn megjelenik a két jelalak X-Y formában.

Függőleges nézet:

A függőleges nézet beállításával állíthatjuk be a bemeneti érzékenységet (függőleges osztást), a sáv szélesség korlátozást, a bemeneti csatolás módját és a csillapítást.

Jelalak mozgatása függőleges irányban:

A függőleges pozíció gomb elforgatásával mozgathatjuk a jelalakot fel és le mindkét csatorna esetén egymástól függetlenül. A képernyő baloldalán a helyzetjelző nyíl mutatja az aktuális pozíciót.

Bemeneti érzékenység:

A bemeneti osztó beállításához forgassuk el a VOLTS/DIV forgatógombot balra (le) és jobbra (fel).

Csatolási módok:

- Nyomjuk meg a *CH1 / CH2* csatorna gombot.
- Nyomjuk meg a *Coupling* gombot többször a megfelelő üzemmód kiválasztásához.
- DC csatolás:
A bemeneti jel minden összetevője megjelenik a képernyőn. (AC és DC)
- GND csatolás:
A képernyőn csak a nulla feszültséghez tartozó szint jelenik meg egy vízszintes vonal formájában. Ez az üzemmód akkor hasznos, ha egy jel amplitúdóját a földhöz képest akarjuk mérni.
- AC csatolás:
A vizsgálandó jel, váltakozó összetevői jelennek csak meg a képernyőn. (AC) Ezt akkor használjuk, ha egy egyenfeszültségű összetevővel rendelkező váltakozó feszültséget (AC) akarunk vizsgálni.

Jelalak függőleges invertálása:

- Nyomjuk meg a *CH1 / CH2* csatorna gombot.

- Nyomjuk meg az *Invert* gombot. A jelalak invertálódik és a csatorna beállítások kijelzésénél, a képernyő alján az adott csatornánál egy lefelé mutató nyíl jelenik meg. Mely az invertálás meglétére figyelmeztet.

Jelalak sávszélességének korlátozása:

A sávszélesség korlátozó a bemeneti jelet egy 20 MHz-es (-3dB-es) alul áteresztő szűrőn vezeti át. Ez a funkció kiválóan alkalmas a nagyfrekvenciás zajok és zavarok kiszűrésére, hogy a megjelenő jelalak szebb és kiértékelhetőbb legyen.

- Nyomjuk meg a *CH1 / CH2* csatorna gombot.
- Nyomjuk meg a *BW Limit* gombot, hogy be- vagy kikapcsoljuk a korlátozást. Ha bekapcsolt állapotban van, akkor a bemeneti beállítások kijelzésénél, a képernyő alján az adott csatornánál egy *BW* felirat jelenik meg.

Mérőfej csillapítási szintjének kiválasztása:

Minden mérőfej rendelkezik egy csillapítási kapcsolóval, mellyel csökkenthető a vizsgált áramkörben lévő, az oszcilloszkóp bemeneti határértékét meghaladó jelszint nagysága. A mérőfej csillapítási beállítása megváltoztatja a bemeneti jel nagyságát ezért a megjelenített feszültség szint a csillapított értéket fogja kirajzolni és nem a valóságos értéket.

- Nyomjuk meg a *CH1 / CH2* csatorna gombot.
- Nyomjuk meg a *Probe* gombot többször, amíg a mérőfejen is beállított csillapítási értéket nem látjuk.
- A bemeneti érzékenység kijelzésénél az érték ennek megfelelően változik. A jelalak formáját ez nem befolyásolja.

A csillapítási tényező nem befolyásolja az eredeti jelet, csak a függőleges osztást a kijelzőn.

Trigger:

A trigger funkció beállítja azokat a feltételeket, amelyekkel az oszcilloszkóp indítja a bemenő jelek vizsgálatát és kirajzolását.

Trigger típusok:

- Él(Edge):
Akkor triggerrel amikor a jel amplitúdója egy küszöbértéket átlép. Ez lehet alulról és felülről megközelíteni, így beszélhetünk fel- és lefutó él triggerelésről.
- Videó(Video):
A videójel szinkronimpulzusát érzékelve indítja a triggerelést és választható egy speciális sor vagy félkép.
- Impulzus(Pulse):
Akkor indítja a triggerelést ha a jel impulzus szélessége eléri a beállított értéket.

Trigger jellemzők:

Trigger forrás:

CH1, 2 : Első vagy második bemeneti csatorna
Line : Hálózati bemeneti jel. (220V AC)
Ext : Külső trigger bemeneti jel

Trigger mód:

Auto :

Az oszcilloszkóp a trigger feltételek figyelembevétel nélkül frissíti bemeneti jelet (ha nincs trigger esemény, akkor egy belső trigger generál a készülék). Különösen akkor válasszuk ezt a módot, ha mozogni látjuk a jelalakot egy alacsonyabb időalap esetén.

Single :

Az oszcilloszkóp mintavételezi a bejövő jelet egyszer, amikor egy trigger esemény bekövetkezik, aztán a mintavételezés leáll. A *Single* gomb megnyomásával a mintavételezés és várakozás újratekődik

Normal :

Az oszcilloszkóp csak akkor mintavételezi és frissíti a bejövő jelet, amikor egy trigger esemény bekövetkezik.

A trigger mód státusz jelzése a képernyő jobb felső sarkában látható.

Videó szabvány (videó trigger):

NTSC : National Television System Committee (Nemzeti Televíziórendszer Bizottság)

PAL : Phase Alternative by Line (Fázist Váltó Sorok)

SECAM: Sequential Couleur A Mémoire (egymás utáni sorok memóriája)

Videó polaritás (videó trigger):

Pozitív polaritás

Negatív polaritás

Videó sor (videó trigger): a videójel trigger pontjának kiválasztása

Field : 1. vagy 2. félkép

Line : sorok száma: 1-263 (NTSC), 1-313 (PAL/SECAM)

Impulzus feltétel (impulzus trigger):

Beállítható a figyelt impulzus szélessége (20ns-200us) és a trigger feltétele. > (hosszabb), < (rövidebb), = (egyenlő) és ≠ (nem egyenlő)

Trigger meredekség:

Triggerelés felfutó élre.

Triggerelés lefutó élre.

Trigger csatolás:

Triggerelés csak AC összetevőre.

Triggerelés AC+DC összetevőkre.

Frekvencia elnyomás:

LF: egy felül áteresztő szűrő, ami levágja az 50kHz alatti frekvenciákat.

HF: egy alul áteresztő szűrő, ami levágja az 50kHz feletti frekvenciákat.

Zaj elnyomás:

Elnyomja a jel zaj összetevőit.

Trigger szint:

Használjuk a a Trigger szint (Trigger Level) forgatógombot, hogy a triggerelési pontot mozgassuk fel vagy le.

Él triggerelés beállítása:

- Nyomjuk meg a Trigger Menü gombot.
- A *Type* gombbal állítsuk be az *Edge* értéket.
- A *Source* gombbal válasszuk ki a megfelelő forrást.
- A *Mode* gombbal az üzemmódot választhatjuk ki. (Auto vagy Normal)
- A *Slope/Coupling* gombbal, belépünk az almenübe.
- A *Slope* gombbal, beállítjuk a fel- és lefutó élet.
- A *Coupling* gombbal válasszuk ki a megfelelő csatolási módot.
- A *Rejection* gombbal bekapcsolhatjuk a frekvencia elnyomást.
- A *Noise Rej.* gombbal bekapcsolhatjuk a zajszűrést.

Videó triggerelés beállítása:

- Nyomjuk meg a Trigger Menü gombot.
- A *Type* gombbal állítsuk be az *Video* értéket.
- A *Source* gombbal válasszuk ki a megfelelő forrást.
- A *Standard* gombbal válasszuk ki a TV szabványoknak megfelelő videójelet.
- A *Polarity* gombbal állítsuk be a polaritást a jelnek megfelelően.
- A forgatógombbal válasszuk ki a *Line* gombhoz tartozó vizsgálandó tartományt.

Impulzus triggerelés beállítása:

- Nyomjuk meg a Trigger Menü gombot.
- A *Type* gombbal állítsuk be az *Pulse* értéket.
- A *Source* gombbal válasszuk ki a megfelelő forrást.
- A *Mode* gombbal az üzemmódot választhatjuk ki. (Auto vagy Normal)
- A *When* gombbal állítsuk be a megfelelő feltételeket (impulzus szélesség és reláció).
- A *Slope/Coupling* gombbal, belépünk az almenübe.

- A *Slope* gombbal, beállítjuk a fel- és lefutó éleket.
- A *Coupling* gombbal válasszuk ki a megfelelő csatolási módot.
- A *Rejection* gombbal bekapcsolhatjuk a frekvencia elnyomást.
- A *Noise Rej.* gombbal bekapcsolhatjuk a zajszűrést.

A bejövő jel kézi triggerelése:

Akkor van szükség manuális triggerelésre, amikor az oszcilloszkóp nem tud olyan feltételeket megvizsgálni, amely egy adott bemeneti jelet sikeresen triggerelne és kirajzolna. Ez a triggerelési módszer csak a Normál és Single triggerelési módban használható, mivel automatikus módban az oszcilloszkóp mindig frissíti a kirajzolást függetlenül a trigger feltételektől.

Ha mintavételezni akarunk függetlenül a trigger feltételektől nyomjuk meg a *Force* (erőltetett trigger) gombot. Ekkor az oszcilloszkóp csak egyszer vesz mintát.

A *Single* gomb megnyomásával elkezd az oszcilloszkóp várni egy érvényes trigger feltételre. A *Single* mód megszakításához nyomjuk meg a *Run/Stop* (Indít/Megállít) gombot. Ezután a trigger mód átvált automatikusan Normálra.

Gyári beállítások és alapértékek:

Adatgyűjtési mód:	Normál.
Csatorna beállítások:	
- Osztás:	2V/div
- Csatolás:	DC
- Sávszélesség korlátozás:	kikapcsolva
- Invertálás:	kikapcsolva
- Mérőfej csillapítás:	x1
- Csatorna 1 és 2:	bekapcsolva
Kurzor:	
- Forrás:	1. csatorna
- Megjelenítés:	kikapcsolva
Kijelzés:	
- Típus:	vektorok
- Tárolás:	kikapcsolva
- Rács:	teljes
Vízszintes:	
- Időalap:	2.5 us/div
- Üzem mód:	fő időalap
Matematika:	
- Típus:	összeadás
- Pozíció:	0.00 div
Mérés:	
- Kiválasztott elemek:	Vpp, Vavg, Frequency, Duty Cycle, Rise Time
Trigger:	
- Típus:	Edge
- Üzem mód:	Auto
- Csatolás:	DC
- Zajszűrés:	kikapcsolva
- Forrás:	1. csatorna
- Él:	felfutó
Szolgáltatások:	
- Gyorsmásoló:	Savelmage
- Tinta takarékoság:	kikapcsolva
- Mérőfej kompenzálójel:	négyszögjel, 1kHz, 50% kitöltési tényező

Beépített segítség:

A *Help* (Segítség) gomb megnyomásával megjeleníthetjük a beépített segítő információ tartalmakat. Amikor megnyomunk egy funkciógombot, a leírás megjelenik a képernyőn.

Használata:

Nyomjuk meg a *Help* gombot. A képernyő átvált *Help* üzemmódban.

Nyomjuk meg a kívánt funkció gombot, hogy elérjük a tartalmat.

Használjuk a forgató gombot, hogy az információt görgessük fel és le, amennyiben az nem fér ki egy képernyőre.

A *Help* gomb ismételt megnyomásával kiléphetünk a *Help* üzemmódból.

Rendszer beállítások:

A rendszerbeállítások a rendszer információ megjelenítését és a nyelv kiválasztását jelenti.

A rendszerinformációk megtekintése:

- Nyomjuk meg az *Eszköztár (Utility)* gombot.
- Nyomjuk meg a *Több (More)* gombot.
- Nyomjuk meg a *System Info* gombot. A képernyő felső felében megjelenik a gyártó neve, a készülék modellszáma, sorozatszám és a firmware verziója.
- Nyomjuk meg bármely gombot, hogy visszatérjünk a jelalak megjelenítéshez.

Nyelv kiválasztása:

A választható nyelvek csoportja attól függ, hogy a világ mely régiójába került kiszállításra a készülék.

- Nyomjuk meg az *Eszköztár (Utility)* gombot.
- Nyomjuk meg a *Language* gombot többször, hogy kiválasszuk a számunkra megfelelő nyelvet.

Mentés és visszaállítás

A mentés funkció segítségével menthetük képernyőképet, hullámalak adatokat és rendszer beállításokat. Az adatokat az oszcilloszkóp belső memóriájába vagy egy külsőleg csatlakoztatott SD kártyára lehet menteni.

A visszaállítás opcióval visszaállíthatóak a gyári alapbeállítások, hullámalak adatok és rendszer beállítások, az oszcilloszkóp belső memóriájából vagy egy külsőleg csatlakoztatott SD kártyáról.

A fájlok felépítése:

Három különböző fájl típust használ az oszcilloszkóp, a képernyőkép fájl, a hullámalak fájl és a beállítások fájl.

Képernyőkép fájl formátuma:

Formátum: xxx.bmp (Windows Bitmap Fájlformátum)

Az aktuális képernyőkép 234x320 felbontású és színes. A háttérszint átkonvertálja a készülék abban az esetben, ha a tinta takarékoság aktiválva van.

Hullámalak fájl formátuma:

Formátum: xxx.csv (pontosvesszővel tagolt szövegfájl, ami megtekinthető bármely táblázat kezelő szoftverrel, mint például Excel)

Hullámalak típusa: bemeneti csatornák, matematikai műveletek eredménye.

Mentés helye:

- Belső memória: az oszcilloszkóp 15 hullámalakot tud tárolni a belső memóriájában
- Külső SD kártya: egy SD kártya (2GB vagy kevesebb) szinte végtelen hullámalakot tud tárolni. A kártyán FAT vagy FAT32 fájlrendszer legyen!
- Ref A, B: Két referencia hullámalakot képes tárolni, hogy bármikor visszaállítható legyen a képernyőre.

Hullámalak fájl adatformátuma:

A képernyőn megjelenő egy osztás a függőleges és a vízszintes tengely irányában is 25 pontra van osztva. A függőleges pontok nulla pontja a képernyő középső tengelye és az fölött pozitív, az alatt pedig negatív a képpont sorszáma. Vízszintes irányban a számozás a hullámalak legbaloldalibb pontjától kezdődik.

A hullámalak idő és amplitúdó értékét az adat pontok mutatják meg, melyek függnek a függőleges és vízszintes osztás beállításaitól. Például a 100mV/div függőleges osztáshoz 4mV/pont értéke felel meg.

Hullámalak fájl egyéb adatai:

- memória mérete,
- csatorna száma, csatolás módja,
- függőleges ofszet, bemeneti érzékenység, pozíció,
- trigger szintje,
- időalap értéke,
- mérőfej csillapítása,
- minta ideje és módja,
- dátum és idő,
- hullámalak utolsó pontjának címe.

Rendszer beállítások fájl formátuma:

Formátum: xxx.set (egyedi fájl típus)

A rendszer beállítások fájl a következő beállított értékeket tartalmazza:

- adatgyűjtés: módja
- kurzor: forrása, ki- vagy bekapcsolva, helyzete
- kijelző: pontok/vektorok, tárolás, rácstípus
- mérés: elemek
- szolgáltatások: gyorsmásoló típusa, tinta takarékoság, nyelv
- vízszintes: kijelzés módja, helyzete, osztása

- trigger: típusa, üzemmódja, impulzus időzítése, forrása, videó szabvány, videó polaritása, sor vagy félkép, felfutó él és csatolás módja
- függőleges: érzékenysége, csatolás módja, sáv szélesség korlátozás, pozíció, invertálás, mérőfej csillapítás
- matematika: művelet típusa, függőleges pozíció, FFT ablak, forrás, osztás.

Az SD kártya eszköztárának használata:

Az SD kártya behelyezésével lehetővé válik a fájlok törlése, könyvtár létrehozása és ezek átnevezése.

Az oszcilloszkóp a 2GB vagy annál kisebb kapacitású és FAT vagy FAT32 fájlrendszerrel ellátott kártyákat tudja kezelni.

Az eszköztár eléréséhez helyezzük be a memória kártyát a foglalatba.

- Nyomjuk meg a *Save/Recall* (Mentés/Visszaállítás) gombot.
- Nyomjuk meg *File Utility* (fájl eszköztár) gombot. A képernyőn megjelenik a kártya tartalma.
- Használjuk az általános forgatógombot a kurzor mozgatásához, majd nyomjuk meg a *Select* gombot ha a könyvtárat meg akarjuk nyitni.

Az SD kártya behelyezésekor egy ikon jelenik meg a képernyő jobb alsó sarkában. Amennyiben a kártya írásvédett kapcsolója aktiválva van akkor zárójelben megjelenik a *lock* felirat is a kártya ikonja mellett. A fájl műveletek végrehajtásakor az írásvédettséget szüntessük meg.

Új könyvtár létrehozása és átnevezni egy fájlt vagy könyvtárat:

- Mozgassuk a kurzort a fájlra vagy könyvtárra és nyomjuk meg a *New Folder* vagy *Rename* gombot. A fájl vagy könyvtár neve és a karakter térkép megjelenik a kijelzőn.
- Használjuk az általános forgatógombot, hogy a mutatót a karakterekhez mozgassuk. Nyomjuk meg az *Enter Character* gombot egy új karakter hozzáadásához, vagy nyomjuk meg a *Back Space* gombot a karakter törléséhez.
- Nyomjuk meg a *Save* gombot ha végeztünk a szerkesztéssel. A fájl létrehozás vagy átnevezés ezzel befejeződik.

Fájl vagy könyvtár törlése:

- Mozgassuk a kurzort a fájlra vagy könyvtárra és nyomjuk meg a *Delete* gombot. Egy üzenet jelenik meg a kijelzőn: *Press F4 again to confirm this process* („Nyomjuk meg a 4. funkció gombot ismét a művelet jóváhagyásához”).
- A törlés véglegesítéséhez nyomjuk meg a *Delete* gombot még egyszer, ha mégsem akarjuk letörölni nyomjuk meg bármelyik másik gombot.

Gyorsmentés (Hardcopy, Gyorsmásoló):

A *Hardcopy* gomb egy gyorsbillentyű funkcióját tölti be, mellyel egy gombnyomásra menthetünk képernyőképet, jelalak adatot és beállításokat a memóriakártyára.

A *Hardcopy* gomb két üzemmódra állítható be, az egyik a *SaveImage*, képernyőkép mentésére, a másik a *SaveAll*, a képernyőkép, hullámalak és beállítások egyidejű lementésére.

A *SaveImage* beállítással az aktuális képernyőképet menti le a memóriakártyára.

A mentett fájl: *.bmp.

A *SaveAll* beállítással a képernyőképet, beállításokat és a jelalak információit menti le a memóriakártyára.

A mentett fájlok:

aktuális képernyőkép: *.bmp
 aktuális beállítások: *.set
 aktuális jelalak: *.csv

utolsó tárolt beállítás: *.set
utolsó tárolt jelalak: *.csv

Mentés:

A mentési lehetőségek és korlátozások:

Fájl típus	Mentés tartalma	Mentés helye
beállítások (*.set)	- oszcilloszkóp beállítások	- belső memória (S1-S15) - külső memória (SD kártya)
jelalak adatok (*.csv)	- 1. és 2. csatorna - matematikai művelet eredménye - referencia hullámalak	- belső memória (W1-W15) - referencia hullámalak A, B - külső memória (SD kártya)
képernyő kép (*.bmp) minden mentés	- képernyőkép - képernyőkép (*.bmp) - jelalak adat (*.csv) - beállítások (*.set)	- külső memória (SD kártya) - külső memória (SD kártya)

Az oszcilloszkóp beállításainak mentése:

- Helyezzünk be egy memóriakártyát a foglalatba. (ha külső memóriába szeretnénk menteni)
- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot kétszer, hogy elérjük a mentési menüt.
- Nyomjuk meg a *Save Setup* gombot.
- Nyomjuk meg a *Destination* (cél) gombot többször, hogy kiválasszuk a mentés helyét. Használjuk az univerzális forgatógombot, hogy kiválasszuk melyik belső memória rekeszbe (S1-S15) kívánjuk az adatokat menteni.
- Nyomjuk meg a *Save* gombot a mentés végrehajtásához. A mentés befejezését a képernyő alján megjelenő rövid üzenet mutatja. A fájl nem kerül mentésre, ha befejezés előtt kikapcsoljuk a készüléket vagy eltávolítjuk a memóriakártyát.

Hullámalak mentése:

- Helyezzünk be egy memóriakártyát a foglalatba. (ha külső memóriába szeretnénk menteni)
- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot kétszer, hogy elérjük a mentési menüt.
- Nyomjuk meg a *Save Waveform* gombot.
- Nyomjuk meg a *Source* gombot. Használjuk az univerzális forgatógombot, hogy kiválasszuk a rögzíteni kívánt jelalak forrását.
- Nyomjuk meg a *Destination* (cél) gombot többször, hogy kiválasszuk a mentés helyét. Használjuk az univerzális forgatógombot, hogy kiválasszuk melyik belső memória rekeszbe (W1-W15) kívánjuk az adatokat menteni.
- Nyomjuk meg a *Save* gombot a mentés végrehajtásához. A mentés befejezését a képernyő alján megjelenő rövid üzenet mutatja. A fájl nem kerül mentésre, ha befejezés előtt kikapcsoljuk a készüléket vagy eltávolítjuk a memóriakártyát.

Képernyőkép mentése:

- Helyezzünk be egy memóriakártyát a foglalatba. (ha külső memóriába szeretnénk menteni)
- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot kétszer, hogy elérjük a mentési menüt.
- Nyomjuk meg a *Save Image* gombot.
- Nyomjuk meg az *Ink Saver*, tinta takarékoság gombot, hogy invertáljuk a mentett kép háttérének színét.
- Nyomjuk meg a *Destination* (cél) gombot, hogy kiválasszuk a mentés helyét.
- Nyomjuk meg a *Save* gombot a mentés végrehajtásához. A mentés befejezését a képernyő alján megjelenő rövid üzenet mutatja. A fájl nem kerül mentésre, ha befejezés előtt kikapcsoljuk a készüléket vagy eltávolítjuk a memóriakártyát.

Minden adat mentése (beállítások, képernyőkép, hullámalak):

- Helyezzünk be egy memóriakártyát a foglalatba. (ha külső memóriába szeretnénk menteni)
- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot kétszer, hogy elérjük a mentési menüt.
- Nyomjuk meg a *Save All* gombot.
- Nyomjuk meg az *Ink Saver*, tinta takarékoság gombot, hogy invertáljuk a mentett kép háttérének színét.
- Nyomjuk meg a *Destination* (cél) gombot, hogy kiválasszuk a mentés helyét.
- Nyomjuk meg a *Save* gombot a mentés végrehajtásához. A mentés befejezését a képernyő alján megjelenő rövid üzenet mutatja. A fájl nem kerül mentésre, ha befejezés előtt kikapcsoljuk a készüléket vagy eltávolítjuk a memóriakártyát.

Visszaállítás:

A visszaállítási lehetőségek és korlátozások:

Fájl típus	Visszaállítás forrása	Visszaállítás helye
beállítások (*.set)	- belső memória (S1-S15) - külső memória (SD kártya)	- oszcilloszkóp beállítások
jelalak adatok (DS*.csv)	- belső memória (W1-W15) - külső memória (SD kártya)	- referencia hullámalak A, B
gyári beállítások	- gyári, telepített beállítások	- oszcilloszkóp beállítások
referencia hullámalak	- belső memória A, B	- oszcilloszkóp beállítások

Gyári beállítások visszaállítása:

- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot.
- Nyomjuk meg a *Default Save* gombot. A gyárilag konfigurált értékek automatikus betöltődnek és a beállítások visszaállnak az alapértelmezett értékekre.

Hullámalak visszaállítása a referencia tárolókból:

- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot.
- Nyomjuk meg a *Display Refs* gombot. Melynek hatására a referencia jelalakok menü jelenik meg.
- Válasszuk ki a A vagy a B referencia jelalakot és nyomjuk meg az ennek megfelelő *Ref.A* vagy *Ref.B* gombot. A hullámalak megjelenik a képernyőn és a gomb melletti feliraton megjelenik a jelalak periódus ideje és amplitúdója.
- A hullámalak megjelenítésének törléséhez nyomjuk meg ismét a *Ref.A* vagy *Ref.B* gombot.

Az oszcilloszkóp beállításainak visszaállítása:

- Helyezzünk be egy memóriakártyát a foglalatba. (ha külső memóriából szeretnénk visszaállítani)
- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot.
- Nyomjuk meg a *Recall Setup* gombot.
- Nyomjuk meg a *Source* gombot, hogy kiválasszuk a fájl forrását (belső memória vagy SD kártya) Használjuk az univerzális forgató gombot az adott belső memória terület kiválasztásához (S1-S15). SD kártya esetén a fájlrendszer gyökérkönyvtárban kell elhelyezni a mentett fájlt, hogy a rendszer felismerje azt.
- Nyomjuk meg a *Recall* gombot a művelet végrehajtásához. A visszaállítás befejezését a képernyő alján megjelenő rövid üzenet mutatja. A fájl nem kerül mentésre, ha befejezés előtt kikapcsoljuk a készüléket vagy eltávolítjuk a memóriakártyát.

Hullámalak visszaállítása:

- Helyezzünk be egy memóriakártyát a foglalatba. (ha külső memóriából szeretnénk visszaállítani)
- Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot.
- Nyomjuk meg a *Recall Waveform* gombot.
- Nyomjuk meg a *Source* gombot, hogy kiválasszuk a fájl forrását (belső memória vagy SD kártya) Használjuk az univerzális forgató gombot az adott belső memória terület

kiválasztásához (W1-W15). SD kártya esetén a fájlrendszer gyökérkönyvtárban kell elhelyezni a mentett fájlt, hogy a rendszer felismerje azt.

- Nyomjuk meg a *Destination* gombot és használjuk az univerzális forgatógombot, hogy kiválasszuk a betöltendő jelalak helyét. Mely lehet a referencia memória A vagy B helye (*RefA*, *RefB*).
- Nyomjuk meg a *Recall* gombot a művelet végrehajtásához. A visszaállítás befejezését a képernyő alján megjelenő rövid üzenet mutatja. A fájl nem kerül mentésre, ha befejezés előtt kapcsoljuk ki a készüléket vagy távolítjuk el a memóriakártyát.

Karbantartás

Az oszcilloszkóp karbantartása két olyan összetevőből áll, melyeket a felhasználó elvégezhet, ha egy új környezetben használja a készüléket. Az egyik a függőleges felbontás kalibrálása, a másik a mérőfej kompenzálása.

Függőleges felbontás kalibrálása:

- Nyomjuk meg az *Utility* (Eszköztár) gombot.
- Nyomjuk meg a *More* gombot a menü második oldalának megjelenítéséhez.
- Nyomjuk meg a *Self Cal Menu* gombot.
- Nyomjuk meg a *Vertical* (Függőleges) gombot. Majd egy üzenet jelenik meg a képernyő alján: „Set CAL to CH1, then press F5” („Csatlakoztassuk a Kalibrációs kimenetet az első csatorna bemenetére és nyomjuk meg az 5. funkciógombot”)
- Csatlakoztassuk a készülék hátlapján található kalibrációs kimenetet az első (CH1) bemenetre.
- Nyomjuk meg az *F5* funkciógombot. A kalibráció automatikusan elkezdődik.
- A kijelzőn folyamatosan látható a kalibráció aktuális állapota és folyamata. A kalibráció kevesebb, mint 5 percet vesz igénybe.
- Amikor végzett („Done!” üzenet jelenik meg) csatlakoztassuk a kalibrációs kimenet jelét a második (CH2) bemenetre és ismételjük meg a fenti lépéseket.
- Ha a második csatornával is végzett a képernyő visszatér az előző állapot megjelenítésére.

Mérőfej kompenzálás:

- Csatlakoztassuk a mérőfejet az első csatorna bemenetre és a mérőfej kompenzáló kimenetre. (2Vp-p, 1kHz négyszögjel). A mérőfej csillapítást állítsuk x10-re.
- Nyomjuk meg az *Utility* (Eszköztár) gombot.
- Nyomjuk meg a *ProbeComp* gombot.
- Nyomjuk meg többször a *WaveType* gombot és válasszuk ki a szabványos négyszögjelet.
- Nyomjuk meg az *Autoset* gombot. A kompenzáló jel megjelenik a kijelzőn.
- Nyomjuk meg a *Display* (Kijelzés) gombot, válasszuk a *Type* értékét *Vectors* (Vektorok)-ra.
- A mérőfejen található állító csavart addig forgassuk, amíg a négyszögjel szélei élesek nem lesznek.

Gyakori kérdések

A bemeneti jel nem jelenik meg a képernyőn:

Bizonyosodjunk meg, hogy aktiváltuk az adott csatornát. Ha nem, akkor nyomjuk meg a megfelelő *CH* gombot. Ha a jel ezután sem jelenik meg nyomjuk meg az *Autoset* gombot.

Azt akarom, hogy néhány összetevő ne jelenjen meg a képernyőn:

A matematikai művelet eredményének törléséhez nyomjuk meg a *Math* gombot kétszer.

A kurzor megjelenítésének kikapcsolásához, nyomjuk meg ismét a *Cursor* gombot.

A beépített segítség eltüntetéséhez nyomjuk meg még egyszer a *Help* gombot.

A jelalak a képernyőn nem frissül (lefagyott):

Nyomjuk meg a *Run/Stop* gombot, hogy újraindítsuk a valós idejű megjelenítést. A megfelelő trigger beállításokat ellenőrizzük, a nem megfelelő beállítások szintén okozhatnak hasonló jelenséget.

A mérőfej jele torz:

A mérőfej kompenzálás elvégzésére van szükség. Bővebb információ a mérőfej kompenzálás fejezetben. Megjegyzendő, hogy a frekvencia pontosság és a kitöltési tényező nem meghatározó a mérőfej kompenzáláshoz, ezért nem ajánlott más alkalmazások alapjaként használni.

Az *Autoset* gomb sem tudja kiértékelhetően megjeleníteni a bemeneti jelet:

Az *Autoset* funkció nem képes 30mV-nál kisebb feszültségű vagy 30Hz-nél alacsonyabb frekvenciájú bemeneti jelek automatikus megjelenítésére. A kiértékelhető megjelenítéshez használjuk az oszcilloszkóp kézi beállításait.

Túlságosan elállítottam a készülék beállításait:

Állítsuk vissza a gyári beállítási értékeket. Nyomjuk meg a *Save/Recall* gombot majd a *Default Setting* gombot.

A mentett képernyőkép túl sötét és nem látszik a sötét háttéren:

Használjuk az *Inksaver* (tinta takarékoság) funkciót, amely invertálja a háttér színét.

A készülék pontossága nem egyezik meg a műszaki jellemzőknél feltüntetett értékkel:

Bizonyosodjunk meg, hogy a készülék legalább már 30 perce be van kapcsolva és +20°C és +30°C fok között használjuk. Ez szükség ahhoz, hogy a készülék paraméterei megfeleljenek a követelményeknek.

Az SD kártya foglalát nem fogadja el a kártyámat:

Bizonyosodjunk meg arról, hogy a kártya Szabvány SD kártya (MMC és SDHC kártyák nem támogatottak), valamint, hogy a kapacitása 2.2 GB vagy annál kisebb, valamint, hogy FAT vagy FAT32 fájlrendszerre lett megformázva.

MÉRÉS AZ OSZCILLOSKÓPPAL

A jelek kiértékelhető megfigyelését az oszcilloszkóppal végzet alpmérések biztosítják. Megtudhatjuk, hogyan kell egy jel részletesebb viselkedését és jellegét megvizsgálni az olyan funkciók használatával, mint az automatikus mérés, a kurzoros mérés vagy a matematikai műveletek.

Alpmérések

Ez a fejezet bemutatja az alpműveleteket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy megjelenítsük és kiértékeljük a bemenetre adott jelet a képernyőn.

Csatorna aktiválása, bekapcsolása:

- Egy bemeneti csatorna aktiválásához nyomjuk meg a *Channel* gombot (*CH1* vagy *CH2*). A csatorna jelzés megjelenik a képernyő bal oldalán, és ennek megfelelően a csatornához tartozó információk és ikonok is megváltoznak.
- A csatorna deaktiválása a csatorna gomb (*CH1* vagy *CH2*) gomb ismételt megnyomásával érhető el.

Az *Autoset* használata:

- Az *Autoset* funkció automatikusan megváltoztatja az oszcilloszkóp beállításait a legjobb megjelenítés érdekében. Az alábbi beállításokat változtatja meg:
 - Kiválasztja az időalapot
 - Beállítja a jelalak vízszintes helyzetét.
 - Kiválasztja a megfelelő bemeneti érzékenységet.
 - Beállítja a jelalak függőleges helyzetét.
 - Kiválasztja a trigger forrásának csatornáját.
 - Aktiválja a csatornákat.
- Az *Autoset* gomb hatását a funkció gomboknál megjelenő *Undo Autoset* gomb megnyomásával lehet visszavonni. A visszavonás 5 másodpercig érvényes.
- Ha a jelalak még mindig instabil, próbáljuk meg a a trigger szint forgatógombbal a triggerelési szintet fel- vagy lefelé mozgatni.
- Az *Autoset* nem működik, ha bemenő jel frekvenciája kisebb, mint 20Hz és az amplitúdója kisebb, mint 30mV.

A trigger elindítása és megállítása:

- A trigger futó állapotában az oszcilloszkóp állandóan figyeli a trigger feltételeit és azonnal frissíti ennek megfelelően a képernyőképet, ha a feltételek valamelyike teljesül. A trigger álló állapotában az oszcilloszkóp nem triggerel, ezért az utolsó mintavételezett jelalak merevedik ki a képernyőre. A képernyő tetején látható trigger ikon ekkor *Stopra* vált.
Nyomjuk meg a *Run/Stop* gombot a triggerelés elindításához vagy megállításához.
- A jelalakok mozgathatóak és átméretezhetőek mind megállított, mind indított trigger állapotban.

A vízszintes helyzet és az időalap változtatása:

- A vízszintes pozíció gomb elforgatásával mozgathatjuk a jelalakot jobbra vagy balra. A vízszintes helyzetjelző a hullámalak mentén szintén elmozdul és a középponttól való távolságát, mint offset érték kijelzi a képernyő felső részén.
- Az időalap kiválasztásához forgassuk el a *TIME/DIV* forgató gombot balra (lassabb) vagy jobbra (gyorsabb).

A függőleges helyzet és a bementi érzékenység változtatása:

- A függőleges pozíció gomb elforgatásával mozgathatjuk a hullámalak felfelé vagy lefelé mind a két csatornánál függetlenül. Ahogy a jelalak elmozdul a képernyő bal alsó sarkában láthatóvá válik a függőleges helyzet kurzora.
A hullámalak megállított és indított trigger állapotban is mozgatható függőlegesen.

- A bemeneti érzékenységet a *VOLTS/DIV* forgatógombbal választhatjuk ki, balra (le) és jobbra (fel) fogatással. A bemeneti érzékenység értéke a képernyő bal alsó sarkában olvasható le mindkét csatornára külön.
- Megállított trigger állapotban is változtatható a bemeneti érzékenység, azonban a kirajzolt jelalak nem változik.

A mérőfej kompenzáló jel használata:

Most bemutatásra kerül, hogy hogyan tudjuk általános célra használni a mérőfej kompenzáló kimenet jelét. Abban az esetben, ha a mérendő áramkörben lévő jel nem elérhető vagy szükségünk van egy második jelre valamilyen összehasonlítás céljából.

Megjegyezendő, hogy a frekvencia pontosság és a kitöltési tényező nem garantált, ezért nem ajánlott más alkalmazások alapjaként használni.









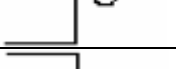



- A négyszögjelet használjuk a mérő fej kompenzálására. Mely 1kHz-től 100kHz-ig állítható és 5%-tól 95% kitöltési tényezőig.
- A tűimpulzusokkal ellátott négyszögjel, a csúcserzékelés (*Peak Detection*) bemutatására használhatjuk.
- A kompenzáló jel megjelenítéséhez csatlakoztassuk a mérőfejet valamely bemeneti csatorna és a kompenzáló jel kimenet közé.
 - Nyomjuk meg az *Utility* (Eszköztár) gombot.
 - Nyomjuk meg a *ProbeComp* gombot.
 - Nyomjuk meg többször a *WaveType* gombot és válasszuk ki a szabványos négyszögjelet.
 - A frekvencia megváltoztatásához nyomjuk meg a *Frequency* gombot.
 - A kitöltési tényező megváltoztatásához nyomjuk meg a *Duty Cycle* gombot.

Automatikus mérések




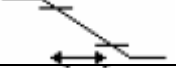
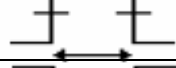

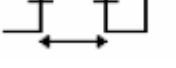
Az automatikus mérés a bemenetre csatlakoztatott jel jellemzőit vizsgálja és méri, majd az eredményeket folyamatosan frissítve megjeleníti a kijelzőn.

A mérhető jellemzők:

Amplitúdó jellemzők:

V_{pp}		A pozitív és negatív csúcsérték közti feszültségkülönbség. ($=V_{max}-V_{min}$)
V_{max}		A feszültség pozitív csúcsértéke.
V_{min}		A feszültség negatív csúcsértéke.
V_{amp}		A teljes jelalak minimális és maximális értékének a különbsége. ($=V_{hi}-V_{lo}$)
V_{hi}		A teljes jelalak maximális értéke.
V_{lo}		A teljes jelalak minimális értéke.
V_{avg}		Az első periódusra vett egyszerű középérték.
V_{rms}		A feszültség valódi effektív értéke.
$ROVShoot$		Túllövés értéke.
$FOVShoot$		Alullövés értéke
$RPREShoot$		Tetőzés értéke felfutó él előtt.
$FPREShoot$		Tetőzés értéke lefutó él előtt.

Időalapú jellemzők:

$Freq$		A jelalak frekvenciája. (az amplitúdó 50%-nál)
$Period$		A jelalak periódus ideje. (az amplitúdó 50%-nál)
$Risetime$		A jelalak felfutási ideje. (az amplitúdó 10 és 90% értéke között)
$Falltime$		A jelalak lefutási ideje. (az amplitúdó 10 és 90% értéke között)
$+Width$		A jelalak pozitív impulzusának ideje. (az amplitúdó 50%-nál)
$-Width$		A jelalak negatív impulzusának ideje. (az amplitúdó 50%-nál)
$Duty Cycle$		A jelalak kitöltési tényezője, százalékos értékben.

Bemenő jel automatikus mérése:

- Nyomjuk meg a Mérés (*Measure*) gombot.
- A mérési eredmények megjelennek a funkciógombok melletti feliratok helyén, folyamatosan frissülve. Nyomjuk meg az adott funkciógombot a mérendő elem beállításához.
- Válasszuk ki a mérés csoportját a harmadik funkció gomb többszöri megnyomásával.
- Használjuk az univerzális forgatógombot a mérés típusának kiválasztásához.
- Nyomjuk meg a *Previous Menu* gombot, hogy elmentsük a beállításokat és újból megjelenítsük a mérési eredményeket.

Mérések a kurzor használatával

A kurzor vonalak lehetnek függőlegesek vagy vízszintesek, megmutatják a bemenetre csatlakoztatott jel pontos helyzetét vagy matematikai műveletének az eredményét. A vízszintes kurzor az időt, feszültséget és frekvenciát tudja követni, míg a függőleges kurzor a feszültséget.

A vízszintes kurzor:

Használata:

- Nyomjuk meg a *Cursor* (Kurzor) gombot, melynek hatására a képernyőn megjelennek a kurzor vonalak.
- Nyomjuk meg az $X \leftrightarrow Y$ gombot, hogy kiválasszuk a vízszintes kurzort (X1&X2).
- Nyomjuk meg a *Source* (Forrás) gombot, hogy kiválasszuk a mérendő jelet.
- A mérési eredmények megjelennek a funkció gombok melletti felirat helyeken.

Jellemzők:

- X1:
A baloldali kurzor Idő vagy Feszültség pozíciója. (nulla ponthoz képest)
- X2:
A jobboldali kurzor Idő vagy Feszültség pozíciója. (nulla ponthoz képest)
- X1X2:
Az X1 és X2 kurzor közötti távolság.
- -uS:
Az X1 és X2 kurzor közötti idő különbség.
- -Hz:
Az X1 és X2 kurzor közötti idő különbség frekvencia értékben kifejezve.
- -uS:
Az X1 és X2 kurzor közötti feszültségkülönbség.

Kurzor mozgatása:

- A baloldali kurzor mozgatásához először nyomjuk meg az X1 gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.
- A jobboldali kurzor mozgatásához először nyomjuk meg az X2 gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.
- Mindkét kurzor egyidejű mozgatásához először nyomjuk meg az X1X2 gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.

A függőleges kurzor:

Használata:

- Nyomjuk meg a *Cursor* (Kurzor) gombot, melynek hatására a képernyőn megjelennek a kurzor vonalak.
- Nyomjuk meg az $X \leftrightarrow Y$ gombot, hogy kiválasszuk a függőleges kurzort (Y1&Y2).
- Nyomjuk meg a *Source* (Forrás) gombot, hogy kiválasszuk a mérendő jelet.
- A mérési eredmények megjelennek a funkció gombok melletti felirat helyeken.

Jellemzők:

- Y1:
A felső kurzorhoz tartozó feszültség szint.
- Y2:
Az alsó kurzorhoz tartozó feszültség szint.
- Y1Y2:
Az alsó és felső kurzor közti feszültség különbség.

Kurzor mozgatása:

- A felső kurzor mozgatásához először nyomjuk meg az Y1 gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.
- Az alsó kurzor mozgatásához először nyomjuk meg az Y2 gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.
- Mindkét kurzor egyidejű mozgatásához először nyomjuk meg az Y1Y2 gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.

Matematikai műveletek

A matematikai művelet lehet összeadás, kivonás vagy egy Gyors Fourier Transzformáció a bemenetre csatlakoztatott jelekkel. Az eredmény jelalakja megmérhető a kurzorok segítségével vagy elmenthető és visszaállítható, mint bármely hagyományos hullámalak.

Áttekintés:

Összeadás (+):

- Összeadja az első és második csatornára csatlakoztatott jelek amplitúdóját.

Kivonás (-):

- Kivonja az első és második csatornára csatlakoztatott jelek amplitúdóit.

Jelek összeadása és kivonása:

- Aktiváljuk mindkét csatornát.
- Nyomjuk meg a Matematika (*Math*) gombot.
- Nyomjuk meg az *Operation* gombot többször, hogy kiválasszuk az összeadást (+) vagy kivonást (-).
- A matematikai eredmény megjelenik a képernyőn.
- Az eredmény függőleges mozgatásához nyomjuk meg a *Position* gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.
- A matematikai eredmény törléséhez, nyomjuk meg a Matematika (*Math*) gombot ismét.

Gyors Fourier transzformáció (FFT)

Az alkalmazható Gyors Fourier Transzformációk ablakai:

FFT (*Fast Fourier Transform*):

- Lefuttatja az FFT számításokat a csatlakoztatott jelen. Négy ablak típusú érhető el: a Hanning, Flattop, Négyzetes és a Blackman.
- A Hanning FFT ablak:
 - Frekvencia eredmény: Jó.
 - Amplitúdó eredmény: Nem túl jó.
 - Használható frekvenciamérésre periodikus jeleknél.
- A Flattop FFT ablak:
 - Frekvencia eredmény: Nem túl jó.
 - Amplitúdó eredmény: Jó.
 - Használható amplitúdó mérésre periodikus jeleknél.
- A Négyzetes FFT ablak:
 - Frekvencia eredmény: Nagyon jó.
 - Amplitúdó eredmény: Rossz.
 - Használható egyszeri eseményeknél (ugyanaz, mintha nem mindig állna rendelkezésre ablak).
- A Blackman FFT ablak:
 - Frekvencia eredmény: Rossz.
 - Amplitúdó eredmény: Nagyon jó.
 - Használható amplitúdó mérésre periodikus jeleknél.

Használata:

- Nyomjuk meg a Matematika (*Math*) gombot.
- Nyomjuk meg az *Operation* gombot többször, hogy kiválasszuk az FFT-t.
- Nyomjuk meg a *Source* gombot, hogy kiválasszuk a vizsgálandó csatornát.
- A *Window* gomb többszöri megnyomásával válasszuk ki az FFT ablak típusát.
- Az FFT eredménye megjelenik a képernyőn. A vízszintes osztás megváltozik, nem időt jelez, hanem frekvenciát és a függőleges osztás nem feszültséget jelent, hanem dB értéket.
- Az FFT jelalak függőleges mozgatásához nyomjuk meg a *Position* gombot, majd használjuk az univerzális forgatógombot.
- Az FFT jelalak függőleges osztásának megváltoztatásához nyomjuk meg többször a *Unit/Div* gombot. (A választható értékek: 1, 2, 5, 10, 20 dB/Div)
- Az FFT eredményének törléséhez nyomjuk meg a Matematika (*Math*) gombot ismét.

AZ OSZCILLOSKÓP PROGRAMOZÁSA

Az USB kapcsolat

A távvezérlő interfész valósítja meg a kapcsolatot az oszcilloszkóp és egy PC számítógép között. Ebben a fejezetben szó lesz a fizikai kapcsolat feltételeiről, a kapcsolat szoftveres beállításáról és az oszcilloszkóp távvezérlő parancsairól.

A számítógép oldaláról szükséges egy Type A csatlakozóval ellátott USB vezérlő (host). Az USB vezérlő verziója lehet 1.1 vagy 2.0. Az oszcilloszkóp egy Type B csatlakozóval rendelkezik.

A csatlakozóknak megfelelő kábel használata ajánlott.

Az USB kapcsolat beállítása:

- Csatlakoztassuk az USB kábelt az oszcilloszkóp hátlapján található USB csatlakozóba.
- A PC-n megjelenő ablakban kéri az USB eszköz vezérlőprogramját (driver), válasszuk ki a „dso_cdc_1000.inf” fájlt, mely letölthető a GW honlapjáról is.
- A PC-n indítsunk el egy terminál programot. A megfelelő COM port beállításához ellenőrizzük le a COM port számát az Eszközkezelőben. Windows XP esetében válasszuk a Vezérlőpultot → Rendszer → Hardver fület.
- Futtassunk le egy lekérdező parancsot a terminál programon keresztül.
*idn?
Ennek a parancsnak a visszatérési értéke az oszcilloszkóp gyártója, modell száma, sorozatszám és a firmware verzió száma. Például:
GW, GDS-1022, 000000001, V1.00
- A távvezérlő interfész beállítása ezzel be is fejeződött.

Parancsok áttekintése

Az itt közölt parancsok minden GDS-1000-es sorozatú oszcilloszkópra vonatkozik, funkciók szerinti felsorolásban, azon belül pedig ábécé sorrendben. A parancsok felépítése megmutatja azokat az alapszabályokat, melyből minden parancs felépül.

A parancsok szintaktikája kompatibilis az IEEE488.2, 1992 és az SCPI, 1994 szabványokkal.

A parancsok formátuma:

trig:del:mod	<NR1>	LF
Parancs fejléc	szóköz	paraméter
		üzenethatároló

A parancsok paramétereit:

- <Boolean>	logikai érték	0, 1
- <NR1>	egészek	0, 1, 2, 3, ...
- <NR2>	tizedes számok	0.1, 3.14, 8.5
- <NR3>	lebegőpontos	4.5e-1, 8.25e+1
- <NRf>	bármely az előző három közül	

Az üzenethatároló:

- LF^END	a sordobás kódja (hexadecimálisan 0A) END üzenettel
- LF	a sordobás kódja
- <dab>^END	az utolsó adatbájt END üzenettel

A parancsok nem érzékenyek a kis- és nagybetűkre. Az itt szereplő parancsoknak kétféle beviteli módja is lehetséges, egy hosszabb és egy rövidebb. A rövidebb parancsszavakat a parancsoknál leírt nagybetűk beírásával lehet elérni, a kisbetűk elhagyhatóak.

A parancsok listája:

Rendszer parancsok:

- *IDN
- *LRN
- *RST
- :SYSTEM:ERROR
- :SYSTEM:VERSION

Adatgyűjtés parancsok:

- :ACQUIRE:AVERage
- :ACQUIRE:MODE
- :ACQUIRE<X>:MEMory

Autoset parancsok:

- :AUToset

Csatorna és matematika parancsok:

- :CHANnel<X>:BWLimit
- :CHANnel<X>:COUPling
- :CHANnel<X>:DISPlay
- :CHANnel<X>:INVert
- :CHANnel<X>:MATH
- :CHANnel<X>:OFFSet
- :CHANnel<X>:PROBE
- :CHANnel<X>:SCALe

Kurzor parancsok:

- :CURSor:X<X>:Position
- :CURSor.Y<X>:Position
- :CURSor:<X>DELta
- :CURSor:<X>DISPlay
- :CURSor:SOURce

Kijelző parancsok:

- :DISPlay:ACCumulate
- :DISPlay:CONTrast
- :DISPlay:GRATicule
- :DISPlay:WAVEform
- :REFResh

Mérési parancsok:

- :MEASure:FALL
- :MEASure:FOVShoot
- :MEASure:FPREShoot
- :MEASure:FREQuency
- :MEASure:NWIDth
- :MEASure:PDUTy
- :MEASure:PERiod
- :MEASure:PWIDth
- :MEASure:RISe
- :MEASure:ROVShoot
- :MEASure:RPREShoot
- :MEASure:SOURce
- :MEASure:VAMPitude
- :MEASure:VAverage
- :MEASure:VHI
- :MEASure:VLO
- :MEASure:VMAX
- :MEASure:VMIN
- :MEASure:VPP
- :MEASure:VRMS

Mentés és visszaállítás parancsok:

- :MEMory<X>:RECall:SETup
- :MEMory<X>:RECall:WAVeform
- :MEMory<X>:SAVe:SETup
- :MEMory<X>:SAVe:WAVeform
- *RCL
- :REF<X>:DISPlay
- :REF<X>:LOCate
- :REF<X>:SAVe
- *SAV

Időalap és vízszintes parancsok:

- :TIMebase:DELay
- :TIMebase:SCALe
- :TIMebase:SWEEp
- :TIMebase:WINDow:DELay
- :TIMebase:WINDow:SCALe

Trigger parancsok:

- :FORCe
- :RUN

- :SINGle
- :STOP
- *TRG
- :TRIGger:COUPlE
- :TRIGger:FREQUency
- :TRIGger:LEVel
- :TRIGger:MODe
- :TRIGger:NREJ
- :TRIGger:PULSe:MODe
- :TRIGger:PULSe:TIme
- :TRIGger:REJect
- :TRIGger:SLOP
- :TRIGger:SOURce
- :TRIGger:TYPe
- :TRIGger:VIDeo:FIELd
- :TRIGger:VIDeo:LINE
- :TRIGger:VIDeo:POLarity
- :TRIGger:VIDeo:TYPe

Parancsok

Rendszer parancsok:

- ***IDN**
Válasza az oszcilloszkóp gyártója, modell száma, sorozat száma és a firmware verziója.
Szintaktika: *:idn?*
Paraméterek: -
- ***LRN**
Válasza az oszcilloszkóp összes beállításának szöveges adathalmaza.
Szintaktika: *:lrn?*
Paraméterek: -
- ***RST**
Visszaállítja alaphelyzetbe az oszcilloszkópot, betölti az alapértelmezett beállításokat is.
Szintaktika: **rst*
Paraméterek: -
- **:SYSTem:ERRor**
Visszaküldi az oszcilloszkóp rendszerhiba üzeneteit, ha vannak.
Szintaktika: *:system:error?*
Paraméterek: 100 = parancs hiba 102 = szintaktikai hiba
 220 = paraméter hiba 221 = összeférhetetlen beállítások
 222 = adat tartományon kívül 223 = túl sok adat
 224 = rossz paraméter 232 = rossz formátum
- **:SYSTem:VERSion**
Megmutatja az oszcilloszkóp aktuális szoftver verzióját.
Szintaktika: *:system:version?*
Paraméterek: -

Adatgyűjtés parancsok:

- **:ACQuire:AVERage**
Beállítja vagy visszaküldi a jelalak átlagolásának számát, az átlagolt adatgyűjtési módban.
Szintaktika: *:acquire:average?* (lekérdezés)
 :acquire:average <NR1> (beállítás)
Paraméterek: <NR1> Átlagok száma <NR1> Átlagok száma
 1 2 5 32
 2 4 6 64
 3 8 7 128
 4 16 8 256
Mielőtt használjuk ezt a parancsot, állítsuk be az átlagolt adatgyűjtési módot!
- **:ACQuire:MODE**
Beállítja vagy visszaküldi az aktuális adatgyűjtési módot.
Szintaktika: *:acquire:mode?* (lekérdezés)
 :acquire:mode <NR1> (beállítás)
Paraméterek: <NR1> Üzem mód
 1 Normál
 2 Csúcs érzékelt
 3 Átlagolt
- **:ACQuire<X>:MEMory**
Visszaküldi a teljes jelalak, adatgyűjtési memóriában tárolt adatait.
Szintaktika: *:acquire<X>:memory?* (lekérdezés)
Paraméterek: <X> csatorna száma
 1 1. csatorna
 2 2. csatorna
Adat formátum:
A B C D E F
- A: Megmutatja a digitek számát
- B:

- C:
- D:
- E:
- F:

Autoset parancsok:

- :AUToset

Csatorna és matematikai parancsok:

- :CHANnel<X>:BWLimit
- :CHANnel<X>:COUPling
- :CHANnel<X>:DISPlay
- :CHANnel<X>:INVert
- :CHANnel<X>:MATH
- :CHANnel<X>:OFFSet
- :CHANnel<X>:PROBe
- :CHANnel<X>:SCALE

Kurzor parancsok:

- :CURSor:X<X>:Position
- :CURSor.Y<X>:Position
- :CURSor:<X>DELta
- :CURSor:<X>DISPlay
- :CURSor:SOURce

Kijelző parancsok:

- :DISPlay:ACCumulate
- :DISPlay:CONTRast
- :DISPlay:GRATicule
- :DISPlay:WAVEform
- :REFResh

Mérés parancsok:

- :MEASure:FALL
- :MEASure:FOVShoot
- :MEASure:FPREShoot
- :MEASure:FREQuency
- :MEASure:NWIDth
- :MEASure:PDUTy
- :MEASure:PERiod
- :MEASure:PWIDth
- :MEASure:RISe
- :MEASure:ROVShoot
- :MEASure:RPREShoot
- :MEASure:SOURce
- :MEASure:VAMPLitude
- :MEASure:VAverage
- :MEASure:VHI
- :MEASure:VLO

- :MEASure:VMAX
- :MEASure:VMIN
- :MEASure:VPP
- :MEASure:VRMS

Mentés és visszaállítás parancsok:

- :MEMory<X>:RECall:SETup
- :MEMory<X>:RECall:WAVeform
- :MEMory<X>:SAVe:SETup
- :MEMory<X>:SAVe:WAVeform
- *RCL
- :REF<X>:DISPlay
- :REF<X>:LOCate
- :REF<X>:SAVe
- *SAV

Időalap és vízszintes parancsok:

- :TIMebase:DELay
- :TIMebase:SCALe
- :TIMebase:SWEEp
- :TIMebase:WINDow:DELay
- :TIMebase:WINDow:SCALe

Trigger parancsok:

- :FORCe
- :RUN
- :SINGle
- :STOP
- *TRG
- :TRIGger:COUPlE
- :TRIGger:FREQuency
- :TRIGger:LEVel
- :TRIGger:MODe
- :TRIGger:NREJ
- :TRIGger:PULSe:MODe
- :TRIGger:PULSe:TIME
- :TRIGger:REJect
- :TRIGger:SLOP
- :TRIGger:SOURce
- :TRIGger:TYPe
- :TRIGger:VIDeo:FIELD
- :TRIGger:VIDeo:LINE
- :TRIGger:VIDeo:POLarity
- :TRIGger:VIDeo:TYPe