

Unser Wert ist messbar...



PeakTech® 1400 - 1404

Felhasználói kézikönyv

Digitális tároló oszcilloszkóp

Tartalomjegyzék

| | |
|---|-----------|
| 1. Általános biztonsági követelmények | 1 |
| 2. Biztonsági kifejezések és szimbólumok..... | 2 |
| 3. Gyors indítás..... | 4 |
| Bevezetés az oszcilloszkóp felépítésébe | 4 |
| Előlap | 4 |
| Hátsó panel..... | 5 |
| Ellenőrzési terület..... | 6 |
| Felhasználói felület bevezetése | 7 |
| Hogyan kell végrehajtani az általános ellenőrzést..... | 8 |
| Hogyan kell végrehajtani a funkcióellenőrzést | 9 |
| A szondakompensáció végrehajtásának módja | 10 |
| A szonda csillapítási együtthatójának beállítása | 11 |
| A szonda biztonságos használata | 12 |
| Hogyan kell végrehajtani az önkalibrálást | 12 |
| Bevezetés a vertikális rendszerbe | 12 |
| Bevezetés a horizontális rendszerbe | 14 |
| Bevezetés a kiváltó rendszerbe | 15 |
| 4. Haladó felhasználói kézikönyv | 16 |
| A függőleges rendszer beállítása | 17 |
| Matematikai manipulációs funkció használata | 19 |
| A hullámforma számítás | 19 |
| FFT funkció használata | 20 |
| Függőleges pozíció és skála gombok használata | 23 |
| A vízszintes rendszer beállítása | 23 |
| A hullámforma nagyítása | 24 |
| Hogyan állítsuk be az indítórendszert..... | 24 |
| Egyetlen kioldó | 25 |
| Alternatív kiváltás (kiváltási mód: él) | 27 |
| A funkciómenü kezelése | 27 |
| A mintavételezés/megjelenítés beállítása | 27 |
| Hullámforma mentése és visszahívása | 30 |
| A segédrendszeri funkció beállításának végrehajtása | 36 |
| A műszer firmware frissítése | 40 |
| Automatikus mérés | 41 |
| Hogyan mérhetünk kurzorokkal..... | 45 |
| A végrehajtó gombok használata | 48 |
| 5. Kommunikáció a PC-vel..... | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 6. Bemutató | 51 |
| Példa 1: Egyszerű jel mérése..... | 51 |
| Példa 2: Egy erősítő erősítése egy mérőáramkörben..... | 52 |
| Példa 3: Egyetlen jel rögzítése | 53 |
| Példa 4: Egy jel részleteinek elemzése | 54 |
| Példa 5: X-Y függvény alkalmazása | 56 |
| Példa 6: Videójel kiváltás | 57 |
| 7. Hibaelhárítás | 59 |
| 8. Műszaki specifikációk | 60 |
| Általános műszaki specifikációk | 63 |
| 9. Függelék | 64 |
| A. függelék: Melléklet | 64 |
| B függelék: Általános ápolás és tisztítás..... | 64 |

1. Általános biztonsági követelmények

Ez a termék megfelel az Európai Unió következő, CE-megfelelőségre vonatkozó irányelveinek: 2014/30/EU (elektromágneses kompatibilitás), 2014/35/EU (kisfeszültség), 2011/65/EU (RoHS).

Használat előtt kérjük, olvassa el az alábbi biztonsági óvintézkedéseket, hogy elkerülje az esetleges testi sérüléseket, és megakadályozza a termék vagy más csatlakoztatott termékek károsodását. Az esetleges veszélyek elkerülése érdekében ügyeljen arra, hogy ezt a terméket csak a megadott tartományokban használja.

A belső karbantartást csak szakképzett személy végezheti. A

tűz vagy személyi sérülés elkerülése érdekében:

- **Használjon megfelelő tápkábelt.** Csak a termékhez mellékelt és az Ön országában használatra engedélyezett tápkábelt használja.
- **Helyes csatlakoztatás vagy leválasztás.** Ha a szonda vagy a tesztvezeték feszültségforráshoz van csatlakoztatva, kérjük, ne csatlakoztassa és ne válassa le a szondát vagy a tesztvezetékét.
- **Termék földelve.** Ez a készülék a tápkábel földelő vezetékén keresztül van földelve. Az áramütés elkerülése érdekében a földelő vezetéknek megalapozottan. A terméket a bemeneti vagy kimeneti csatlakozókkal való bármilyen csatlakoztatás előtt megfelelően földelni kell.

Ha a műszer váltakozó áramról van táplálva, ne mérje közvetlenül a váltakozó áramforrásokat, különben rövidzárlatot okozhat. Ennek oka, hogy a vizsgálati föld és a tápkábel földelővezetéke össze van kötve.

- **Ellenőrizze az összes terminál besorolását.** A tűz- vagy áramütésveszély elkerülése érdekében ellenőrizze a terméken található összes minősítést és jelölést. A készülékhez való csatlakoztatás előtt a felhasználói kézikönyvben talál további információkat a minősítésekről.
- **Ne működjön fedelek nélkül.** Ne működtesse a készüléket levett fedelekkel vagy panelekkel.
- **Használja a megfelelő biztosítékot.** Csak a készülékhez meghatározott típusú és teljesítményű biztosítékot használjon.
- **Kerülje a nyílt áramköröket.** Legyen óvatos, amikor szabadon lévő áramkörön dolgozik, hogy elkerülje az áramütés vagy más sérülés veszélyét.
- **Ne működtesse, ha bármilyen sérülés keletkezett.** Ha a készülék sérülésére gyanakszik, a további használat előtt vizsgálta meg a készüléket szakképzett szervizszakemberrel.
- **Az oszcilloszkópot jól szellőző helyen használja.** Győződjön meg róla, hogy a műszer megfelelő szellőzéssel van felszerelve.
- **Ne működjön nedves körülmények között.**
- **Ne működjön robbanásveszélyes légkörben.**
- **Tartsa a termék felületeit tisztán és szárazon.**

2. Biztonsági kifejezések és szimbólumok

Biztonsági feltételek

Kifejezések ebben a kézikönyvben (A következő kifejezések fordulhatnak elő ebben a kézikönyvben):



Figyelmeztetés: A figyelmeztetés olyan körülményeket vagy gyakorlatokat jelöl, amelyek sérülést vagy életvesztést okozhatnak.



Vigyázat! A figyelmeztetés olyan körülményeket vagy gyakorlatokat jelöl, amelyek a termék vagy más tulajdon károsodását eredményezhetik.

A termékre vonatkozó feltételek. A terméken a következő feltételek jelenhetnek meg:

Veszély: Közvetlen veszélyt vagy sérülés lehetőségét jelzi.

Figyelmeztetés: Lehetséges veszélyt vagy sérülést jelez.

Vigyázat! A műszer vagy más tulajdon lehetséges károsodását jelzi.

Biztonsági szimbólumok

Szimbólumok a terméken. A terméken a következő szimbólumok jelenhetnek meg:



Veszélyes feszültség



Lásd a
kézikönyvet



Védő földelőcsatlakozó



Alváz földelése



Próba föld

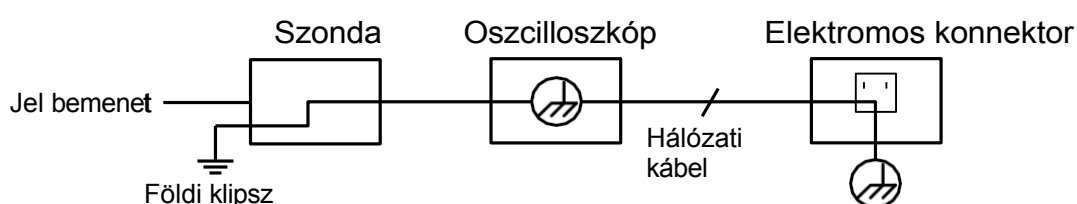
A testsérülések elkerülése, valamint a termék és a csatlakoztatott berendezések károsodásának megelőzése érdekében a vizsgálóeszköz használata előtt figyelmesen olvassa el az alábbi biztonsági információkat. Ez a termék csak a megadott alkalmazásokban használható.



Figyelmeztetés:

Az oszcilloszkóp két csatornája nincs elektromosan elválasztva. A mérés során a csatornáknak közös földelést kell alkalmazniuk. A rövidzárlatok elkerülése érdekében a 2 szonda földelését nem szabad 2 különböző, nem izolált egyenáramú szinthez csatlakoztatni.

Az oszcilloszkóp földkábeles csatlakozásának diagramja:



Nem szabad váltakozó áramú teljesítményt mérni, ha a váltakozó áramú oszcilloszkóp a portokon keresztül csatlakozik a váltakozó áramú PC-hez.



Figyelmeztetés:

A tűz vagy áramütés elkerülése érdekében, ha a csatlakoztatott oszcilloszkóp bemeneti jele több mint 42V csúcsfeszültségű (30Vrms) vagy 4800VA-nál nagyobb áramkörökben, kérjük, vegye figyelembe az alábbi pontokat:

- Csak a tartozék szigetelt feszültségsondákat és tesztvezetéket használjon.
- Használat előtt ellenőrizze a tartozékokat, például a szondát, és cserélje ki, ha bármilyen sérülés van rajta.
- Használat után azonnal távolítsa el a szondákat, tesztvezetéseket és egyéb tartozékokat.
- Távolítsa el az oszcilloszkópot és a számítógépet összekötő USB-kábelt.
- Ne alkalmazzon a műszer névleges feszültségét meghaladó bemeneti feszültséget, mert a szonda hegyének feszültsége közvetlenül továbbítja az oszcilloszkópra. Óvatosan használja, ha a szonda 1:1 arányban van beállítva.
- Ne használjon szabadon álló fém BNC- vagy banándugós csatlakozókat.
- Ne helyezzen fémtárgyakat a csatlakozókba.

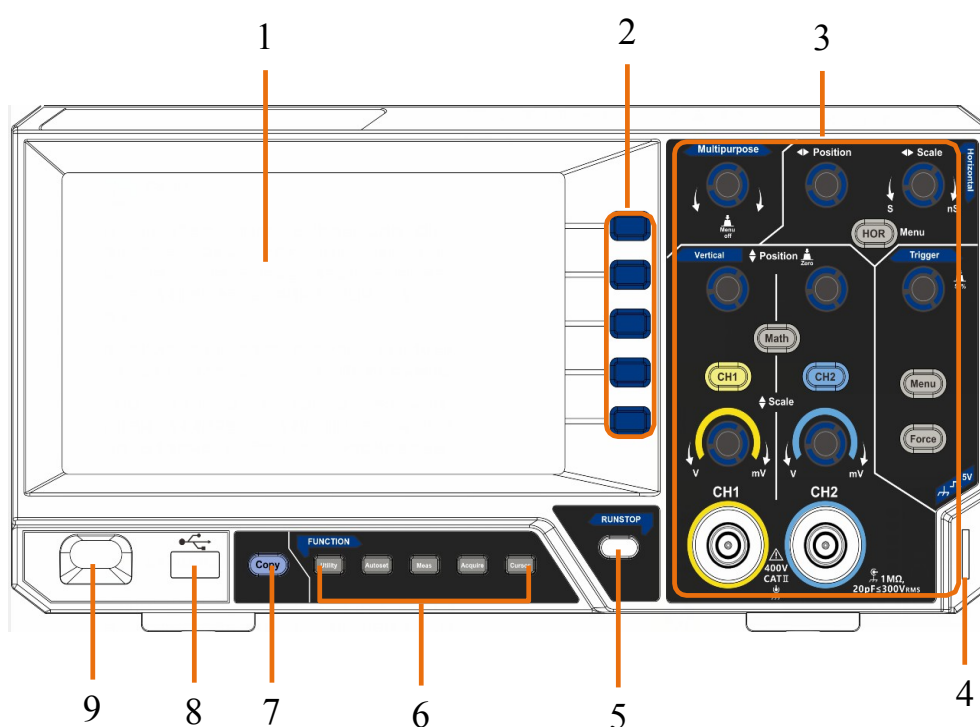
3. Gyors indítás

Bevezetés az oszcilloszkóp felépítésébe

Ez a fejezet az oszcilloszkóp előlapjának működését és funkcióit ismerteti egyszerűen, lehetővé téve, hogy Ön a lehető legrövidebb idő alatt megismerkedjen az oszcilloszkóp használatával.

Előlap

Az előlapon gombok és funkciógombok találhatók. A kijelző képernyő jobb oldalán lévő oszlopban lévő 5 gomb a menüválasztó gombok, amelyeken keresztül az aktuális menü különböző opcióit állíthatja be. A többi gomb funkciógomb, amelyeken keresztül beléphet a különböző funkciómenükbe, vagy közvetlenül elérhet egy adott funkcióalkalmazást.

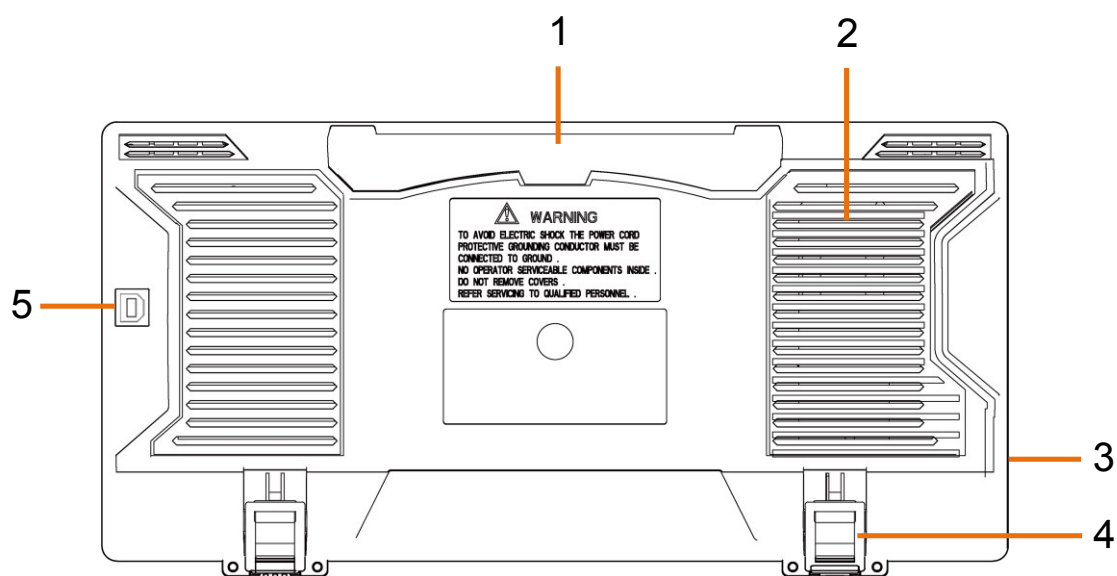


3-1 ábra Előlap

1. Megjelenítési terület
2. Menüválasztó gombok: Válassza ki a megfelelő menüpontot.
3. Vezérlő (gombok és gombok) területe
4. Szondakompenzáció: Mérési jel (5V/1kHz) kimenet.
5. **Run/Stop** gomb: A bemeneti jelek mintavételezésének engedélyezése vagy letiltása.
Értesítés: Ha STOP állapotban nincs mintavételezés, akkor a függőleges osztás és a hullámforma vízszintes időalapja még mindig beállítható egy bizonyos tartományon belül, más szóval a jel vízszintes vagy függőleges irányban bővíthető. Ha a vízszintes időalap ≤ 50 ms, a vízszintes időalap 4 osztással lefelé bővíthető.
6. **Funkciógombok területe:** Összesen 5 gomb.

7. **Másolás gomb:** Ez a gomb a **Mentés** funkció gyorsbillentyűje a **Segédprogram** funkció menüben. Ennek a gombnak a megnyomása megegyezik a Mentés menü **Mentés** opciójával. A hullámforma, a konfiguráció vagy a kijelző képernyő menthető a Mentés menüben kiválasztott típusnak megfelelően.
8. **USB Host port:** Az adatátvitelre szolgál, amikor külső USB-berendezés csatlakozik a "gazdatestnek" tekintett oszcilloszkóphoz. Például: A hullámforma USB flashlemezre történő mentéséhez ezt a portot kell használni.
9. Be-/kikapcsolás

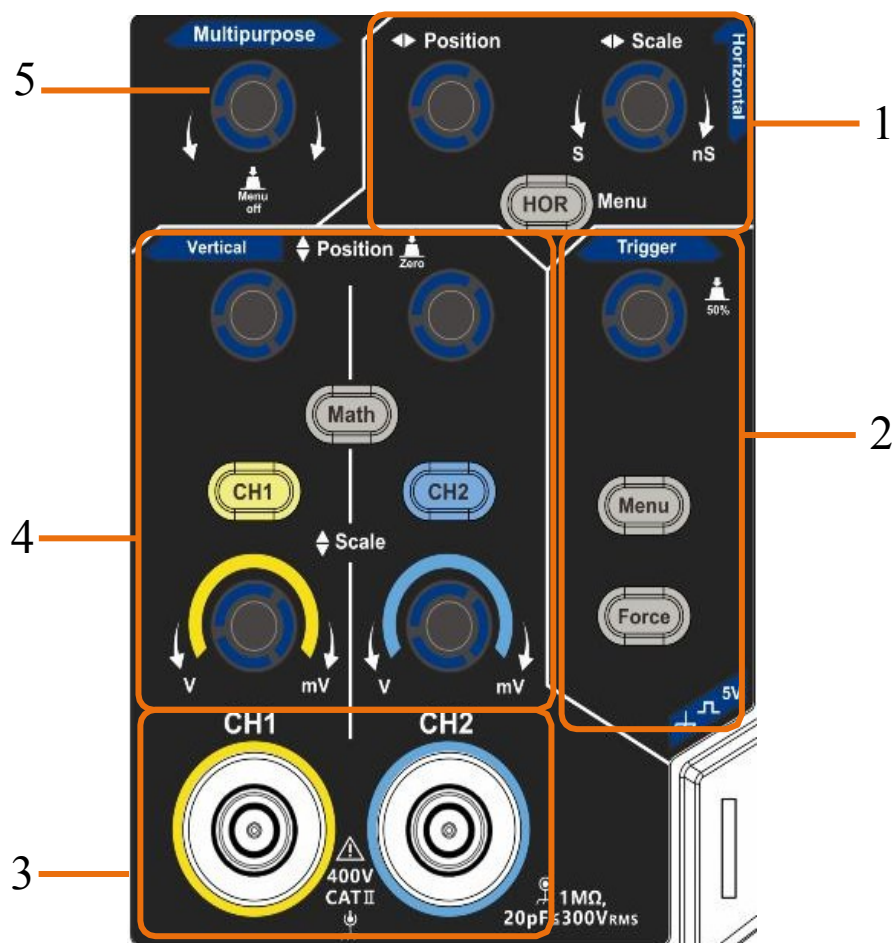
Hátsó panel



3-2 ábra Hátsó panel

1. Fogantyú
2. Szellőzőnyílások
3. AC hálózati bemeneti csatlakozó
4. **Lábzsámoly:** Az oszcilloszkóp dőlésszögének beállítása.
5. **USB eszköz port:** Az adatátvitelre szolgál, amikor külső USB-berendezés csatlakozik a "szolga eszköznek" tekintett oszcilloszkóphoz. Például: ezt a portot akkor használja, ha PC-t csatlakoztat az oszcilloszkóphoz USB-n keresztül.

Ellenőrzési terület



3-3. ábra Vezérlési terület áttekintése

1. Vízszintes vezérlőfelület 1 gombbal és 2 gombbal.

A "HOR" gomb a vízszintes rendszer beállítási menüjére utal, a "Vízszintes pozíció" gomb vezérli a kioldó pozíciót, a "Vízszintes skála" vezérli az időbázist.

2. Trigger vezérlőterület 2 gombbal és 1 gombbal.

A Trigger Level gomb a triggerfeszültség beállítására szolgál. A másik 2 gomb a kioldó rendszer beállítására utal.

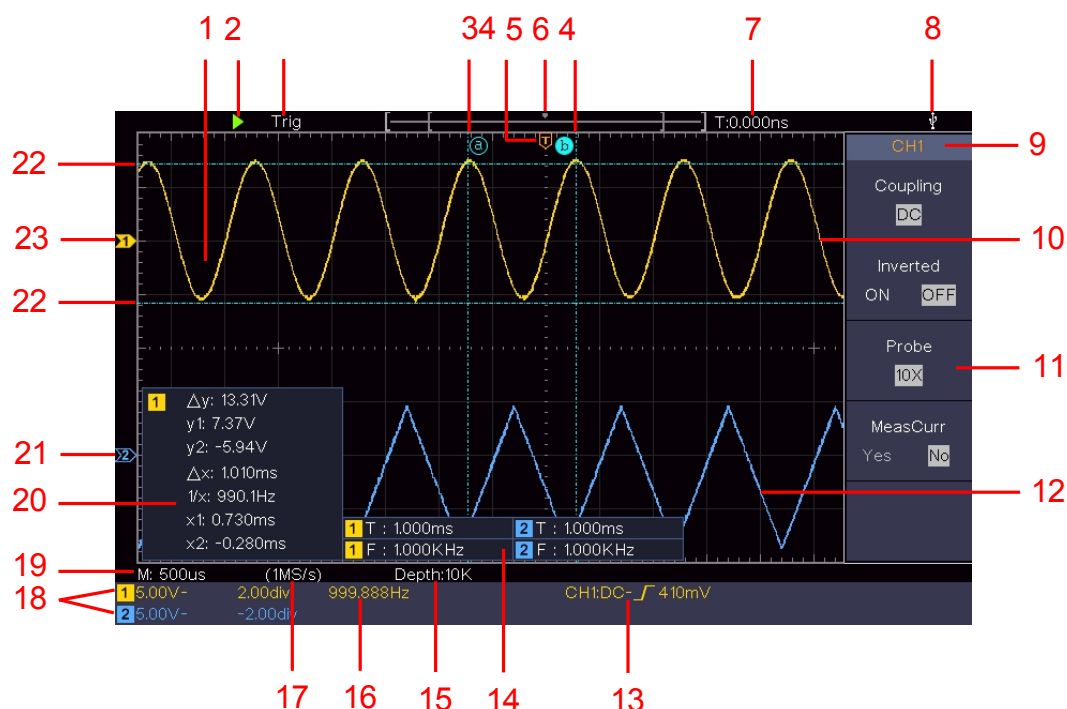
3. Jel bemeneti csatorna.

4. Függőleges vezérlőfelület 3 gombbal és 4 gombbal.

"CH1" és "CH2" megfelel a CH1 és CH2 beállítási menüjének, a "Math" gomb a matematikai menüre utal, a matematikai menü hatféle műveletből áll, beleértve a CH1-CH2, CH2-CH1, CH1+CH2, CH1*CH2, CH1/CH2 és FFT. A két "Vertical Position" gomb a CH1/CH2 függőleges helyzetét, a két "Scale" gomb pedig a CH1, CH2 feszültségskáláját szabályozza.



5. M gomb (többfunkciós gomb): Amikor a menüben megjelenik a **M** szimbólum, ez azt jelzi, hogy az **M** gombot elforgatva kiválaszthatja a menüt vagy beállíthatja az értéket. A menü jobbra és balra történő bezárásához megnyomhatja.

Felhasználói felület bevezetése



3-4. ábra A kijelző interfészek szemléltető rajza

1. Hullámforma megjelenítési terület.
2. Futtatás/Szünet
3. A ravasz állapota, beleértve:
 Auto: Automatikus üzemmód és hullámforma felvétele
 triggerelés nélkül. Trig: Trigger érzékelése és hullámforma felvétele.
 Készen állunk: Előre triggerelt adatok rögzítve és készen állnak a triggerelésre. Letapogatás: A hullámforma folyamatos rögzítése és megjelenítése.
 Stop: Az adatgyűjtés leállt.
4. A két kék szaggatott vonal a kurzormérés függőleges helyzetét jelzi.
5. A T mutató a kioldó vízszintes helyzetét jelzi.
6. A mutató a rekordhosszúságban az indító pozícióját jelzi.
7. Megjeleníti a jelenlegi kioldási értéket, és megjeleníti a jelenlegi ablak helyét a belső memóriában.
8. Azt jelzi, hogy egy USB-lemez csatlakozik az oszcilloszkóphoz.
9. Az aktuális menü csatornaazonosítója.
10. A CH1 hullámformája.
11. Jobb oldali menü.
12. A CH2 hullámformája.
13. Jelenlegi trigger típus:

 Emelkedő él kiváltás
 Eső él kiváltás

A leolvasás a megfelelő csatorna trigger-szint értékét mutatja.

14. A megfelelő csatorna mért típusát és értékét jelzi. **"T"** a periódust, **"F"** a frekvenciát, **"V"** az átlagértéket, **"Vp"** a csúcs-csúcs értéket, **"Vr"** a négyzetgyökörtéket, **"Ma"** a maximális amplitúdó értéket, **"Mi"** a minimális amplitúdó értéket jelenti, **"Vt"** a hullámforma lapos csúcserősségértéke, **"Vb"** a hullámforma lapos alapjának feszültségértéke, **"Va"** az amplitúdó értéke, **"Os"** a túlsugárzás értéke, **"Ps"** a túlsugárzás értéke, **"RT"** az emelkedési idő értéke, **"FT"** az esési idő értéke, **"PW"** a hullámformának a hullámforma lapos alapértéke.
 +szélesség érték, **"NW"** a -szélesség érték, **"D"** a +teljesítmény érték, **"-D"** a -teljesítmény érték, **"PD"** a késleltetés A->B $\frac{1}{2}$ érték, **"ND"** a késleltetés A->B $\frac{1}{4}$ érték, **"TR"** a Cycle RMS, **"CR"** a Cursor RMS, **"WP"** a Screen Duty, **"RP"** a Phase, **"PC"** a +Pulse count, **"-PC"** a - Pulse count, **"E"** a Rise edge count, **"-E"** a Fall edge count, **"AR"** a Area, **"CA"** a Cycle area.
15. A leolvasott értékek a rekord hosszát mutatják.
16. A kiváltó jel frekvenciája.
17. A leolvasott értékek az aktuális mintavételi sebességet mutatják.
18. A leolvasott értékek a csatornák megfelelő feszültségosztását és a nullpont pozícióját jelzik. A **"BW"** a sávszélesség-határt jelzi.
 Az ikon a csatorna kapcsolási módját mutatja. **"-"** egyenáramú csatolást jelez
 A **"~"** váltakozó áramú csatolást jelez.
"GND" csatolást jelez
19. A leolvasás a fő időalap beállítását mutatja.
20. Ez a kurzormérő ablak, amely az abszolút értékeket és a kurzorok leolvasását mutatja.
21. A kék mutató a CH2 csatorna hullámformájának földelési referenciapontját (nullponti pozícióját) mutatja. Ha a mutató nem jelenik meg, az azt jelenti, hogy ez a csatorna nincs megnyitva.
22. A két kék szaggatott vonal a kurzormérés vízszintes helyzetét jelzi.
23. A sárga mutató a CH1 csatorna hullámformájának földelési referenciapontját (nullpont pozícióját) jelzi. Ha a mutató nem jelenik meg, az azt jelenti, hogy a csatorna nincs megnyitva.

Hogyan kell végrehajtani az általános ellenőrzést

Miután új oszcilloszkópot kapott, ajánlott a műszert a következő lépések szerint ellenőrizni:

1. Ellenőrizze, hogy a szállítás nem okozott-e sérülést.

Ha úgy találja, hogy a csomagoló karton vagy a habosított műanyag védőpárna komoly sérülést szenvedett, először ne dobja ki, amíg a teljes készülék és tartozékai sikeresen nem teljesítik az elektromos és mechanikai tulajdonságvizsgálatot.

2. Ellenőrizze a tartozékokat


A mellékelt tartozékokat a jelen kézikönyv "A. függelék: Burkolat" című részében már ismertettük. E leírás alapján ellenőrizheti, hogy a tartozékok nem vesznek-e el. Ha úgy találja, hogy bármely tartozék elveszett vagy megsérült, kérjük, vegye fel a kapcsolatot az illetékes forgalmazónkkal vagy helyi irodánkkal.

3. A teljes műszer ellenőrzése

Ha úgy találja, hogy a műszer külseje sérült, vagy a műszer nem tud normálisan működni, vagy a teljesítménnyeszt nem sikerül, kérjük, vegye fel a kapcsolatot az üzletért felelős forgalmazónkkal vagy helyi irodánkkal. Ha a műszer a szállítás során sérülést szenvedett, kérjük, őrizze meg a csomagot. A szállítási osztály vagy az üzletért felelős forgalmazónk tájékoztatása mellett a műszer javításáról vagy cseréjéről mi gondoskodunk.

Hogyan kell végrehajtani a funkcióellenőrzést

A készülék normál működésének ellenőrzésére végezzen gyors funkcióellenőrzést a következő lépések szerint:

1. **Csatlakoztassa a tápkábelt egy áramforráshoz. Nyomja meg a  gombot a készülék bal alsó részén.**

A készülék elvégzi az összes önellenőrzési elemet, és megjelenik a Boot Logo. Nyomja meg a **Utility** gombot, a jobb oldali menüben válassza a **Function (funkció) lehetőséget**. Válassza a bal oldali menüben a **Adjust (Beállítás)**, a jobb oldali menüben a **Default (Alapértelmezett) lehetőséget**. A menüben a szonda alapértelmezett csillapítási együtthatójának beállított értéke 10X.

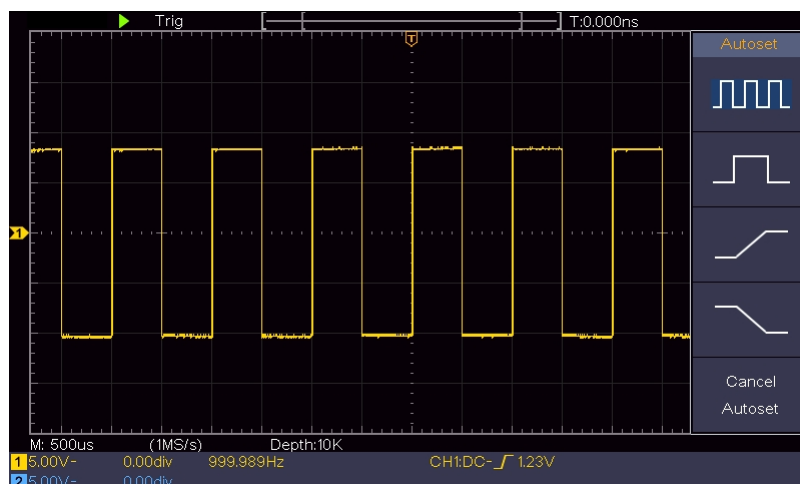
2. **Állítsa a kapcsolót az oszcilloszkóp szondában 10X-re, és csatlakoztassa az oszcilloszkópot a CH1 csatornához.**

Igazítsa a szondán lévő nyílást a CH1 csatlakozó BNC dugójához, majd húzza meg a szondát a jobb oldalra fordítva.

Csatlakoztassa a szonda hegyét és a földelő bilincset a szondakompenzátor csatlakozójához.

3. **Nyomja meg az előlapon található Autoset gombot.**

Az 1 KHz frekvenciájú és 5V csúcs-csúcs értékű négyszöghullám néhány másodperc múlva megjelenik (lásd a 3-5. ábrát).



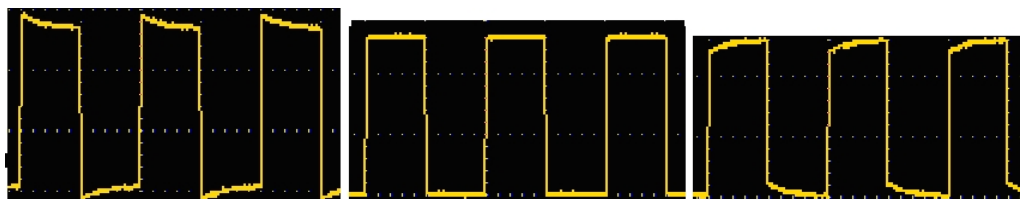
3-5. ábra Automatikus

beállítás CH2 ellenőrzés a 2. és 3. lépés megismétlésével.

A szondakompenzáció végrehajtásának módja

Amikor először csatlakoztatja a szondát valamelyik bemeneti csatornához, végezze el ezt a beállítást, hogy a szonda illeszkedjen a bemeneti csatornához. A nem kompenzált vagy kompenzációs eltérést mutató szonda mérési hibát vagy hibát fog eredményezni. A szondakompenzáció beállításához végezze el a következő lépéseket:

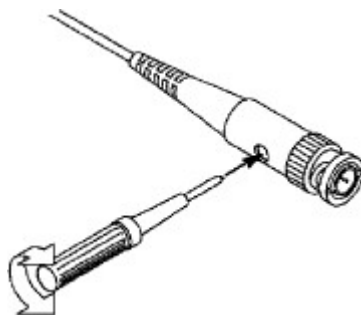
1. Állítsa be a menüben a szonda csillapítási együtthatóját 10X-re, a szondában lévő kapcsolót pedig 10X-re (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon), és csatlakoztassa a szondát a CH1 csatornához. Ha szondahorgas hegyet használ, győződjön meg róla, hogy az szorosan érintkezik a szondával. Csatlakoztassa a szonda hegyét a szondakompenzátor jelcsatlakozójához, és csatlakoztassa a referenciahuzal bilincset a szondacsatlakozó földelő vezetékcsatlakozójához, majd nyomja meg az előlapon lévő **Autoset** gombot.
2. Ellenőrizze a megjelenített hullámformákat, és szabályozza a szondát a megfelelő kompenzáció eléréséig (lásd a 3-6. és a 3-7. ábrát).



Túlkompenzált Szerintem helyesen kompenzálták Under
kompenzált

3-6. ábra A szondakompenzáció megjelenített hullámformái

3. Szükség esetén ismételje meg az említett lépéseket.



3-7. ábra Szonda beállítása

A szonda csillapítási együttthatójának beállítása

A szonda több csillapítási együttthatóval rendelkezik, amelyek befolyásolják az oszcilloszkóp függőleges skálázási tényezőjét.

A szonda csillapítási együttthatójának módosítása vagy ellenőrzése az oszcilloszkóp menüjében:

- (1) Nyomja meg a használt csatorna funkciómenü gombját (**CH1** vagy **CH2 gomb**).
- (2) Válassza ki a jobb oldali menüben a **Szonda** menüpontot; forgassa el az **M** gombot a bal oldali menüben a szondának megfelelő érték kiválasztásához.

Ez a beállítás mindig érvényben marad, mielőtt újra megváltoztatná.

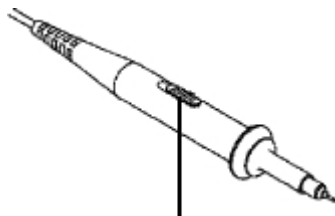


Vigyázat!

A műszeren lévő szonda alapértelmezett csillapítási együttthatója 10X-re van előre beállítva.

Győződjön meg arról, hogy a szondában lévő csillapításkapcsoló beállított értéke megegyezik az oszcilloszkópban a szonda csillapítási együttthatójának menübeállításával.

A szondakapcsoló beállított értékei 1X és 10X (lásd a 3-8. ábrát).



3-8. ábra Csökkentéskapcsoló

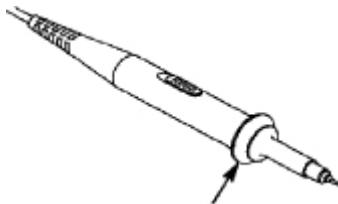


Vigyázat!

Ha a csillapítás kapcsoló 1X-re van állítva, a szonda 5MHz-ben korlátozza az oszcilloszkóp sávszélességét. Az oszcilloszkóp teljes sávszélességének használatához a kapcsolót 10X-re kell állítani.

A szonda biztonságos használata

A 3-9. ábrán látható, a szonda teste körüli biztonsági védőgyűrű megvédi az ujját az áramütéstől.



3-9. ábra Ujjvédő



Figyelmeztetés:

Az áramütés elkerülése érdekében a működés során mindig tartsa az ujját a szonda biztonsági védőgyűrűje mögött.

Az áramütéstől való védelem érdekében ne érintse meg a szonda hegyének semmilyen fémrészét, amikor az a tápegységhez van csatlakoztatva.

A mérések elvégzése előtt mindig csatlakoztassa a szondát a műszerhez, és a földelőcsatlakozót csatlakoztassa a földeléshez.

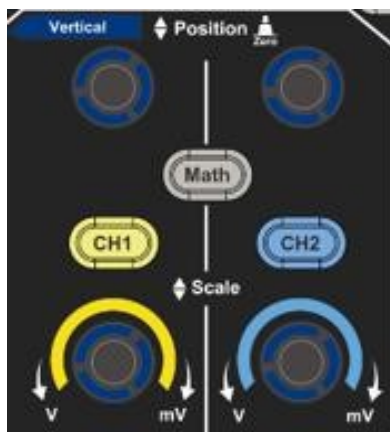
Hogyan kell végrehajtani az önkalibrálást

Az önkalibrációs alkalmazás segítségével az oszcilloszkóp gyorsan elérheti az optimális állapotot, hogy a legpontosabb mérési értéket kapja. Ezt az alkalmazási programot bármikor elvégezheti. Ezt a programot mindig el kell végezni, ha a környezeti hőmérséklet változása 5 °C vagy annál nagyobb.

Az önkalibrálás elvégzése előtt húzza ki az összes szondát vagy vezetékét a bemeneti csatlakozóból. Nyomja meg a **Utility** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Function (Funkció) lehetőséget**, válassza a bal oldali menüben a **Adjust.** lehetőséget, válassza a jobb oldali menüben az **Self Cal (Önkalibrálás) lehetőséget**; futtassa a programot, miután minden készen áll.

Bevezetés a vertikális rendszerbe

Amint a 3-10. ábrán látható, a **Vertical Controls (Függőleges vezérlés)** területén néhány gomb és gomb található. A következő gyakorlatok fokozatosan eligazítják Önt a függőleges beállítások használatának megismerésében.



3-10. ábra Függőleges vezérlőzóna

1. **A Vertical Position (Függőleges pozíció)** gombbal a jelet a hullámforma ablak közepén jelenítheti meg. A **Vertical Position (Függőleges pozíció)** gomb a jel függőleges megjelenítési pozíciójának szabályozására szolgál. Így a **Vertical Position** gomb elforgatásakor a csatorna földi vonatkoztatási pontjának mutatója a hullámformát követve felfelé és lefelé mozog.

Mérési készség

Ha a csatorna egyenáramú csatolási üzemmódban van, akkor a jel egyenáramú komponensét gyorsan megmérheti a hullámforma és a jelföldelés közötti különbség megfigyelésével.

Ha a csatorna AC üzemmódban van, az egyenáramú komponens kiszűrésre kerül. Ez az üzemmód segít a jel AC komponensének nagyobb érzékenységgel történő megjelenítésében.

Függőleges eltolás vissza 0-ra gyorsbillentyű

Forgassa el a **Függőleges pozíció** gombot a csatorna függőleges megjelenítési pozíciójának megváltoztatásához, és nyomja meg a pozíció gombot a függőleges megjelenítési pozíció visszaállításához 0-ra, mint egy gyorsbillentyű, ez különösen hasznos, ha a nyomvonal pozíciója messze van a képernyőn kívül, és azt szeretné, hogy azonnal visszaálljon a képernyő közepére.

2. Változtassa meg a függőleges beállítást, és figyelje meg az ebből következő állapotinformáció változást.

A hullámforma ablak alján lévő állapotsorban megjelenő információk segítségével meghatározhatja a csatorna függőleges skálázási tényezőjében bekövetkezett változásokat.

- Forgassa el a **függőleges skála** gombot, és módosítsa a "Függőleges skálafaktort (feszültségosztás)", megállapítható, hogy a csatorna skálafaktora az állapotsornak megfelelő értéket ennek megfelelően megváltoztattuk.
- **A CH1, CH2 és Math** nyomógombok megnyomásával a működési menü, a szimbólumok, a hullámformák és a skálafaktor állapotinformációk a

megfelelő
csatorna megjelenik a képernyőn.

Bevezetés a horizontális rendszerbe

A 3-11. ábrán látható, a **Vízszintes vezérlőkben** egy gomb és két gomb található. A következő gyakorlatok fokozatosan irányítják Önt, hogy megismerkedjen a vízszintes időalap beállításával.



3-11. ábra Vízszintes vezérlőzóna

1. Forgassa el a **Horizontal Scale** gombot a vízszintes időalap beállításának megváltoztatásához, és figyelje meg az ebből következő állapotinformáció változást. Forgassa el a **Horizontal Scale** gombot a vízszintes időbázis megváltoztatásához, és megállapíthatja, hogy az állapotsoron a **Horizontal Time Base** kijelzés ennek megfelelően változik.
2. A **Horizontal Position (Vízszintes pozíció)** gombbal beállíthatja a jel vízszintes helyzetét a hullámforma ablakban. A **Horizontal Position (Vízszintes pozíció)** gomb a jel kiváltási elmozdulásának szabályozására vagy más speciális alkalmazásokhoz használható. Ha a kiváltási elmozdulásra alkalmazzák, akkor megfigyelhető, hogy a hullámforma vízszintesen mozog a gombbal, amikor elforgatja a **Horizontal Position (Vízszintes pozíció)** gombot.

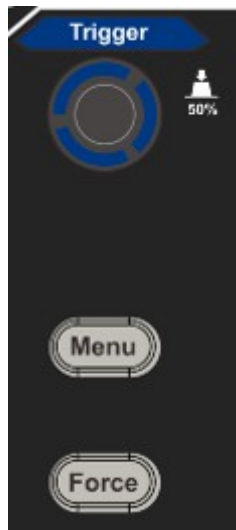
Az elmozdulás visszaállítása 0-ra gyorsbillentyűvel

Forgassa el a **Horizontal Position** gombot a csatorna vízszintes helyzetének megváltoztatásához, és nyomja meg a **Horizontal Position** gombot a kiváltási elmozdulás 0-ra történő visszaállításához gyorsbillentyűként.

3. Nyomja meg a **Vízszintes HOR** gombot a normál üzemmód és a hullámzoom üzemmód közötti váltáshoz.

Bevezetés a kiváltó rendszerbe

Amint a 3-12. ábrán látható, egy gomb és három gomb alkotja a **Trigger Controls-t**. A következő gyakorlatok arra irányítják, hogy fokozatosan megismerkedjen a trigger rendszer beállításával.



3-12. ábra Trigger Control Zone

1. Nyomja meg a **Trigger Menu** gombot, és hívja elő a trigger menüt. A menüválasztó gombok működtetésével módosítható a kioldó beállítása.
2. A **Trigger Level** gombbal módosíthatja a trigger szint beállítását.
A Trigger Level gomb elforgatásával a képernyőn megjelenő triggerjelző felfelé és lefelé mozog. A kioldásjelző mozgásával megfigyelhető, hogy a képernyőn megjelenő kioldási szint értéke ennek megfelelően változik.
Megjegyzés: A **Trigger Level** gomb elforgatásával megváltoztathatja a trigger szint értékét, és ez egyben a gyorsbillentyű is a trigger szint beállításához, mint a trigger jel amplitúdójának függőleges középponti értékei.
3. Nyomja meg a **Force** gombot egy triggerjel kikényszerítéséhez, amely elsősorban a "Normál" és az "Egyszeri" trigger módoknál alkalmazható.

4. Haladó felhasználói kézikönyv

Ez a fejezet elsősorban a következő témákkal foglalkozik:

- **A függőleges rendszer beállítása**
- **A vízszintes rendszer beállítása**
- **Hogyan állítsuk be az indítórendszert**
- **A mintavételezés/megjelenítés beállítása**
- **A hullámforma mentése és visszahívása**
- **A segédrendszeri funkció beállításának végrehajtása**
- **A műszer firmware frissítése**
- **Automatikus mérés**
- **Hogyan mérhetünk kurzorokkal**
- **A végrehajtó gombok használata**

Javasoljuk, hogy figyelmesen olvassa el ezt a fejezetet, hogy megismerkedjen az oszcilloszkóp különböző mérési funkcióival és egyéb működési módszereivel.

A függőleges rendszer beállítása

A **VERTIKÁLIS VEZÉRLŐGOMBOK** három menügombot tartalmaz, mint például **CH1**, **CH2** és **Math**, és négy gombot, mint például **Vertical Position**, **Vertical Scale** minden egyes csatornához.

CH1 és CH2 beállítása

Minden csatornának van egy független függőleges menüje, és minden egyes elem a csatorna alapján kerül beállításra.

Hullámformák be- vagy kikapcsolása (csatorna, matematika)

A **CH1**, **CH2** vagy **Math** gombok megnyomása a következő hatással jár:

- Ha a hullámforma ki van kapcsolva, a hullámforma bekapcsol, és megjelenik a menüje.
- Ha a hullámforma be van kapcsolva, és a menüje nem jelenik meg, a menüje megjelenik.
- Ha a hullámforma be van kapcsolva, és a menüje megjelenik, a hullámforma kikapcsol, és a menüje eltűnik.

A Csatorna menü leírása a következő listában látható:

| Funkció Menü | A beállítás a | Leírás |
|--|----------------------------|--|
| Csatlakozó | DC AC Földi | A bemeneti jel AC és DC komponenseit egyaránt átengedi. Blokolja a bemeneti jel egyenáramú komponensét. Kapcsolja ki a bemeneti jelet. |
| Invertált | ON OFF | Invertált hullámforma megjelenítése. Eredeti hullámforma megjelenítése. |
| Szonda | 1X 10X 100X 1000X | A függőleges skála pontos leolvasásához illesse ezt a szonda csillapítási tényezőjéhez. |
| MeasCurr | OFF | Kapcsolja ki a mérési áramot. |
| | V/A mV/A | Kapcsolja be a mérőáramot. Az M gombbal állítsa be az Amps/Volt arányt. A tartomány 100 mA/V - 1 KA/V. Amps/Volt arány = 1/Rezisztor értéke A feszültség/amerikai feszültség arány automatikusan kiszámításra kerül. |
| Limit (csak 50M és 100M esetén) modell) | OFF 20M | Kapcsolja ki a sávszélességet. A kijelzőzaj csökkentése érdekében korlátozza a csatorna sávszélességét 20 MHz-re. |

1. Csatornacsatlakozás beállítása

Az 1-es csatornán például a mért jel egy négyszöghullám.

az egyenáramú előfeszítést tartalmazó jel. A műveleti lépések az alábbiak szerint láthatók:

- (1) Nyomja meg a **CH1** gombot a CH1 SETUP menü megjelenítéséhez.
- (2) A jobb oldali menüben válassza a **Coupling** as **DC lehetőséget**. A jel egyenáramú és váltakozó áramú komponensei egyaránt átjutnak.
- (3) A jobb oldali menüben válassza a **Coupling** as **AC lehetőséget**. A jel egyenáramú komponense blokkolva van.

2. Hullámforma invertálása

Hullámforma invertálva: a megjelenített jel 180 fokkal elfordul a földpotenciál fázisával szemben.

Az 1-es csatornát tekintve a műveleti lépések a következők:

- (1) Nyomja meg a **CH1** gombot a CH1 SETUP menü megjelenítéséhez.
- (2) A jobb oldali menüben válassza az **Inverted (Invertált)** beállítást **ON (Be)**, a hullámforma invertált lesz. Nyomja meg újra, hogy **OFF-ra** váltsón, a hullámforma visszatér az eredeti állapotába.

3. A szonda csillapításának beállítása

A helyes mérések érdekében a csatorna működési menüjében a csillapítási együttható beállításainak mindig meg kell egyeznie a szondán lévő értékkel (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon). Ha a szonda csillapítási együtthatója 1:1, akkor a bemeneti csatorna menübeállítását 1X-re kell állítani.

Vegyük példának az 1. csatornát, a szonda csillapítási együtthatója 10:1, a műveleti lépések a következők:

- (1) Nyomja meg a **CH1** gombot a CH1 SETUP menü megjelenítéséhez.
- (2) A jobb oldali menüben válassza a **Szonda** menüpontot. A bal oldali menüben az **M** gombbal állítsa be a **10X értéket**.

4. Az áram mérése egy ellenálláson keresztüli feszültségmérésével

Vegyük példaként az 1. csatornát, ha az áramot egy 1Ω ellenálláson keresztüli feszültségmérésével mérjük, a műveleti lépések a következők:

- (1) Nyomja meg a **CH1** gombot a CH1 SETUP menü megjelenítéséhez.
- (2) A jobb oldali menüben állítsa be a **MeasCurr** értékét **V/A mV/A** értékre, és az **M** gombbal állítsa be az Amps/Volt arányt. Amps/Volts arány = $1/\text{Rezisztor érték}$. Itt az A/V rádiót 1-re kell állítani.

Matematikai manipulációs funkció használata

A **Matematikai manipuláció** funkció két csatorna közötti összeadás, szorzás, osztás és kivonás, illetve egy csatorna FFT műveletének eredményeinek megjelenítésére szolgál. Nyomja meg a **Matematikai** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.

A hullámforma számítás

Nyomja meg a **Math** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez, válassza a **Type as Math** lehetőséget.

| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|-----------------------|--------------|---|
| Típus | Matematika | A Matematika menü megjelenítése |
| Factor1 | CH1 CH2 | Válassza ki a faktor jelforrását1 |
| Jelentkezzen a címen. | + - * / | Válassza ki a címet. a sign of matematikai manipuláció |
| Factor2 | CH1 CH2 | Válassza ki a faktor2 jelforrását |
| Következő oldal | | Következő oldalra lépni |
| Függőleges (div) | | Forgassa el az M gombot a Math hullámforma függőleges helyzetének beállításához. |
| Függőleges (V/div) | | Forgassa el az M gombot a Math hullámforma feszültségosztásának beállításához. |
| Előző oldal | | Belépés az előző oldalra |

Az 1. és a 2. csatorna közötti additív műveletet tekintve a művelet lépései a következők:

1. Nyomja meg a **Math** gombot a jobb oldali matematikai menü megjelenítéséhez. A rózsaszín M hullámforma jelenik meg a képernyőn.
2. A jobb oldali menüben válassza a **Type as Math (Matematikai típus)** lehetőséget.
3. A jobb oldali menüben válassza ki a **Factor1-et CH1-ként**.
4. A jobb oldali menüben válassza a **Sign as + lehetőséget**.
5. A jobb oldali menüben válassza ki a **Factor2** mint **CH2-t**.
6. Nyomja meg a jobb oldali menüben a **Következő oldal** gombot. Válassza a **Vertical (div) (Függőleges (div))** lehetőséget, a **M** szimbólum a **div** előtt van, forgassa el az **M** gombot a Math hullámforma függőleges pozíciójának beállításához.
7. Válassza a **Vertical (V/div) menüpontot** a jobb oldali menüben, a **M** szimbólum a feszültség előtt van, forgassa el az **M** gombot a Math

hullámforma feszültségosztásának beállításához.

FFT funkció használata

Az FFT (gyors Fourier-transzformáció) matematikai függvény matematikailag átalakítja az időtartománybeli hullámformát annak frekvenciakomponenseire. Nagyon hasznos a bemeneti jel elemzéséhez az oszcilloszkópon. Ezeket a frekvenciákat összevetheti ismert rendszerfrekvenciákkal, például rendszerórákkal, oszcillátorokkal vagy tápegységekkel.

Az oszcilloszkóp FFT funkciója az időtartománybeli jel 2048 adatpontját matematikailag átalakítja annak frekvenciakomponenseire (a rekordhossznak 10K-nak vagy annál nagyobbának kell lennie). A végső frekvencia 1024 pontot tartalmaz 0Hz-től a Nyquist-frekvenciáig terjedő tartományban.

Nyomja meg a **Math** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez, válassza ki a **Type as FFT lehetőséget**.

| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|-----------------|--|--|
| Típus | FFT | Az FFT menü megjelenítése |
| Forrás | CH1 | Válassza ki a CH1-et FFT forrásként. |
| | CH2 | Válassza ki a CH2-t FFT forrásként. |
| Ablak | Hamming Négyszög Blackman Hanning Kaiser Bartlett | Az FFT ablakának kiválasztása. |
| Formátum | Vrms | Válassza a Vrms formátumot. |
| | dB | Válassza ki a dB formátumot. |
| Következő oldal | | Következő oldalra lépni |
| Hori (Hz) | frekvencia frekvencia/div v | Kapcsoló az FFT hullámforma vízszintes helyzetének vagy időalapjának kiválasztásához, az M gombbal állítsa be. |
| Függőleges | div V vagy dBVrms | Kapcsoló az FFT hullámforma függőleges helyzetének vagy feszültségosztásának kiválasztásához, az M gombbal állítsa be |
| Előző oldal | | Belépés az előző oldalra |

Az FFT művelet példaként a művelet lépései a következők:



1. Nyomja meg a **Math** gombot a jobb oldali matematikai menü megjelenítéséhez.
2. A jobb oldali menüben válassza a **Type as FFT (Típus FFT)** lehetőséget.




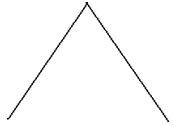
-
3. A jobb oldali menüben válassza ki a **Source (Forrás) CH1** értéket.
 4. A jobb oldali menüben válassza az **Ablak** menüpontot. A bal oldali menüben válassza ki a megfelelő ablaktípust.

5. A jobb oldali menüben válassza a **Formátum Vrms** vagy **dB** értéket.
6. A jobb oldali menüben nyomja meg a **Hori (Hz)** gombot, hogy a **M** szimbólumot a frekvenciaérték elé helyezze, és az **M** gombbal állítsa be az FFT hullámforma vízszintes helyzetét; majd nyomja meg a **M** szimbólumot az alábbi **frekvencia/div előtt**, és az **M** gombbal állítsa be az FFT hullámforma időalapját.
7. Válassza a **Vertical (Függőleges)** menüpontot a jobb oldali menüben; végezze el ugyanazokat a műveleteket, mint fentebb a függőleges pozíció és a feszültségosztás beállításához.

Az FFT ablak kiválasztása

■ 6 FFT ablak van. Mindegyikben kompromisszumokat kell kötni a frekvenciafelbontás és a nagyságrend pontossága között. A mérni kívánt értékek és a forrásjel jellemzői segítenek meghatározni, hogy melyik ablakot használja. A legjobb ablak kiválasztásához használja a következő irányelveket.

| Típus | Jellemzők | Ablak |
|----------------|---|---|
| Hamming | <p>Jobb megoldás a nagyságrendre, mint a Rectangle, és jó a frekvenciára is. Valamivel jobb frekvenciafelbontással rendelkezik, mint a Hanning.</p> <p>Ajánljuk a következő célokra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Szinuszos, periodikus és keskeny sávú véletlenszerű zaj. ● Tranziensek vagy kitörések, ahol az esemény előtti és utáni jelszintek jelentősen eltérnek más. |  |
| Téglalap alakú | <p>A legjobb megoldás a frekvenciára, a legrosszabb a nagyságrendre.</p> <p>A legjobb típus a nem ismétlődő jelek frekvenciaspektrumának mérésére és a DC közeli frekvenciakomponensek mérésére.</p> <p>Ajánljuk a következő célokra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tranziensek vagy kitörések, a jelszint az esemény előtt és után közel azonos. ● Egyenlő amplitúdójú szinusz hullámok nagyon közeli frekvenciákkal. ● Szélessávú véletlenszerű zaj, viszonylag lassan változó spektrummal. |  |

| | | |
|----------|---|---|
| Blackman | <p>Legjobb megoldás a számára nagyságrend, legrosszabb a frekvenciára.</p> <p>Ajánljuk a következő célokra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Egyfrekvenciás hullámformák, magasabb rendű harmonikusok megtalálása. |  |
| Hanning | <p>Jó a nagyságrendre, de rosszabb a frekvenciafelbontás, mint a Hammingé.</p> <p>Ajánljuk a következő célokra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Szinuszos, periodikus és keskeny sávú véletlenszerű zaj. ● Tranziensek vagy kitörések, ahol az esemény előtti és utáni jelszintek jelentősen eltérnek más. |  |
| Kaiser | <p>A Kaiser-ablak használata esetén a frekvenciafelbontás megfelelő; a spektrális szivárgás és az amplitúdó pontossága egyaránt jó.</p> <p>A Kaiser-ablak akkor használható a legjobban, ha a frekvenciák nagyon közel vannak ugyanahhoz az értékhez, de amplitúdójuk nagymértékben különbözik (az oldalsó nyalábszint és az alakfaktor a hagyományos Gauss RBW-hez áll a legközelebb). Ez az ablak véletlenszerű jelek esetén is jó.</p> |  |
| Bartlett | <p>A Bartlett-ablak a háromszög alakú ablak kissé keskenyebb változata, mindkét végén nulla súllyal.</p> |  |

Megjegyzések az FFT használatához

- Az alapértelmezett **dB** skálát használja több frekvencia részleteihez, még akkor is, ha azok nagyon eltérő amplitúdóval rendelkeznek. Használja a **Vrms** skálát a frekvenciák összehasonlításához.
- Az egyenáramú komponens vagy az eltolás az FFT hullámforma helytelen nagyságú értékeit okozhatja. Az egyenáramú komponens minimalizálása érdekében válassza a forrás AC Coupling (váltakozó áramú csatlós) beállítását.
jel.
- A véletlenszerű zaj és az alias komponensek csökkentése érdekében az ismétlődő vagy egyszeri felvételű eseményeknél állítsa az oszcilloszkóp felvételi módját átlagolásra.

Mi a Nyquist-frekvencia?

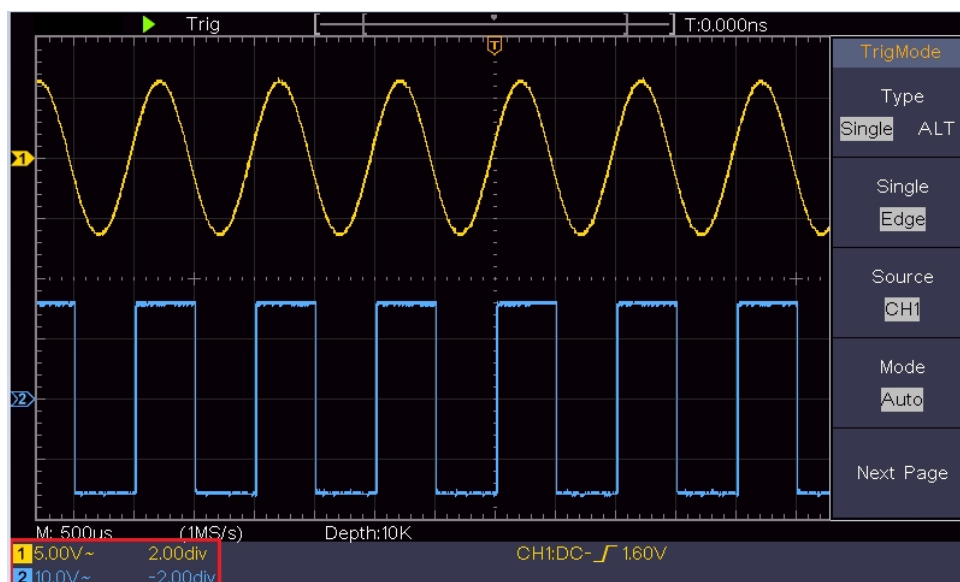
A Nyquist-frekvencia az a legmagasabb frekvencia, amelyet bármely valós idejű digitalizáló oszcilloszkóp aliasing nélkül képes felvenni. Ez a frekvencia a mintavételi frekvencia fele. A Nyquist-frekvencia feletti frekvenciák alulmintavételezettek lesznek, ami a következőkhöz vezet

aliasing. Ezért fordítson nagyobb figyelmet a mintavételezett és a mért frekvencia közötti kapcsolatra.

Függőleges pozíció és skála gombok használata

1. A **Vertical Position** gombbal a hullámformák függőleges pozícióját állíthatja be. Ennek a vezérlőgombnak az analitikus felbontása a függőleges osztással változik.
2. A **Vertical Scale** gombbal a hullámformák függőleges felbontását lehet szabályozni. A függőleges felosztás érzékenysége 1-2-5 fokozatú.

A függőleges pozíció és a függőleges felbontás a képernyő bal alsó sarkában jelenik meg (lásd a 4-1. ábrát).



4-1 ábra Függőleges helyzetre vonatkozó információk

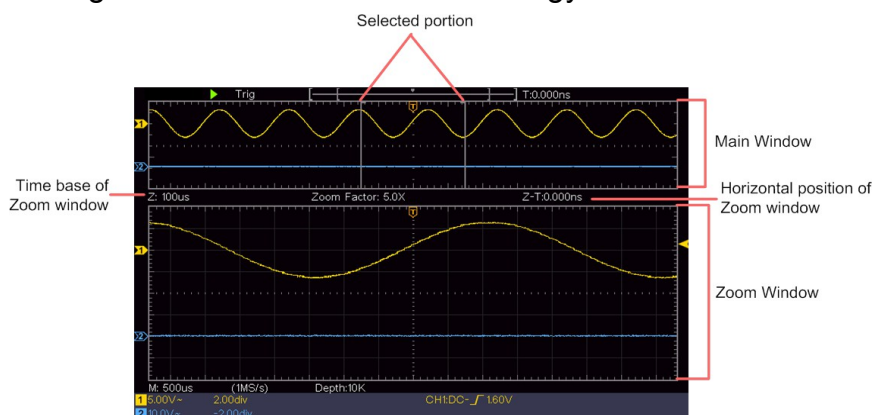
A vízszintes rendszer beállítása

A **HORIZONTÁLIS SZABÁLYZÓK** közé tartozik a **Vízszintes HOR** gomb és olyan gombok, mint a **Vízszintes pozíció** és a **Vízszintes skála**.

1. **Vízszintes pozíció** gomb: ez a gomb az összes csatorna vízszintes pozíciójának beállítására szolgál (beleértve a matematikai manipulációból kapottakat is), amelynek analitikus felbontása az időbázissal változik.
2. **Vízszintes skála** gomb: a fő időalap vagy az ablak beállításához szükséges vízszintes skála tényező beállítására szolgál.
3. **Vízszintes HOR** gomb: megnyomásával válthat a normál és a hullámzoom üzemmód között. A részletesebb műveletekért lásd az alábbi bevezetőket.

A hullámforma nagyítása

Nyomja meg a **Vízszintes HOR** gombot a hullámzoom üzemmódba való belépéshez. A kijelző felső felében a Fő ablak, az alsó felében pedig a Zoom ablak jelenik meg. A Zoom ablak a Fő ablak kinagyított része.



Normál üzemmódban a **Vízszintes pozíció** és a **Vízszintes skála** gombok a Fő ablak vízszintes pozíciójának és időalapjának beállítására szolgálnak.

Hullámzoom üzemmódban a **Vízszintes pozíció** és a **Vízszintes skála** gombok a Zoom ablak vízszintes pozíciójának és időalapjának beállítására szolgálnak.

Hogyan állítsuk be az indítórendszert

A Trigger határozza meg, hogy a DSO mikor kezdi el az adatgyűjtést és a hullámforma megjelenítését. Ha a trigger helyesen van beállítva, akkor az instabil kijelzést értelmes hullámformává alakíthatja. Amikor a DSO elkezd az adatgyűjtést, elegendő adatot gyűjt ahhoz, hogy a triggerponttól balra lévő hullámformát kirajzolja. A DSO folytatja az adatgyűjtést, miközben a triggerfeltétel bekövetkeztére vár. Amint érzékeli a kiváltást, folyamatosan elegendő adatot gyűjt ahhoz, hogy a kiváltási ponttól jobbra lévő hullámformát kirajzolja.

A kioldó vezérlőfelület 1 gombból és 2 menügombból áll.

Kioldási szint: A gombot megnyomva a szint a triggerjel amplitúdójának függőleges középértékeként lesz beállítva.

Erő: A funkciót főként "Normál" és "Single" üzemmódban használják.

Trigger menü: A gomb, amely aktiválja a ravaszvezérlő menüt.

Trigger vezérlés

Az oszcilloszkóp kétféle trigger-típust biztosít: egyszeri trigger, váltakozó trigger. Mindegyik trigger típushoz különböző almenük tartoznak.

Egyetlen kioldó: Egy trigger szint használatával egyszerre két csatornán stabil hullámformákat rögzíthet.

Alternatív ravasz: Kioldás nem szinkronizált jelekre.

A **Single Trigger**, **Alternate Trigger** menük leírása az alábbiak szerint történik:

Egyetlen kioldó

Az egyszeri trigger kétféle: él trigger, videó trigger.

Edge Trigger: Ez akkor következik be, amikor a trigger bemenet egy megadott feszültségszintet a megadott meredekséggel halad át.

Video Trigger: Mezőkre vagy vonalakra történő triggerelés szabványos videojelek esetén.

Az Egyszeri kioldás két kioldási módját a következőkben ismertetjük:

1. Edge Trigger

Az élkioldás a bemeneti jel megadott élének kioldási szintértékénél következik be. Válassza ki az élkioldási módot az emelkedő vagy a csökkenő élre történő kioldáshoz.



Nyomja meg a **Trigger Menu** gombot a jobb oldali Trigger menü megjelenítéséhez. Válassza ki a menüpontot.

Írja be a jobb oldali menüben a **Single (Egyedülálló) opciót**. Válassza a jobb oldali menüben a **Single** as **Edge lehetőséget**.

Edge Trigger módban a jobb alsó sarokban jelenik meg a trigger beállítási információ.

a képernyőn, például **CH1:DC-0.00mV** , jelzi, hogy a trigger típusa él, a trigger forrása CH1, a csatolás DC, és a trigger szint 0,00 mV.

Edge menü lista:

| Menü | Beállítások | Utasítás |
|-----------------|---|---|
| Típus | Egyetlen | Állítsa be a függőleges csatorna trigger típusát egyszeri triggerként. |
| Egyetlen | Edge | A függőleges csatorna egyetlen trigger típusának élként való beállítása kiváltó ok. |
| Forrás | CH1 CH2 | Az 1. csatorna mint triggerjel. A 2. csatorna triggerjelként. |
| Mód | Automatikus Normál Egyszeri | Hullámforma felvétele még akkor is, ha nem történik kioldás Hullámforma felvétele, ha kioldás történik Amikor a trigger bekövetkezik, vegyen fel egy hullámformát, majd stop |
| Következő oldal | | Következő oldalra lépni |
| Csatlakozó | AC DC | Blokkolja az egyenáramú komponenst. Engedélyezze az összes komponens áthaladását. |
| Lejtő |   | Trigger emelkedő élre Trigger a leeső élre |
| Holdoff | | 100 ns - 10 s, forgassa el az M gombot az újabb triggerelés előtti időintervallum beállításához. |

| | | |
|------------------|--|--|
| Holdoff Reset | | Állítsa be a Holdoff időt alapértelmezett értéknek (100 ns). |
| Előző oldal | | Belépés az előző oldalra |

Trigger szint: a trigger szint a csatorna függőleges trigger pozícióját jelzi, a trigger szint gombot elforgatva mozgathatja a trigger szintet, a beállítás során egy szaggatott vonal jelenik meg a trigger jelezve.

pozíció, és a jobb sarokban a trigger szint értéke változik, a beállítás után a szaggatott vonal eltűnik.

2. Video Trigger

Válassza ki a videó triggerelést az NTSC, PAL vagy SECAM szabványos videojelek mezőire vagy soraira történő triggereléshez.

Nyomja meg a **Trigger Menu** gombot a jobb oldali Trigger menü megjelenítéséhez. Válassza ki a menüpontot.

Írja be a jobb oldali menüben a **Single (Egyedülálló) opciót**. Válassza a jobb oldali menüben a **Single** as **Video lehetőséget**.

Video Trigger módban a jobb alsó sarokban jelenik meg a trigger beállítási információ.

a képernyőn, például: **CH1:  ALL** , jelzi, hogy a trigger típusa Video, a trigger forrása CH1, és a Sync típusa Even.



Video Trigger menü lista:

| MENÜ | BEÁLLÍTÁS | ÚTMUTATÓ |
|-----------------|---|--|
| Típus | Egyetlen | Állítsa be a függőleges csatorna trigger típusát egyszeri triggerként. |
| Egyetlen | Videó | Függőleges csatorna egyetlen trigger típusának beállítása videóként kiváltó ok. |
| Forrás | CH1 CH2 | Válassza ki a CH1-et trigger forrásként Válassza ki a CH2-t trigger forrásként |
| Modu | NTSC PAL SECAM | Videó moduláció kiválasztása |
| Következő Oldal | | Következő oldalra lépni |
| Szinkronizálás | Vonal Terep Páratlan Még a is. Sorszám. | Szinkronos trigger a videósorban Szinkronikus kiváltás a videómezőben Szinkronikus kiváltó videó páratlanul iktatott Szinkronos trigger a videó egyenletes mezőben Szinkronos trigger a tervezett videóvonalban. Nyomja meg a Vonal NO. menüpontban az M gombbal állítsa be a vonalat. szám. |
| Előző Oldal | | Belépés az előző oldalra |

Alternatív kiváltás (kiváltási mód: él)

A trigger jel két függőleges csatornáról érkezik, ha a váltakozó trigger be van kapcsolva. Ez az üzemmód két, egymástól független jel megfigyelésére szolgál. A trigger mód él triggerelés.

Alternatív trigger (Trigger Type: Edge) menülista:

| Menü | Beállítások | Utasítás |
|-----------------|--|---|
| Típus | ALT | Függőleges csatorna trigger típusának beállítása alternatívaként kiváltó ok. |
| Forrás | CH1 CH2 | Az 1. csatorna mint triggerjel. A 2. csatorna triggerjelként. |
| Következő oldal | | Következő oldalra lépni |
| Csatlakozó | AC DC | Blokkolja az egyenáramú komponenst. Engedélyezze az összes komponens áthaladását. |
| Lejtő |   | Trigger az emelkedő élre Trigger a csökkenő élre |
| Holdoff | | 100 ns - 10 s, forgassa el az M gombot az újabb triggerelés előtti időintervallum beállításához. |
| Holdoff Reset | | Állítsa be a Holdoff időt alapértelmezett értéknek (100 ns). |
| Előző oldal | | Belépés az előző oldalra |

A funkciómenü kezelése

A funkciómenü vezérlőzóna 4 funkciómenü gombot tartalmaz: **Cursor**, valamint 2 azonnali végrehajtás gombot: **Futtatás/leállítás**.

A mintavételezés/megjelenítés beállítása

Nyomja meg az **Acquire** gombot, a Mintavételezés és megjelenítés menü a jobb oldalon az alábbiak szerint jelenik meg:

| Funkció Menü | A beállítása | Leírás |
|-----------------|---|---|
| Acqu Mode | Minta | Normál mintavételi mód. |
| | Csúcs észlelése | Maximális és minimális minták rögzítésére használható. A legmagasabb és legalacsonyabb pontok megtalálása szomszédos intervallumokban. Az elakadásgöröngy felismerésére és a zavarás csökkentésének lehetőségére szolgál. |
| | Átlagos | A véletlenszerű és a don't-care zajok csökkentésére szolgál, a tetszőleges számú átlagolással. Az M gombbal 4, 16, 64, 128 kiválasztásához az M gombot elforgatva a bal oldali menü. |
| Típus | Pont ok Vect | Csak a mintavételi pontok jelennek meg. A kijelzőn a szomszédos mintavételi pontok közötti teret a vektorforma tölti ki. |
| Persist | OFF 1 másodperc 2 másodperc 5 másodperc végtelenség | A perzisztenciaidő beállítása |
| XY mód | ON OFF | XY kijelző funkció be/ki kapcsolása |
| Counter | ON OFF | A számláló be/ki kapcsolása |

Persist

A **Perzisztens** funkció használatakor a képcsöves oszcilloszkóp perzisztens megjelenítési hatása szimulálható. A lefoglalt eredeti adatok halvány színben, az új adatok pedig világos színben jelennek meg.

- (1) Nyomja meg az **Acquire** gombot.
- (2) A jobb oldali menüben nyomja meg a **Persist** gombot a perzisztenciaidő kiválasztásához, beleértve a **OFF**, **1 másodperc**, **2 másodperc**, **5 másodperc** és a **végtelen**. Ha a "**Végtelen**" opciót állítja be a Tartózkodási időre, a mérési pontok a vezérlőérték megváltoztatásáig tárolódnak. Válassza az **OFF lehetőséget** a perzisztencia kikapcsolásához és a kijelző törléséhez.

XY formátum

Ez a formátum csak az 1. és 2. csatornára alkalmazható. Az XY megjelenítési formátum kiválasztása után az 1. csatorna a vízszintes tengelyen, a 2. csatorna pedig a függőleges tengelyen jelenik meg; az oszcilloszkóp nem triggerelt mintavételi módba van állítva: az adatok fényes foltokként jelennek meg.

Az összes vezérlőgomb működése a következő:

- Az 1. csatorna **függőleges skála** és **függőleges pozíció** gombjai a vízszintes skála és pozíció beállítására szolgálnak.
- A 2. csatorna **függőleges skála** és a **függőleges pozíció** gombjai a függőleges skála és pozíció folyamatos beállítására szolgálnak.

A következő funkciók nem működnek XY formátumban:

- Referencia vagy digitális hullámforma
- Cursor
- Trigger vezérlés
- FFT

Műveleti lépések:

1. Nyomja meg az **Acquire** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.
2. Válassza ki a jobb oldali menüben az **XY módot ON** vagy **OFF** értéként.

Counter

Ez egy 6 számjegyű egycsatornás számláló. A számláló csak a kiváltó csatorna frekvenciáját tudja mérni. A frekvenciatartomány 2 Hz-től a teljes sáv szélességig terjed. A számláló csak akkor engedélyezhető, ha a mért csatorna az **Egyetlen** trigger típusú **Edge** üzemmódban van. A számláló a képernyő alján jelenik meg.



Műveleti lépések:

1. Nyomja meg a **Trigger Menu** gombot, állítsa a trigger típusát **Single-re**, a trigger módot **Edge-re**, válassza ki a jelforrást.
2. Nyomja meg az **Acquire** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.
3. Válassza ki a jobb oldali menüben a **számlálót ON** vagy **OFF** értéknek.

Hullámforma mentése és visszahívása

Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Mentés lehetőséget**. A jobb oldali menüben a **Típus** kiválasztásával elmentheti a hullámformákat, konfigurációkat vagy képernyőképeket.

Ha a Típus **Wave (Hullám)** van kiválasztva, a menü az alábbi táblázatban látható:

| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| Funkció | Mentés | A mentési funkció menü megjelenítése |
| Típus | Hullám | Válassza ki a mentés típusát hullámként. |
| Forrás | CH1 CH2 Matek Min den | Válassza ki a mentendő hullámformát. (Válassza az All (Mind) lehetőséget az összes bekapcsolt hullámforma mentéséhez. A mentés történhet az aktuális belső objektumcímre, vagy a USB-tárolóba egyetlen fájlként.) |
| Objektum | ON OFF | A bal oldali menüben a Wave0 - Wave15 objektumok vannak felsorolva, az M gombbal válassza ki azt az objektumot, amelybe a hullámformát elmenti vagy ahonnan visszahívja. Az aktuális objektumcímen tárolt hullámforma visszahívása vagy bezárása. Ha a megjelenítés be van kapcsolva, ha az aktuális objektumcímet már használták, a tárolt hullámforma megjelenik, a cím száma és a vonatkozó információk a képernyő bal felső részén jelennek meg; ha a cím üres, a rendszer a következőket kéri: - A cím üres. "Egyik sem menekül meg". |
| Következő oldal | | Következő oldalra lépni |
| Mindent bezárni | | Zárja be az összes hullámformát, amelyet a objektum címe. |
| Fájlformátum | BIN TXT CSV | Belső tárolás esetén csak a BIN lehet kiválasztani. Külső tárolás esetén a formátum lehet BIN, TXT vagy CSV. |
| Mentés | | A forrás hullámformájának mentése a kiválasztott cím. |

| | | |
|-------------|----------------|---|
| Tárolás | Belső Külső | Mentés belső tárhelyre vagy USB-tárolóra. Ha a Külső van kiválasztva, a fájl neve szerkeszthető. A BIN hullámforma fájl hullámforma-elemző szoftverrel nyitható meg (a mellékelt CD). |
| Előző oldal | | Belépés az előző oldalra |

Ha a Típus **beállítása** a **Konfigurálás**, a menü az alábbi táblázatban látható:

| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|--------------|-----------------------------------|---|
| Funkció | Mentés | A mentési funkció menü megjelenítése |
| Típus | Konfiguráció | Válassza ki a mentés típusát konfigurálásként. |
| A beállítása | Beállítás1 Beállítás8 | A beállítási cím |
| Mentés | | Az aktuális oszcilloszkóp konfiguráció mentése a belső tárolóba |
| Terhelés | | Visszahívja a konfigurációt a kiválasztott cím: |

Ha a Típus **képként** van kiválasztva, a menü az alábbi táblázatban látható:

| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|--------------|--------------|--|
| Funkció | Mentés | A mentési funkció menü megjelenítése |
| Típus | Kép | Válassza ki a mentés típusát képként. |
| Mentés | | Az aktuális képernyő mentése. A fájl csak USB-tárolón tárolható, ezért először csatlakoztatni kell egy USB-tárolót. A fájl neve szerkeszthető. A fájl tárolása BMP formátumban történik. formátum. |

A hullámforma mentése és visszahívása

Az oszcilloszkóp 16 hullámformát képes tárolni, amelyek az aktuális hullámformával egyidejűleg megjeleníthetők. A tárolt, előhívott hullámforma nem állítható be.


A CH1, CH2 és Math hullámformájának Wave0 objektumba történő mentéséhez a műveleti lépéseket kell követni:

1. Kapcsolja be a CH1, CH2 és Math csatornákat.
2. Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Mentés lehetőséget**. A jobb oldali menüben válassza a **Type** as **Wave (Hullám)** lehetőséget.
3. **Mentés**: Válassza a jobb oldali menüben a **Source** as **All (Forrás: Minden)** lehetőséget.
4. A jobb oldali menüben nyomja meg az **Objektum** gombot. A bal oldali menüben válassza ki a **Wave0** objektum címét.
5. A jobb oldali menüben nyomja meg a **Következő oldal** gombot, és válassza a **Tárolás belsőként lehetőséget**.

-
6. A jobb oldali menüben a hullámforma mentéséhez nyomja meg a **Mentés** gombot.
7. **Visszahívás:** A jobb oldali menüben nyomja meg a **Prev Page (Előző oldal)** gombot, majd a **Object (Objektum)** gombot, válassza ki a **Wave0** a bal oldali menüben. A jobb oldali menüben válassza az **Object as ON lehetőséget**, a hullámforma

tárolt címet, a címszám és a vonatkozó információk a képernyő bal felső sarkában jelennek meg.

A CH1 és CH2 hullámformájának az USB-tárolóba történő mentéséhez BIN fájlként a műveleti lépéseket kell követni:


1. Kapcsolja be a CH1 és CH2 csatornákat, kapcsolja ki a Math csatornát.
2. Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Mentés lehetőséget**. A jobb oldali menüben válassza a **Type as Wave (Hullám)** lehetőséget.
3. **Mentés:** Válassza a jobb oldali menüben a **Source as All (Forrás: Minden)** lehetőséget.
4. A jobb oldali menüben nyomja meg a **Következő oldal** gombot, és válassza ki a **Fájlformátum BIN**.
5. A jobb oldali menüben válassza a **Storage as External (Külső tároló)** lehetőséget.
6. A jobb oldali menüben válassza a **Storage (Tárolás) lehetőséget**, ekkor megjelenik a fájlnev szerkesztésére használt billentyűzet. Az alapértelmezett név a rendszer aktuális dátuma és ideje. Forgassa el az **M** gombot a billentyűk kiválasztásához; nyomja meg az **M** gombot a kiválasztott billentyű beviteléhez. A fájlnev hossza legfeljebb 25 karakter lehet. A megerősítéshez válassza a  billentyűt a billentyűzeten.
7. **Visszahívás:** A BIN hullámforma-fájlt hullámforma-elemző szoftverrel lehet megnyitni (a mellékelt CD-n).


A Mentés funkció parancsikonja:

Az előlap jobb alsó részén található **Másolás** gomb a **Segédprogram** funkció menü **Mentés** funkciójának gyorsbillentyűje. Ennek a gombnak a megnyomása megegyezik a **Mentés** menü **Mentés** opciójával. A hullámforma, a konfiguráció vagy a kijelző képernyő menthető a Mentés menüben kiválasztott típusnak megfelelően.

Az aktuális képernyőkép mentése:

A képernyőkép csak USB lemezen tárolható, ezért USB lemezt kell csatlakoztatnia a készülékhez.


1. **Telepítse az USB-lemezt:** Helyezze be az USB-lemezt a "3-1. ábra Előlap" "8. USB Host port" nyílásába. Ha a képernyő jobb felső sarkában megjelenik a  ikon, az USB-lemez sikeresen települt. Ha az USB-lemez nem ismerhető fel, formázza az USB-lemezt a "USB-lemez követelményei" című, a P33 oldalon található módszerek szerint.
2. Az USB lemez telepítése után nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Mentés lehetőséget**. A jobb oldali menüben válassza a **Type as Image (Képként való típus)** lehetőséget.

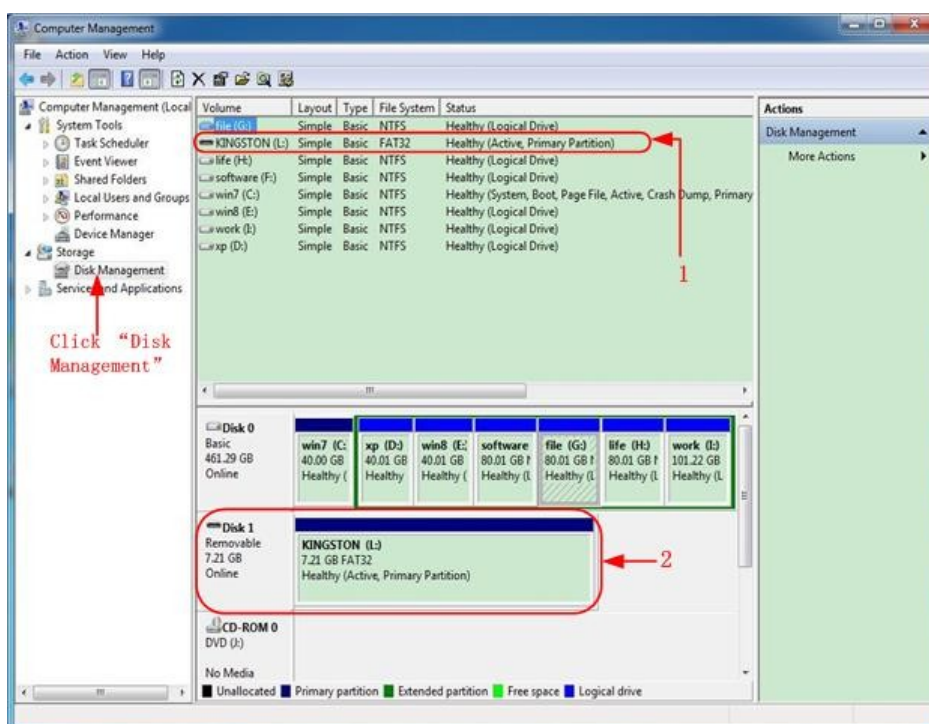
-
3. Válassza a jobb oldali menüben a **Mentés lehetőséget**, ekkor megjelenik a fájlnev szerkesztésére szolgáló billentyűzet. Az alapértelmezett név a rendszer aktuális dátuma és ideje. Forgassa el az **M** gombot a billentyűk kiválasztásához; nyomja meg az **M** gombot a kiválasztott billentyű beviteléhez. A fájlnev hossza legfeljebb 25 karakter lehet. A megerősítéshez válassza a  billentyűt a billentyűzeten.

USB lemez Követelmények

USB lemez formátum támogatása: FAT16 vagy FAT32, kiosztási egység mérete nem haladja meg a 4k-t, maximális kapacitás 64G. Ha az USB lemez nem működik megfelelően, formázza meg az USB lemezt, majd próbálja meg újra. Az USB-lemez formázásának két módja van, először a számítógépes rendszer használatával a formázás, a másik a formázó szoftveren keresztül történő formázás. (A 8G vagy annál nagyobb méretű USB-lemez csak a második módszerrel formázható, azaz formázó szoftveren keresztül).

A rendszer által biztosított funkció használata az USB lemez formázásához

1. Csatlakoztassa az USB-lemezt a számítógéphez.
2. Kattintson a jobb gombbal a  → **Kezelése** gombra a Számítógép-kezelés felületre való belépéshez.
3. Kattintson a Lemezkezelés menüpontra, és megjelenik az USB-lemezre vonatkozó információ.
a jobb oldalon az 1. és 2. piros jelzéssel.



4-2. ábra: A számítógép lemezkezelése

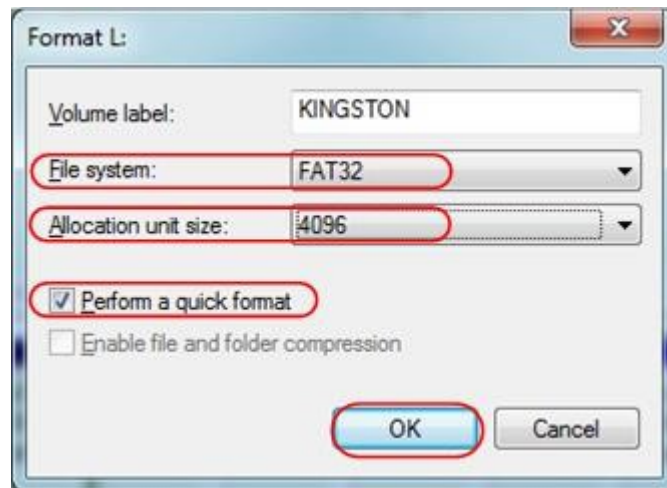
4. Kattintson a jobb gombbal az 1 vagy 2 piros jelű területre, válassza a **Formátum lehetőséget**. A rendszer felugrik egy figyelmeztető üzenetet, kattintson az **Igen** gombra.



4-3. ábra: Az USB lemez formázása figyelmeztetés

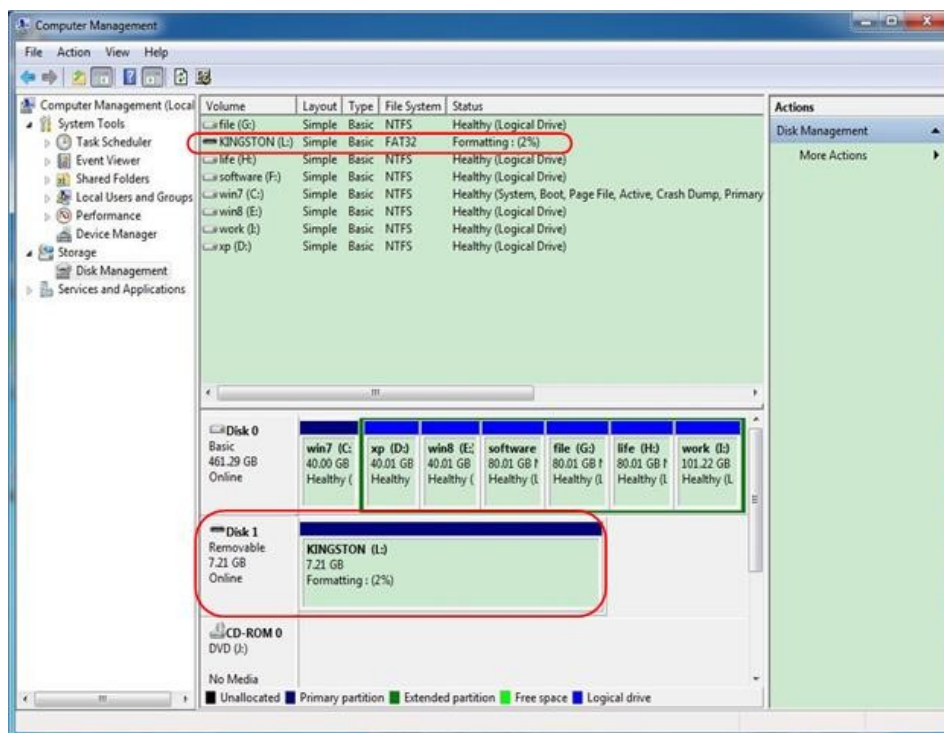
5. Fájrendszer beállítása FAT32, kiosztási egység mérete 4096. Jelölje be a **"Gyorsformázás végrehajtása"** lehetőséget a gyorsformázás végrehajtásához. Kattintson az **OK** gombra, majd kattintson az **Igen** gombra a figyelmeztetésre.

üzenet.



4-4. ábra: Az USB lemez formázása beállítása

6. Formázási folyamat.



4-5. ábra: Az USB lemez formázása

7. A formázás után ellenőrizze, hogy az USB-lemez FAT32 formátumú-e 4096-os kiosztási egységgel.

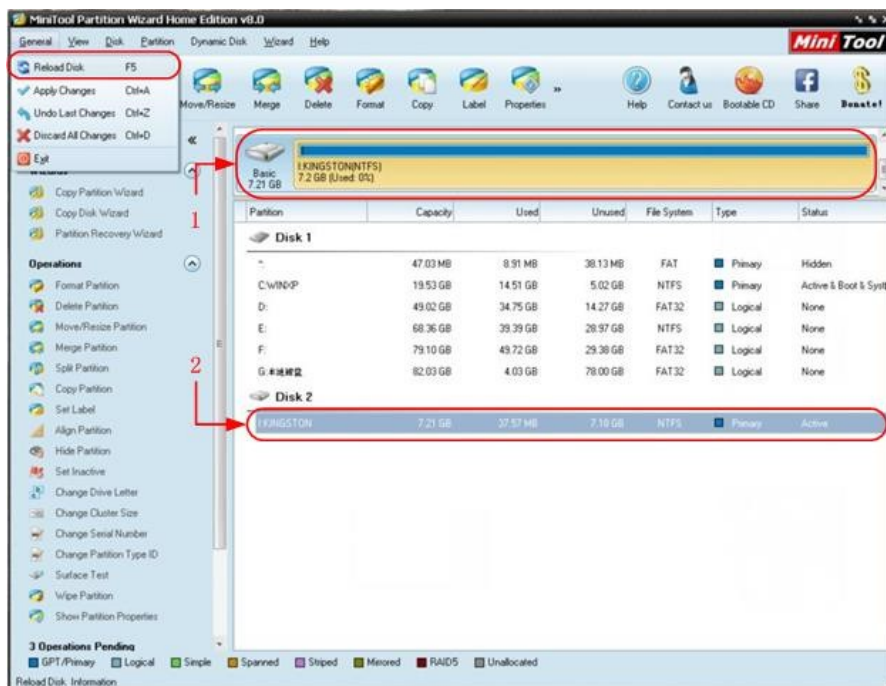
Használja a Minitool Partícióvarázslót a formázáshoz

Letöltési URL: <http://www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html>

Tipp: Az USB lemez formázására számos eszköz van a piacon, itt csak a Minitool Partition Wizard-ot vesszük példának.

1. Csatlakoztassa az USB-lemezt a számítógéphez.
2. Nyissa meg a **Minitool Partition Wizard** programot.

- Kattintson a **Reload Disk (Lemez újratöltése)** gombra a bal felső sarokban lévő lehúzható menüben, vagy nyomja meg az F5 billentyűzetet, és az USB-lemezre vonatkozó információk a jobb oldalon piros 1-es és 2-es jelzéssel jelennek meg.



4-6. ábra: Lemez újratöltése

- Kattintson a jobb gombbal az 1 vagy 2 piros jelű területre, válassza a **Formátum**



lehetőséget.

4-7. ábra: Formátum kiválasztása

- Fájrendszer beállítása FAT32, fürtméret 4096. Kattintson az **OK** gombra.



4-8. ábra: Formátum beállítása

-
6. Kattintson az **Alkalmazás** gombra a menü bal felső részén. Ezután kattintson az **Igen** gombra a felugró figyelmeztetésre

a formázás megkezdéséhez.



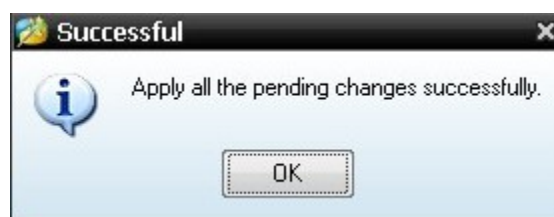
4-9. ábra: Beállítás alkalmazása

7. Formázási folyamat



4-10. ábra: Formázási folyamat

8. Az USB lemez sikeres formázása



4-11. ábra: Sikeres formázás

A segédrendszeri funkció beállításának végrehajtása

•Konfiguráció

Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza ki a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Konfigurálás lehetőséget**.

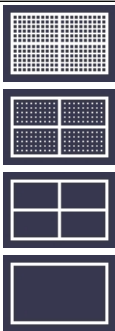
A **Konfigurációs** menü leírása az alábbiakban látható:

| Funkció Menü | A beállítása | Leírás |
|--------------|------------------------|---|
| Funkció | A beállítása | A konfigurációs menü megjelenítése |
| Nyelv | | A rendszer nyelvének beállítása |
| KeyLock | | Zárjon el minden kulcsot. Feloldási módszer: nyomja meg a Trigger Menu gombot a trigger vezérlő területen, majd nyomja meg a Force gombot, ismételje meg a 3. lépést. alkalommal. |
| Eszköz | PC U-Disk USBTMC | Válassza ki az eszköz aktív interfészét. A számítógépre történő adatátvitelhez, az USB-pendrive-ra történő mentéshez vagy a soros átvitelhez a következőkkel USBTMC |
| A oldalról | | A verzió és a sorozatszám megjelenítése |

●Kijelző

Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza ki a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Kijelzőt**.

A kijelző menü leírása a következőképpen néz ki:

| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|--------------|---|---|
| Funkció | Megjelenítés | A kijelző menü megjelenítése |
| BackLight | 0% - 100% | A háttérvilágítás beállításához forgassa el az M gombot. |
| Graticule |  | Válassza ki a rács típusát |
| Menüidő | OFF, 5S - 30S | Az M gombbal állítsa be a menü eltűnési idejét. |

●Állítsa be a

Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza ki a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Beállítás lehetőséget**.

Az **Adjust Menu (Beállítás menü)** leírása az alábbiakban látható:

| Funkció menü | Leírás |
|-----------------|---|
| Self Cal | Végezze el az önkalibrálási eljárást. |
| Alapértelmezett | Hívja elő a gyári beállításokat. |
| ProbeCh. | Ellenőrizze, hogy a szonda csillapítása jó-e. |

Self Cal (Önkalibrálás)

Az önkalibrációs eljárás javíthatja az oszcilloszkóp pontosságát.

a környezeti hőmérséklet alatt a legnagyobb mértékben. Ha a környezeti hőmérséklet változása eléri vagy meghaladja az 5 °C-ot, az önkalibrációs eljárást kell végrehajtani a legnagyobb pontosság elérése érdekében.

Az önkalibrálási eljárás végrehajtása előtt húzza ki az összes szondát vagy vezetéket a bemeneti csatlakozóból. Nyomja meg a **Utility** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Function (funkció) lehetőséget**, a bal oldali menüben megjelenik a funkció menü, válassza a **Adjust (beállítás) lehetőséget**. Ha minden készen áll, válassza a jobb oldali menüben a **Self Cal (Önkalibrálás) lehetőséget**, hogy belépjen a műszer önkalibrálási eljárásába.

Szonda ellenőrzése

Annak ellenőrzése, hogy a szonda csillapítása jó-e. Az eredmények három körülményt tartalmaznak: Túlcsondulás kompenzáció, Jó kompenzáció, Nem megfelelő kompenzáció. Az ellenőrzés eredménye alapján a felhasználók a legjobbra állíthatják a szonda csillapítását. A műveleti lépések a következők:

1. Csatlakoztassa a szondát a CH1-hez, állítsa a szonda csillapítását a maximális értékre.
2. Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza ki a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Beállítás lehetőséget**.
3. Válassza a **ProbeCh. lehetőséget** a jobb oldali menüben, a képernyőn megjelenik a szonda ellenőrzésére vonatkozó tippek.
4. Válassza újra a **ProbeCh.** gombot a szonda ellenőrzésének megkezdéséhez, és az ellenőrzés eredménye 3 s múlva jelenik meg; bármely más gomb megnyomásával kiléphet.

● **Mentés**

A hullámformákat, konfigurációkat vagy képernyőképeket elmentheti. Lásd a "

Hullámforma mentése és visszahívása" a 30. oldalon.

● **Frissítés**

Használja az előlapi USB-portot a készülék firmware-frissítéséhez USB-memóriaeszközzel. Lásd a "*Hogyan frissítheti a műszer firmware-ét*" című részt a 40. oldalon.






● **AutoScale**

Ez egy nagyon hasznos funkció az első felhasználók számára, hogy egyszerű és gyors tesztet végezzenek a bemeneti jelen. A funkciót a követő jelekre



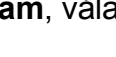
automatikusan alkalmazza, még akkor is, ha a jelek bármikor megváltoznak. Az Autoscale lehetővé teszi, hogy a műszer a típusnak megfelelően automatikusan beállítsa a triggerelési módot, a feszültségosztást és az időskálát,

a jelek amplitúdója és frekvenciája.

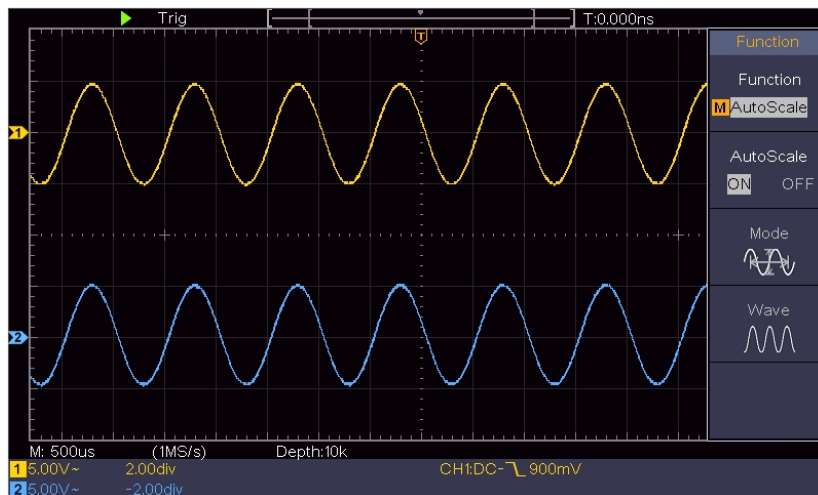
A menü a következő:

| Funkció Menü | A beállítá sa | Utasítás |
|-----------------|--|--|
| Autoscale | ON OFF | Kapcsolja be az Automatikus méretezés funkciót. Kapcsolja ki az Automatikus méretezés funkciót. |
| Mód |    | Kövesse nyomon és állítsa be mind a függőleges, mind a vízszintes beállításokat. Kövesse nyomon, és csak a vízszintes skálát állítsa be. Kövesse nyomon, és csak a függőleges skálát állítsa be. |
| Hullám |   | Többperiódusú hullámformák megjelenítése. Csak egy vagy két időszakot mutasson. |

Ha kétcsatornás jelet szeretne mérni, akkor a következőképpen járhat el:

1. Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, megjelenik a funkciómenü.
2. A bal oldali menüben nyomja meg a képernyő jobb oldalán lévő menü gombot, vagy fordítsa el a gombot.
M gombbal válassza ki az **Autoscale (Automatikus méretezés) lehetőséget.**
3. A jobb oldali menüben válassza az **ON** menüpontot az **Autoscale (Automatikus méretezés)** menüpontban. 
4. A jobb oldali menüben válassza a **Mód**, válassza a  .
5. A jobb oldali menüben válassza a **Hullám**, válassza a  .

Ezután a hullám megjelenik a 4-12. ábrán látható képernyőn.




4-12. ábra: Autoszkála vízszintes-függőleges többperiódusú hullámformák

Megjegyzés:

1. Ha belép az Autoscale funkcióba, a \odot , A szimbólum villogni fog a képernyő bal felső részén.
2. XY és STOP állapotú üzemmódban az Autoscale állapotba való belépéskor a DSO átvált YT üzemmódba és AUTO triggerelésre.
3. Az Autoscale üzemmódban a DSO mindig egyenáramú csatolásra van beállítva AUTO triggereléssel.
4. Az Autoscale üzemmódban, ha beállítja a függőleges pozíciót, a feszültségosztást, a trigger szintjét vagy a CH1 vagy CH2 időskáláját, az oszcilloszkóp kikapcsolja az Autoscale funkciót. Az Autoscale üzemmódba való visszatéréshez nyomja meg az **Autoset** gombot.
5. Kapcsolja ki az Autoscale menüben lévő almenüt, az Autoscale ki van kapcsolva, és kapcsolja be az almenüt, még mindig belép a funkcióba.
6. Videó triggereléskor a vízszintes időskála 50us. Ha az egyik csatorna éljelet mutat, a másik csatorna pedig az egyes videót mutatja, az időskála 50us-ra utal, mint az egyes videóra, mint standardra.
7. Amíg az Automatikus méretezés működik, az alábbi beállítások kényszerűen megtörténnek: A DSO a hullámzoom üzemmódból normál üzemmódba vált.

A műszer firmware frissítése

Használja az előlapi USB-portot a készülék firmware-frissítéséhez USB-memóriaeszközzel.

USB-memóriaeszköz követelményei: Helyezze be az USB memória eszközt az USB port az előlapon. Ha a képernyő jobb felső sarkában megjelenik a  ikon, akkor a USB-memóriaeszköz sikeresen települt. Ha az USB-memóriaeszköz nem érzékelhető, formázza az USB-memóriaeszközt az "USB lemez követelményei" című fejezetben (P33) leírt módszerek szerint.

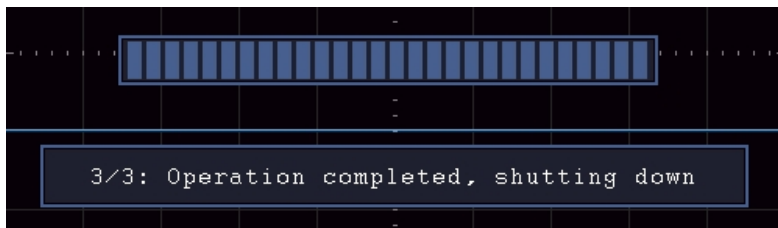
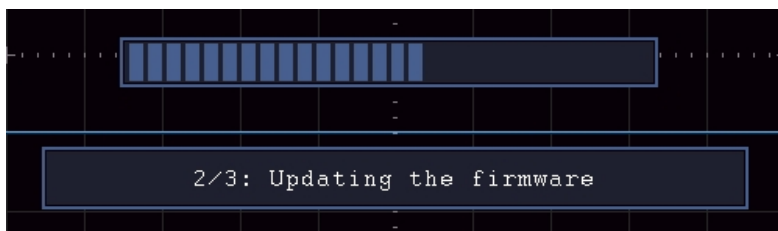
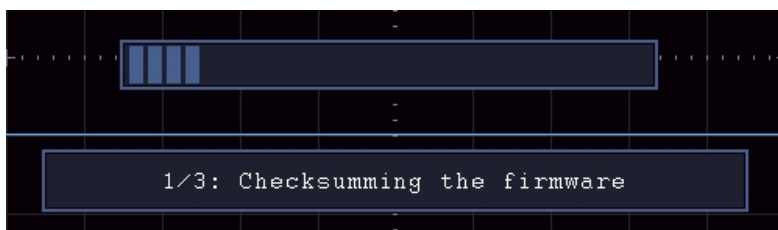
Vigyázat! A műszer firmware-frissítése érzékeny művelet, a műszer károsodásának elkerülése érdekében ne kapcsolja ki a műszert, és ne távolítsa el az USB-memória eszközt a frissítési folyamat alatt.

A készülék firmware-frissítéséhez tegye a következőket:

1. Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Funkciót**, a bal oldali menüben a **Konfiguráció** menüpontot, majd a jobb oldali menüben a **Körülbelül** menüpontot. Tekintse meg a modellt és a jelenleg telepített firmware-verziót.
2. Ellenőrizze, hogy a weboldal kínál-e újabb firmware-verziót. Töltse le a firmware-fájlt. A fájl nevének Scope.update-nek kell lennie. Másolja a firmware-fájlt az USB-memóriaeszköz gyökérkönyvtárába.
3. Helyezze be az USB-memóriaeszközt a készülék előlapi USB-portjába.
4. Nyomja meg a **Segédprogram** gombot, válassza a jobb oldali menüben a **Funkciót**, majd a bal oldali menüben a **Frissítés lehetőséget**.
5. A jobb oldali menüben válassza a **Start** menüpontot, az alábbi üzenetek jelennek meg.

```
The root directory of the udisk
must contain Socpe.update.
Do not power off the instrument.
The internal data will be cleared.
Press <start> to execute.
Press any key to quit.
```

6. A jobb oldali menüben válassza újra a **Start lehetőséget**, az alábbi felületek sorban megjelennek. A frissítési folyamat legfeljebb három percig tart. A befejezés után a készülék automatikusan kikapcsol.



7. Nyomja meg a  gombot a készülék bekapcsolásához.

Automatikus mérés

Nyomja meg a **Measure (Mérés)** gombot az automatikus mérések beállításainak menüjének megjelenítéséhez. A képernyő bal alsó részén legfeljebb 8 mérési típus jeleníthető meg.

Az oszcilloszkópok 30 paramétert biztosítanak az automatikus méréshez, beleértve a periódust, frekvenciát, átlagot, PK-PK, RMS, Max, Min, Top, Base, Amplitúdó, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +PulseWidth, -PulseWidth, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay A→B⁺, Delay A→B⁻, Cycle RMS, Cursor RMS, Screen Duty, Phase, +PulseCount, -PulseCount, RiseEdgeCnt, FallEdgeCnt, Area és Cycle Area.

Az "Automatikus mérések" menü a következő táblázatban található:

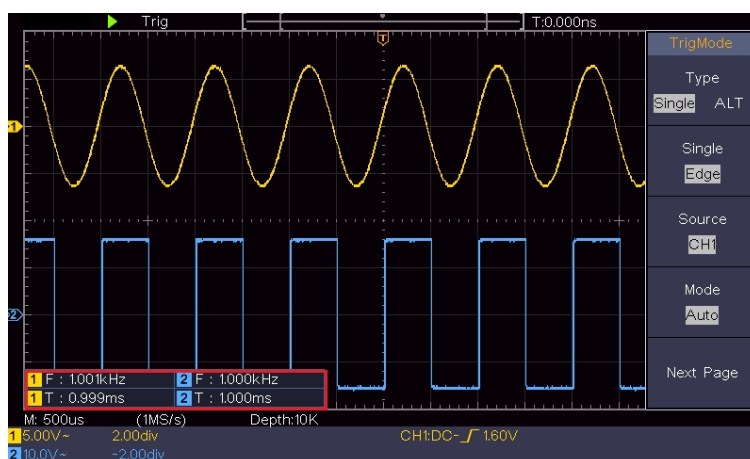
| Funkció menü | A beállítása | Leírás |
|----------------------|--------------------------------|---|
| AddCH1 | Mérés típusa (bal oldali menü) | Nyomja meg a bal oldali menü megjelenítéséhez, forgassa el az M gombot a mérés típusának kiválasztásához, nyomja meg ismét az AddCH1 gombot a kiválasztott mérés típusának hozzáadásához. a CH1 mérési típusa. |
| AddCH2 | Mérés típusa (bal oldali menü) | Nyomja meg a bal oldali menü megjelenítéséhez, az M gommbal válassza ki a mérés típusát, nyomja meg ismét az AddCH2 gombot a kiválasztott mérés típusának hozzáadásához. a CH2 mérési típusa. |
| Mutasd meg a | KI CH1 CH2 | Az intézkedések ablakának elrejtése A CH1 összes mérésének megjelenítése a képernyőn Mutassa meg a CH2 összes intézkedését a képernyő |
| Távolítsa el a | Mérés típusa (bal oldali menü) | Nyomja meg a bal oldali menü megjelenítéséhez, az M gommbal válassza ki a törölni kívánt típust, nyomja meg ismét az Eltávolítás gombot a törléshez. kiválasztott intézkedéstípus. |
| Mindent eltávolítani | | Távolítsa el az összes intézkedést |

Mérés

A mérés csak akkor végezhető el, ha a hullámforma-csatorna ON állapotban van. Az automatikus mérés a következő helyzetben nem végezhető el: 1) A mentett hullámformán. 2) A Dual Wfm Math hullámformán. 3) A videó triggerelési módban.

A Scan formátumban a periódus és a frekvencia nem mérhető. Mérje meg a CH1 periódusát és frekvenciáját az alábbi lépések szerint:

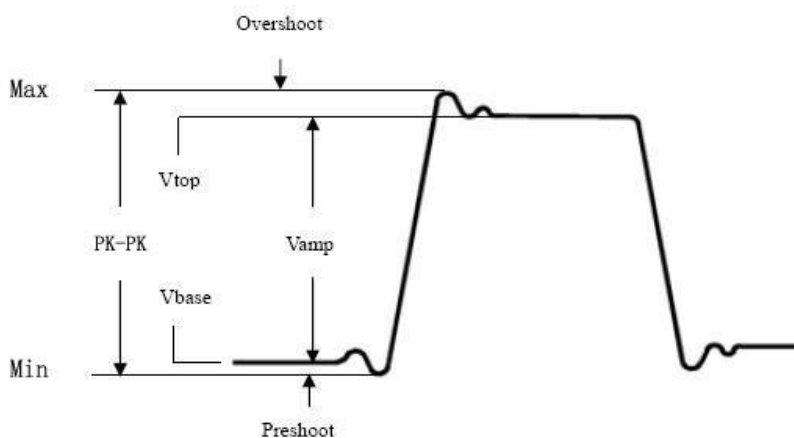
1. Nyomja meg a **Measure** gombot a megfelelő menü megjelenítéséhez.
 2. Válassza a jobb oldali menüben az **AddCH1** menüpontot.
 3. A bal oldali Típus menüben az **M** gombbal válassza ki az **Időszakot**.
 4. A jobb oldali menüben válassza az **AddCH1** menüpontot. Az időszak típusa hozzáadásra kerül.
 5. A bal oldali Típus menüben az **M** gombbal válassza a **Frekvencia lehetőséget**.
 6. A jobb oldali menüben válassza az **AddCH1** menüpontot. A frekvenciatípus hozzáadásra kerül.
- A mért érték automatikusan megjelenik a képernyő bal alsó részén (lásd a 4-13. ábrát).



4-13. ábra Automatikus mérés

A feszültségparaméterek automatikus mérése

Az oszcilloszkópok automatikus feszültségmérést biztosítanak, beleértve a Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, OverShoot, PreShoot, Cycle RMS és Cursor RMS. Az alábbi 4-14. ábra egy impulzust mutat néhány feszültségmérési ponttal.



4-14. ábra

Azaz: A teljes hullámforma számtani átlaga.

PK-PK: Csúcs-csúcsfeszültség.

RMS: A teljes hullámforma valódi négyzetes középértékének középső értéke.

Max: A maximális amplitúdó. A legpozitívabb csúcsfeszültség, amelyet a

a teljes hullámforma.

Min: A minimális amplitúdó. A teljes hullámformán mért legnegatívabb csúcsfeszültség.

Vtop: A hullámforma lapos csúcsának feszültsége, hasznos négyzet/impulzus hullámformák esetén. **Vbase:** A hullámforma lapos alapjának feszültsége, hasznos négyzet/impulzus hullámformák esetén. **Vamp:** A hullámforma Vtop és Vbase közötti feszültség.

OverShoot: Meghatározva mint $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$, hasznos négyszögletes és impulzus hullámformák esetén.

PreShoot: $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$ értéként van meghatározva, hasznos négyzet és impulzus hullámformák esetén.

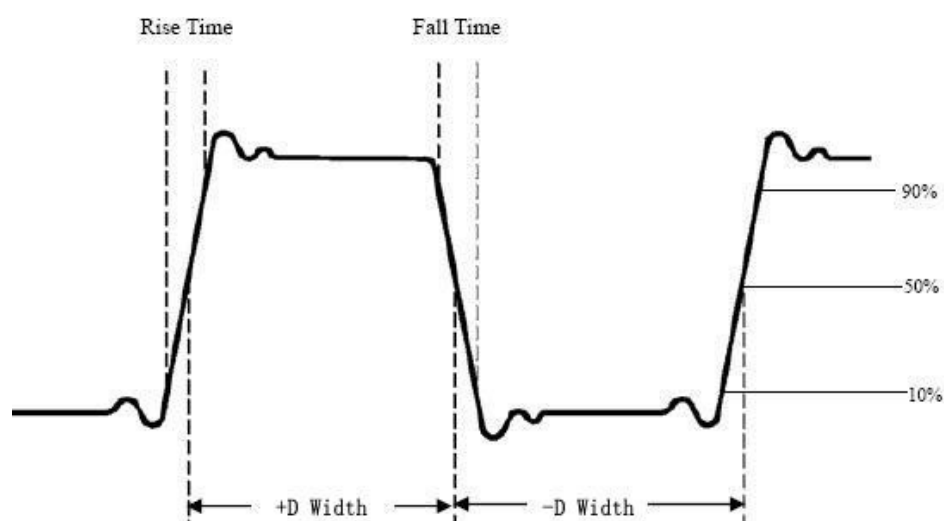
Ciklus RMS: A hullámforma első teljes periódusának valódi négyzetes középső gyökere.

Cursor RMS: A valódi négyzetes középérték-feszültség a két kurzor tartományában.

Az időparaméterek automatikus mérése

Az oszcilloszkópok az időparaméterek automatikus mérését biztosítják, beleértve a periódust, a frekvenciát, a felfutási időt, az esési időt, a +D szélességet, a -D szélességet, a +Duty, a -Duty, a Delay $A \rightarrow B^+$, a Delay $A \rightarrow B^-$, és a Duty cycle.

A 4-15. ábra egy impulzust mutat néhány időmérési ponttal.



4-15. ábra

Rise Time (emelkedési idő): Az az idő, amely alatt a hullámforma első impulzusának első éle az amplitúdó 10%-áról 90%-ára emelkedik.

Fall Time: Az az idő, amely alatt a hullámforma első impulzusának csökkenő éle az amplitúdó 90%-áról az amplitúdó 10%-ára esik.

+D szélesség: Az első pozitív impulzus szélessége 50%-os amplitúdópontokban.

-D szélesség: Az első negatív impulzus szélessége az 50%-os amplitúdójú pontokban.

+Duty: +Duty Cycle, meghatározva mint +Width/Periódus.

-Duty: -Duty Cycle, meghatározva mint -Width/Periódus.

Delay $A \rightarrow B \uparrow$: **A** két csatorna közötti késleltetés az emelkedő élnél.


Delay $A \rightarrow B \downarrow$: **A** késleltetés a két csatorna között a csökkenő élnél.


Screen Duty: A pozitív impulzus szélessége / (teljes periódus).


Fázis: Hasonlítsa össze a CH1 és CH2 emelkedő élét, számítsa ki a két csatorna fáziskülönbségét.


Fáziskülönbség = (késleltetés a csatornák között az emelkedő élnél \div Periódus) $\times 360^\circ$.


Egyéb mérések


+PulseCount  : Azon pozitív impulzusok száma, amelyek a hullámformában a középső referenciakereszteződés fölé emelkednek.

-PulseCount  : Azon negatív impulzusok száma, amelyek a hullámformában a középső referenciakereszteződés alá esnek.

RiseEdgeCnt  : A hullámformában az alacsony referenciaértékről a magas referenciaértékre történő pozitív átmenetek száma.

FallEdgeCnt  : A hullámformában a magas referenciaértékről az alacsony referenciaértékre történő negatív átmenetek száma.

Area  : A teljes hullámforma területe a képernyőn belül, a mértékegység pedig feszültség-másodperc. A nulla referencia felett mért terület (azaz a függőleges eltolás) pozitív; a nulla referencia alatt mért terület negatív. A mért terület a teljes hullámforma képernyőn belüli területének algebrai összege.

Cycle Area  : A hullámforma első periódusának területe a képernyőn, és a mértékegység feszültség-másodperc. A nulla referencia feletti terület (azaz a függőleges eltolás) pozitív, a nulla referencia alatti terület pedig negatív. A mért terület a teljes periódusú hullámforma területének algebrai összege. Megjegyzés: Ha a képernyőn megjelenő hullámforma kisebb, mint egy periódus, a mért periódus területe 0.

Hogyan mérhetünk kurzorokkal

Nyomja meg a **kurzor** gombot a kurzorok bekapcsolásához és a kurzor menü megjelenítéséhez. Nyomja meg újra a kurzorok kikapcsolásához.

A kurzormérés normál üzemmódban:

A kurzor menü leírása a következő táblázatban látható:

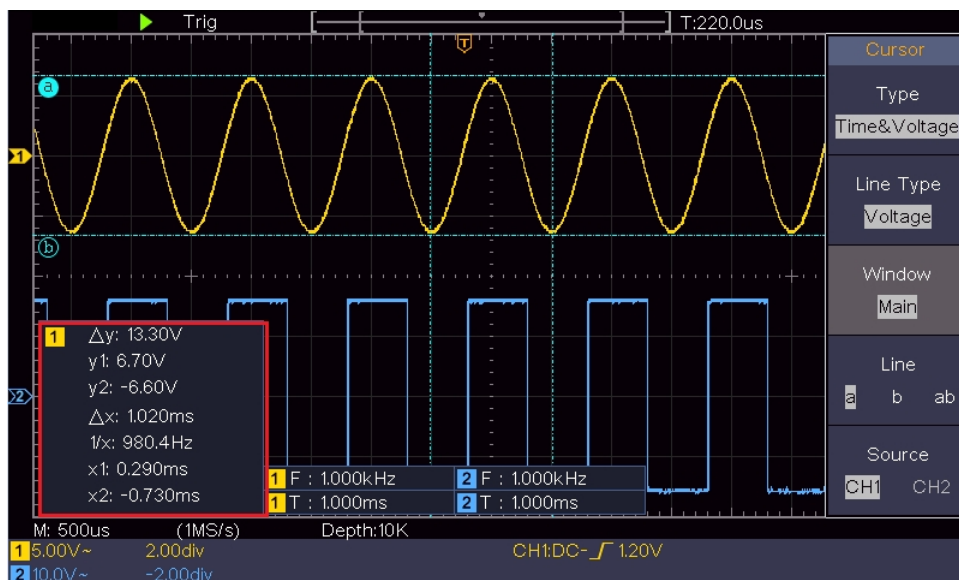
| Funkció Menü | A beállítása | Leírás |
|--------------|-------------------|--|
| Típus | Feszültség Idő | A feszültségmérési kurzor megjelenítése és menü. |

| | | |
|---|----------------------------|---|
| | Time&Voltage AutoCursor | Az időmérési kurzor és a menü megjelenítése. Az idő- és feszültségmérési kurzor és a menü megjelenítése. A vízszintes kurzorok a set mint a függőleges kurzorok metszéspontjai és a hullámforma |
| Vonaltípus (Time&Voltage korosztály) | Idő Feszültség | A függőleges kurzorok aktívra tétele. A vízszintes kurzorok aktiválása. |
| Ablak (Hullám nagyítás mód) | Fő bővítés | Mérés a főablakban. Mérés a bővítőablakban. |
| Vonal | a b ab | Forgassa el az M gombot az a vonal mozgatásához. Forgassa el az M gombot a b vonal mozgatásához. Két kurzor van összekapcsolva. Fordítsa az M gombot a mozgatja a kurzorpárt. |
| Forrás | CH1 CH2 | Megjeleníti azt a csatornát, amelyre a kurzor mérés kerül alkalmazásra. |

Végezze el a következő műveleti lépéseket a CH1 csatorna idő- és feszültségkurzoros méréséhez:

1. Nyomja meg a **kurzor gombot** a kurzor menü megjelenítéséhez.
2. A jobb oldali menüben válassza ki a **Source (Forrás) CH1** értéket.
3. Nyomja meg a jobb oldali menü első menüpontját, válassza a **Time&Voltage (Idő és feszültség)** menüpontot a Type (Típus) menüponthoz, a képernyő vízszintes irányában két kék pontozott vonal jelenik meg, a képernyő függőleges irányában két kék pontozott vonal jelenik meg. A kurzormérő ablak a képernyő bal alsó részén mutatja a kurzor leolvasását.
4. A jobb oldali menüben válassza a **Line Type as Time (Vonal típusa) lehetőséget**, hogy a függőleges kurzorok aktívak legyenek. Ha a jobb oldali menüben a **Line (Vonal) a-ként** van kiválasztva, akkor az **M** gombbal mozgathatja az a vonalat jobbra vagy balra. Ha a **b** van kiválasztva, forgassa el az **M** gombot a b vonal mozgatásához.
5. A jobb oldali menüben válassza a **Line Type as Voltage (Vonal típusa) lehetőséget**, hogy a vízszintes kurzorok aktívak legyenek. Válassza ki a jobb oldali menüben **a** vagy **b** értékű **Line-t**, és az **M** gombbal mozgassa azt.
6. Nyomja meg a vízszintes **HOR** gombot a hullámzoom üzemmódba való

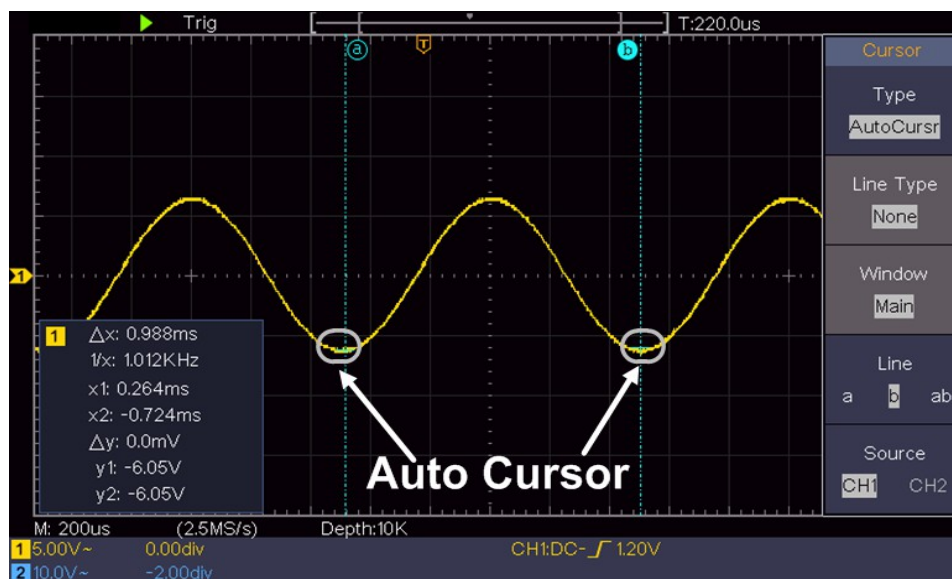
belépéshez. Nyomja meg a **Cursor gombot** a jobb oldali menü megjelenítéséhez, válassza az **Window as Main** vagy **Extension lehetőséget**, hogy a kurzorok a főablakban vagy a zoom ablakban jelenjenek meg.



4-16 ábra Idő és feszültség kurzormérés

Automatikus kurzor

Az AutoCursr típus esetében a vízszintes kurzorok a függőleges kurzorok és a hullámforma metszéspontjaiként vannak beállítva.



A kurzormérés FFT módban

FFT módban nyomja meg a **kurzor** gombot a kurzorok bekapcsolásához és a kurzor menü megjelenítéséhez.

Az FFT üzemmódban a **kurzormenü** leírása a következő táblázatban látható:

| Funkció Menü | A beállítása | Leírás |
|--------------|---------------------------|--|
| Típus | Vamp Freq Freq&Vamp | A Vamp mérési kurzor és a menü megjelenítése. A Freq mérési kurzor megjelenítése és menü. |

| | | |
|---------------------------------|--------------------|---|
| | AutoCursr | A Freq és Vamp mérési kurzor és menü megjelenítése. A vízszintes kurzorok a set mint a függőleges kurzorok és a hullámforma metszéspontjai |
| Vonaltípus (Freq&Vamp típus) | Freq Vamp | A függőleges kurzorok aktívra tétele. A vízszintes kurzorok aktiválása. |
| Ablak (Hullámzoom mód) | Fő bővítés | Mérés a főablakban. Mérés az FFT kiterjesztés ablakban. |
| Vonal | a b ab | Forgassa el az M gombot az a vonal mozgatásához. Forgassa el az M gombot a b vonal mozgatásához. Két kurzor van összekapcsolva. Fordítsa az M gombot a mozgatja a kurzorpárt. |
| Forrás | Matematikai FFT | Megjeleníti azt a csatornát, amelyre a kurzor mérés kerül alkalmazásra. |

Végezze el a következő műveleti lépéseket a matematikai FFT amplitúdó- és frekvencia kurzorméréséhez:

1. Nyomja meg a **Matematika** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez. Válassza ki a **Type (Típus) FFT-t**.
2. Nyomja meg a **kurzor gombot** a kurzor menü megjelenítéséhez.
3. A jobb oldali menüben válassza az **Ablak** mint **kiterjesztés lehetőséget**.
4. Nyomja meg a jobb oldali menü első menüpontját, válassza a **Freq&Vamp (Freq&Vamp)** menüpontot a Type (Típus) menüponthoz, a képernyő vízszintes irányában két kék pontozott vonal jelenik meg, a képernyő függőleges irányában két kék pontozott vonal jelenik meg. A kurzormérő ablak a képernyő bal alsó részén a kurzor leolvasását mutatja.
5. A jobb oldali menüben válassza a **Line Type** as **Freq lehetőséget**, hogy a függőleges kurzorok aktívak legyenek. Ha a jobb oldali menüben a **Line (Vonal) a-ként** van kiválasztva, akkor az **M** gombbal mozgathatja az a vonalat jobbra vagy balra. Ha a **b** van kiválasztva, forgassa el az **M** gombot a b vonal mozgatásához.
6. A jobb oldali menüben válassza a **Line Type** as **Vamp (Vonaltípus) lehetőséget**, hogy a vízszintes kurzorok aktívak legyenek. Válassza ki a jobb oldali menüben **a** vagy **b** típusú **vonalat**, és az **M** gombbal mozgassa azt.
7. A jobb oldali kurzor menüben az **Ablak** mint **fő** menüpontot választhatja, hogy a kurzorok a főablakban jelenjenek meg.

A végrehajtó gombok használata

A végrehajtó gombok közé tartozik az **Autoset, Run/Stop, Copy**.

● [Autoset] gomb

Ez egy nagyon hasznos és gyors módja annak, hogy a bejövő jelre előre beállított függvényeket alkalmazzon, és megjelenítse a jel lehető legjobb megtekinthető hullámformáját, és néhány mérést is kidolgoz a felhasználó számára.

Az **Autoset** használatával a jelre alkalmazott funkciók részletei a következők:

| Funkcióelemek | A beállítása |
|----------------------------|------------------------------------|
| Függőleges tengelykapcsoló | Jelenlegi |
| Csatornacsatlakozás | Jelenlegi |
| Függőleges skála | Állítsa be a megfelelő felosztást. |
| Vízszintes szint | Középső vagy ± 2 div |
| Vízszintes értékesítés | Állítsa be a megfelelő felosztást |
| Trigger típus | Lejtő vagy videó |
| Trigger forrás | CH1 vagy CH2 |
| Kioldócsatlakozó | DC |
| Trigger lejtő | Jelenlegi |
| Trigger szint | A hullámforma 3/5-e |
| Trigger mód | Auto |
| Megjelenítési formátum | YT |
| Erő | Stop |
| Invertált | Off |
| Zoom üzemmód | Kilépés |

A hullámforma típusának megítélése Autoset segítségével

Ötféle típus: Szinus, négyzet, videojel, egyenáramú szint, ismeretlen jel.

A menü a következő:

| Hullámforma | Menü |
|-------------------------|---|
| Sine | Többperiódusú, egyperiódusú, FFT, automatikus beállítás törlése |
| Négyzet | Többperiódusú, egyperiódusú, emelkedő él, csökkenő él, Automatikus beállítás törlése |
| Videó jel | Típus (sor, mező), Páratlan, Páros, Sorszám, Automatikus beállítás törlése |
| DC szint/ismeretlen jel | Automatikus beállítás törlése |

Néhány ikon leírása:

Több periódusú: Több periódus

megjelenítése Egy periódus: Egy

periódusú FFT : FFT üzemmódra váltás

Rising Edge : A négyzetes hullámforma emelkedő élének

megjelenítése Falling Edge: A négyzetes hullámforma csökkenő élének megjelenítése

Automatikus beállítás törlése : Visszatérés a felső menü és a hullámforma megjelenítéséhez információ

Megjegyzés: Az Autoset funkció megköveteli, hogy a jel frekvenciája ne legyen alacsonyabb 20 Hz-nél, és az amplitúdó ne legyen kisebb 5 mv-nál. Ellenkező esetben az Autoset funkció érvénytelen lehet.

-
- **[Futtatás/Szünet] gomb**

A bemeneti jelek mintavételezésének engedélyezése vagy letiltása.

Értesítés: Ha STOP állapotban nincs mintavételezés, a hullámforma függőleges osztása és vízszintes időalapja még mindig beállítható egy bizonyos tartományon belül, más szóval a jel vízszintes vagy függőleges irányban bővíthető.

Ha a vízszintes időalap ≤ 50 ms, a vízszintes időalap 4 osztással lefelé bővíthető.

● [Másolás] gomb

Ez a gomb a **Mentés** funkció gyorsbillentyűje a **Segédprogram** funkció menüben. Ennek a gombnak a megnyomása megegyezik a **Mentés** menü **Mentés** opciójával. A hullámforma, a konfiguráció vagy a kijelző képernyő a Mentés menüben kiválasztott típusnak megfelelően menthető. További részletekért lásd: "

Hullámforma mentése és visszahívása" a P30 oldalon.

5. Kommunikáció a PC-vel

Az oszcilloszkóp támogatja a PC-vel való kommunikációt USB-n keresztül. Az oszcilloszkóp kommunikációs szoftverét használhatja az adatok tárolására, elemzésére, megjelenítésére és távvezérlésére.

A szoftver kezelésének megismeréséhez a szoftverben az F1 billentyű megnyomásával megnyithatja a súgó dokumentumot.

Így csatlakoztathatja a PC-hez USB-porton keresztül.

- (1) **A szoftver telepítése:** Telepítse az oszcilloszkóp kommunikációs szoftverét a mellékelt CD-ről.
- (2) **Csatlakozás:** USB-adatkábelrel csatlakoztassa az oszcilloszkóp jobb oldalán található **USB-eszköz portot** a számítógép USB-portjához.
- (3) **Telepítse az illesztőprogramot:** Futtassa az Oszcilloszkóp kommunikációs szoftvert a számítógépen, nyomja meg az F1 billentyűt a súgó dokumentum megnyitásához. Az illesztőprogram telepítéséhez kövesse a dokumentum **"I. Eszköz csatlakoztatása"** címének lépéseit.
- (4) **A szoftver portbeállítása:** Futtassa az oszcilloszkóp szoftvert; kattintson a menüsorban a "Kommunikáció" menüpontra, válassza a "Portok-beállítások" menüpontot, a beállítási párbeszédpanelen válassza a "Csatlakozás" opciót "USB" néven. A sikeres csatlakoztatás után a szoftver jobb alsó sarkában a csatlakozási információ zöldre vált.

6. Bemutató

Példa 1: Egyszerű jel mérése

A példa célja egy ismeretlen jel megjelenítése az áramkörben, valamint a jel frekvenciájának és csúcs-csúcsfeszültségének mérése.

1. Végezze el a következő műveleti lépéseket a jel gyors megjelenítéséhez:

- (1) Állítsa be a szonda menü csillapítási együtthatóját **10X-re**, a szondakapcsoló kapcsolóját pedig **10X-re** (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon).
- (2) Csatlakoztassa az **1. csatorna** szondáját az áramkör mért pontjához.
- (3) Nyomja meg az **Autoset** gombot.

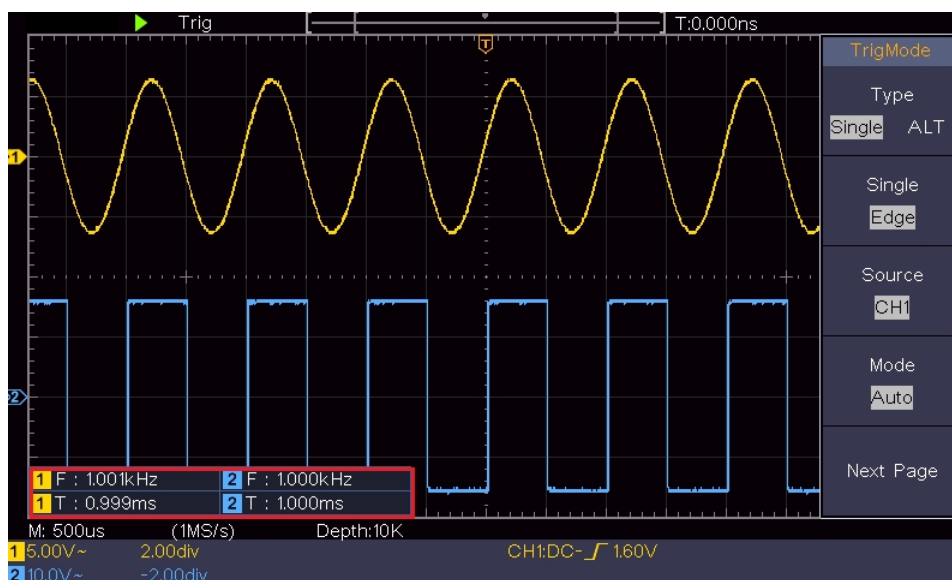
Az oszcilloszkóp végrehajtja az **Autoset** funkciót a hullámforma optimalizálása érdekében, amely alapján tovább szabályozhatja a függőleges és vízszintes osztásokat, amíg a hullámforma meg nem felel az Ön igényeinek.

2. Automatikus mérés végrehajtása

Az oszcilloszkóp a legtöbb megjelenített jelet automatikusan meg tudja mérni. A CH1 periódusának, frekvenciájának méréséhez kövesse az alábbi lépéseket:

- (1) Nyomja meg a **Measure** gombot a megfelelő menü megjelenítéséhez.
- (2) Válassza a jobb oldali menüben az **AddCH1** menüpontot.
- (3) A bal oldali Típus menüben az **M** gombbal válassza ki az **Időszakot**.
- (4) A jobb oldali menüben válassza az **AddCH1** menüpontot. Az időszak típusa hozzáadásra kerül.
- (5) A bal oldali Típus menüben az **M** gombbal válassza a **Frekvencia lehetőséget**.
- (6) A jobb oldali menüben válassza az **AddCH1** menüpontot. A frekvenciatípus hozzáadásra kerül.

A mért érték automatikusan megjelenik a képernyő bal alsó részén (lásd a 6-1. ábrát).



6-1 ábra Egy adott jel periódus és frekvencia értékének mérése

Példa 2: Egy erősítő erősítése egy mérőáramkörben

A példa célja egy erősítő erősítésének kiszámítása egy mérőáramkörben. Először oszcilloszkópot használunk a bemeneti jel és az áramkör kimeneti jelének amplitúdójának mérésére, majd a megadott képletek segítségével kiszámítjuk az erősítést.

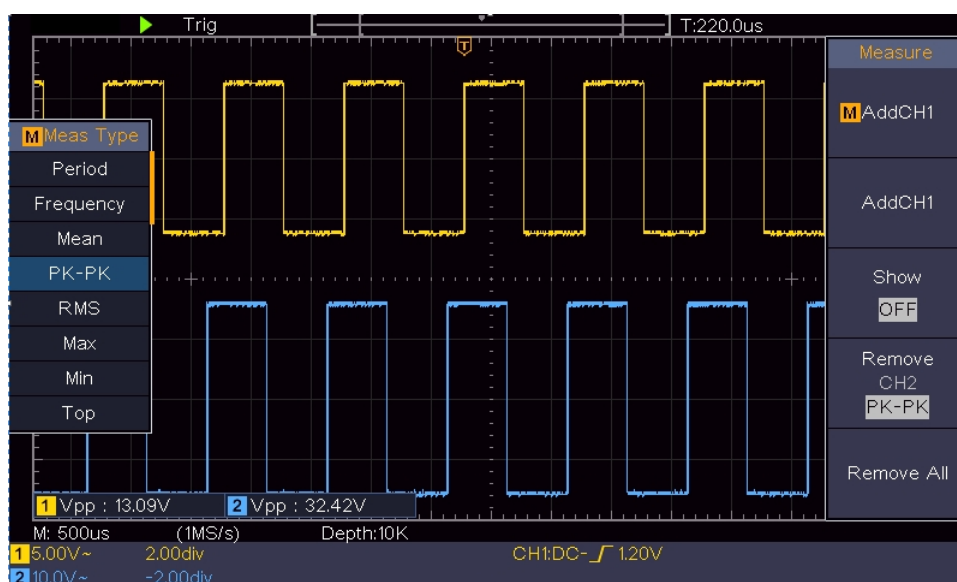
Állítsa be a szonda menü csillapítási együtthatóját **10X-re**, a szondában lévő kapcsolóét pedig **10X-re** (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon).

Csatlakoztassa az oszcilloszkóp CH1 csatornáját az áramköri jel bemeneti végéhez, a CH2 csatornát pedig a kimeneti véghez.

Műveleti lépések:

- (1) Nyomja meg az **Autoset** gombot, és az oszcilloszkóp automatikusan beállítja a két csatorna hullámformáit a megfelelő kijelzési állapotba.
- (2) Nyomja meg a **Measure** gombot a megfelelő menü megjelenítéséhez.
- (3) Válassza a jobb oldali menüben az **AddCH1** menüpontot.
- (4) A bal oldali Típus menüben az **M** gombbal válassza ki a **PK-PK lehetőséget**.
- (5) A jobb oldali menüben válassza az **AddCH1** menüpontot. A CH1 csúcsérték-csúcsérték típusa hozzáadásra kerül.
- (6) A jobb oldali menüben válassza az **AddCH2 lehetőséget**. A CH2 csúcsérték-csúcsérték típusa hozzáadásra kerül.
- (7) Olvassa le az 1. és a 2. csatorna csúcs-csúcs feszültségét a képernyő bal alsó sarkából (lásd a 6-2. ábrát).
- (8) Számítsa ki az erősítő erősítését a következő képletekkel. Erősítés = kimeneti jel / bemeneti jel

$$\text{Erősítés (db)} = 20 \times \log(\text{erősítés})$$



6-2 ábra Az erősítés mérésének hullámformája

Példa 3: Egyetlen jel rögzítése

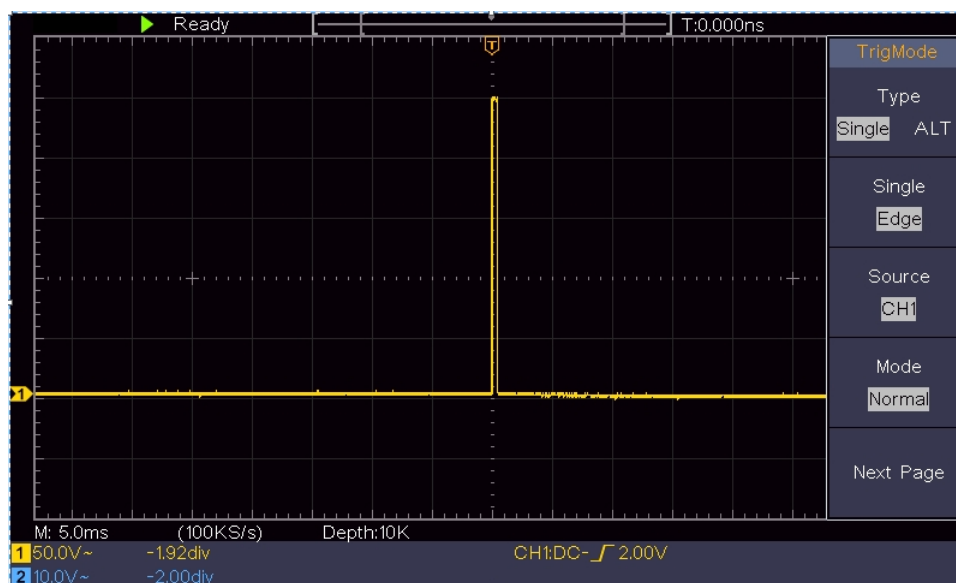
A digitális oszcilloszkópot elég könnyű használni a nem periodikus jelek, például impulzusok és burrák stb. rögzítésére. De a közös probléma az, hogy hogyan kell beállítani egy trigger-t, ha nincs ismerete a jelről? Például, ha az impulzus egy TTL szintű logikai jel, a kiváltási szintet 2 voltra kell beállítani, és a kiváltási él emelkedő élű kiváltónak kell beállítani. Az oszcilloszkópunk által támogatott különböző funkciókkal a felhasználó egyszerű megközelítéssel megoldhatja ezt a problémát. Először futtassa le a tesztet az automatikus trigger használatával, hogy megtudja a legközelebbi trigger szint és trigger típus, ez segít a felhasználónak, hogy néhány apró beállítást végezzen a megfelelő trigger szint és mód eléréséhez. Itt van, hogyan érjük el ezt.

A művelet lépései a következők:

- (1) Állítsa a szonda menü csillapítási együtthatóját 10X-re, a szondában lévő kapcsolóét pedig 10X-re (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon).
- (2) Állítsa be a **Függőleges skála** és a **Vízszintes skála** gombokat a megfigyelendő jelnek megfelelő függőleges és vízszintes tartományok beállításához.
- (3) Nyomja meg az **Acquire** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.
- (4) A jobb oldali menüben válassza ki a **Peak Detect (Csúcsérzékelés)** opciót.
- (5) Nyomja meg a **Trigger Menu** gombot a megfelelő menü megjelenítéséhez.
- (6) A jobb oldali menüben válassza a **Type as Single (Egyszeri)** lehetőséget.
- (7) A jobb oldali menüben válassza a **Single as Edge (Egyetlen mint él)** lehetőséget.
- (8) A jobb oldali menüben válassza ki a **Source (Forrás) CH1** értéket.

-
- (9) A jobb oldali menüben nyomja meg a **Következő oldal** gombot, és válassza a **Coupling as DC** lehetőséget.

- (10) A jobb oldali menüben válassza a **Slope as**  (emelkedő) lehetőséget.
- (11) Forgassa el a **Trigger Level** gombot, és állítsa a trigger szintjét a mérendő jel nagyjából 50%-ára.
- (12) Ellenőrizze a képernyő tetején lévő Trigger State Indicator-t, ha nem Ready, nyomja le a **Run/Stop** gombot, és indítsa el a felvételt, várjon a triggerre. Ha egy jel eléri a beállított trigger szintet, akkor egy mintavételezés történik, majd megjelenik a képernyőn. Ezzel a megközelítéssel egy véletlenszerű impulzus könnyen rögzíthető. Ha például egy nagy amplitúdójú burst burstot akarunk találni, állítsuk a trigger szintet az átlagos jelszintnél valamivel magasabb értékre, nyomjuk meg a **Run/Stop** gombot és várjunk egy triggerre. Amint a burrasztás bekövetkezik, a műszer automatikusan triggerel és rögzíti a hullámformát a triggerelési idő körüli időszakban. A panel vízszintes vezérlőterületén található **Horizontal Position (Vízszintes pozíció)** gomb elforgatásával megváltoztathatja a vízszintes triggerelési pozíciót a negatív késleltetés elérése érdekében, így könnyen megfigyelheti a hullámformát a burrodás bekövetkezése előtt (lásd a 6-3. ábrát).



6-3. ábra Egyetlen jel rögzítése

Példa 4: Egy jel részleteinek elemzése

A zaj nagyon gyakori a legtöbb elektronikus jelben. Annak megállapítása, hogy mi van a zajban, és a zajszint csökkentése nagyon fontos funkció, amelyet az oszcilloszkópunk képes nyújtani.

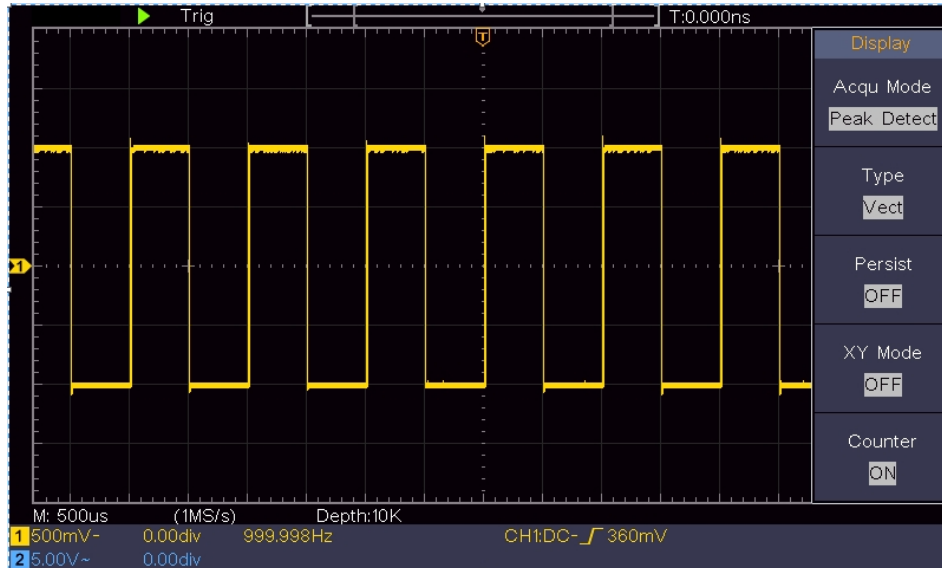
Zajelemzés

A zajszint néha az elektronikus áramkör meghibásodását jelzi. A Peak Detect funkciók fontos szerepet játszanak abban, hogy segítsenek kideríteni a zajok részleteit. Az alábbiakban bemutatjuk, hogyan végezzük ezt:

- (1) Nyomja meg az **Acquire** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.

(2) A jobb oldali menüben válassza ki a **Peak Detect (Csúcsérzékelés)** opciót.

A képernyőn megjelenő jel némi zajt tartalmaz, a Peak Detect funkció bekapcsolásával és az időbázis megváltoztatásával a bejövő jel lelassítása érdekében a funkció minden csúcsot vagy göröngyöt érzékel (lásd a 6-4. ábrát).



6-4. ábra Zajos jel

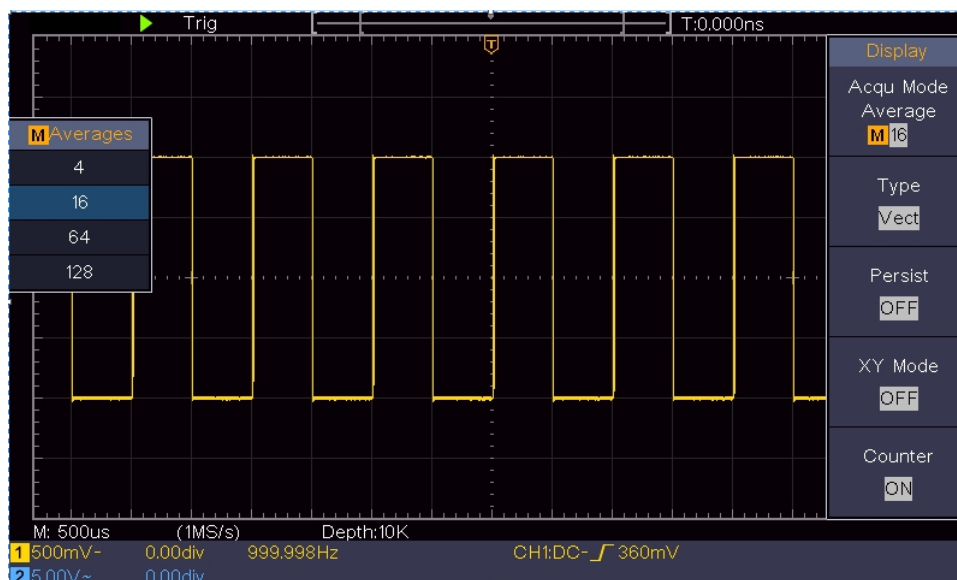
A zajok elkülönítése a jeltől

Amikor magára a jelre összpontosítunk, a fontos dolog az, hogy a zajszintet a lehető legalacsonyabbra csökkentsük, ez lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy több részletet kapjon a jelről. Az oszcilloszkópunk által kínált Átlag funkció segíthet ennek elérésében.

Az alábbiakban az Átlagos funkció engedélyezésének lépései találhatók.

- (1) Nyomja meg az **Acquire** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.
- (2) A jobb oldali menüben válassza az **Acqu Mode** as **Average (Átlagos)** lehetőséget.
- (3) Forgassa el az **M** gombot, és figyelje meg a különböző átlagszámú hullámformák átlagolásából kapott hullámformát.

A felhasználó sokkal alacsonyabb véletlenszerű zajszintet látna, és könnyebben láthatná a jel részleteit. Az Average alkalmazása után a felhasználó könnyen azonosítani tudja a jel egyes részeinek emelkedő és csökkenő élein lévő korongokat (lásd a 6-5. ábrát).



6-5. ábra Zajszint csökkentése az Átlag funkció használatával

Példa 5: X-Y függvény alkalmazása

Két csatorna jelei közötti fáziskülönbség vizsgálata

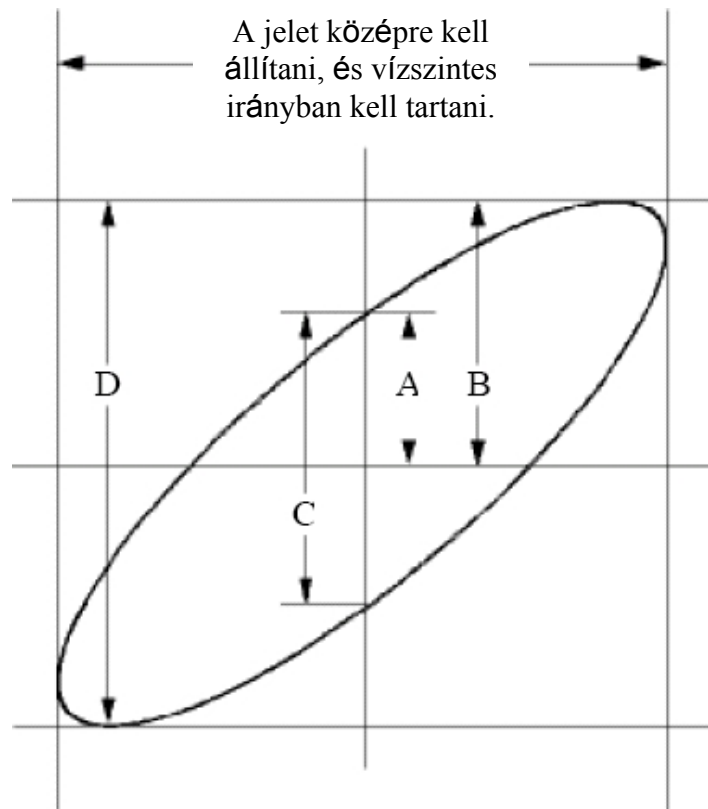
Példa: A jel fázisváltozásának vizsgálata, miután áthalad egy áramkörü hálózaton.

Az X-Y mód nagyon hasznos, amikor két kapcsolódó jel fáziseltolódását vizsgálja. Ez a példa lépésről lépésre vezeti Önt a jel fázisváltozásának ellenőrzéséhez, miután áthalad egy megadott áramkörön. Forrásjelként az áramkör bemeneti jelét és az áramkörből származó kimeneti jelet használjuk.

Az áramkör bemenetének és kimenetének X-Y koordináta grafikon formájában történő vizsgálatához kérjük, hogy a következő lépések szerint járjon el:

- (1) Állítsa a szonda menü csillapítási együtthatóját **10X-re**, a szondában lévő kapcsolóét pedig **10X-re** (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon).
- (2) Csatlakoztassa az 1. csatorna szondáját a hálózat bemenetéhez, a 2. csatorna szondáját pedig a hálózat kimenetéhez.
- (3) Nyomja meg az **Autoset** gombot, az oszcilloszkóp bekapcsolja a két csatorna jeleit és megjeleníti azokat a képernyőn.
- (4) Forgassa el a **Vertical Scale** gombot, így a két jel amplitúdója durván egyenlő lesz.
- (5) Nyomja meg az **Acquire** gombot a jobb oldali menü megjelenítéséhez.
- (6) A jobb oldali menüben válassza az **XY módot ON** értékűnek. Az oszcilloszkóp a hálózat bemeneti és végponti jellemzőit Lissajous grafikon formájában jeleníti meg.

- (7) Forgassa el a **Vertical Scale** és **Vertical Position** gombokat, optimalizálva a hullámformát.
- (8) Az elliptikus oszcillogram-módszer alkalmazásával figyelje meg és számítsa ki a fáziskülönbséget (lásd a 6-6. ábrát).



6-6. ábra Lissajous grafikon

$A \sin(q) = A/B$ vagy C/D kifejezés alapján **q** a fáziskülönbség szöge, A, B, C és D definíciói pedig a fenti grafikonon láthatók. Ennek eredményeképpen megkapható a fáziskülönbség szöge, nevezetesen **$q = \pm \arcsin(A/B)$ vagy $\pm \arcsin(C/D)$** . Ha az ellipszis főtengelye az I. és III. kvadránsban van, akkor a meghatározott fáziskülönbség-szögnek az I. és IV. kvadránsban kell lennie, azaz a $(0 - \pi/2)$ vagy $(3\pi/2 - 2\pi)$ tartományban. Ha az ellipszis főtengelye a II. és IV. kvadránsban van, akkor a meghatározott fáziskülönbség-szög a II. és III. kvadránsban van, azaz a $(\pi/2 - \pi)$ vagy $(\pi - 3\pi/2)$ tartományban.

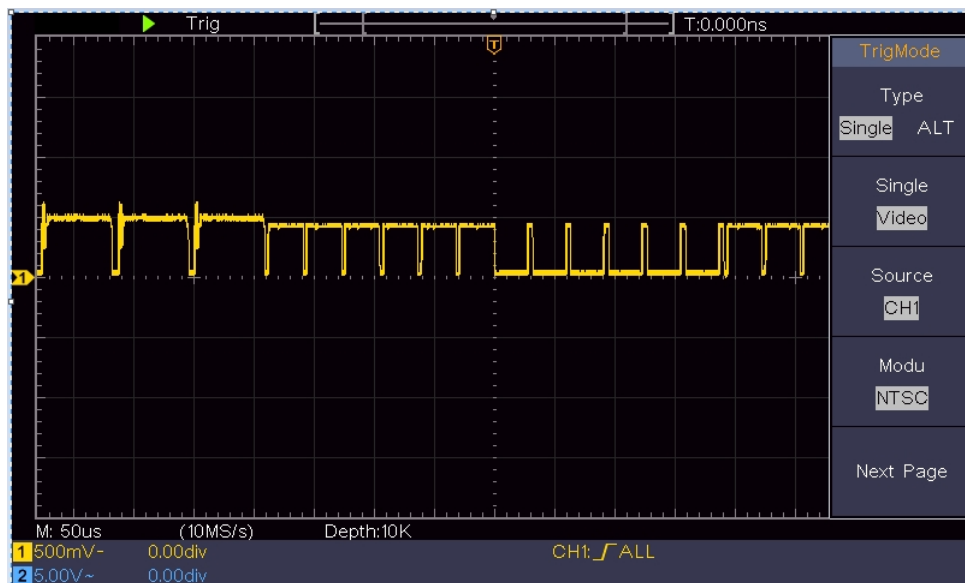
Példa 6: Videójel kiváltás

Figyelje meg a televízió videó áramkörét, alkalmazza a videó trigger-t, és kapja meg a stabil videó kimeneti jel megjelenítését.

Videómező kiváltó

A videómezőben lévő kiváltáshoz végezze el a műveleteket a következő lépések szerint:

- (1) Nyomja meg a **Trigger Menu** gombot a megfelelő menü megjelenítéséhez.
- (2) A jobb oldali menüben válassza a **Type** as **Single (Egyszeri)** lehetőséget.
- (3) A jobb oldali menüben válassza a **Single** as **Video (Egyszeri mint videó)** lehetőséget.
- (4) A jobb oldali menüben válassza ki a **Source (Forrás) CH1** értéket.
- (5) A jobb oldali menüben válassza a **Modu** as **NTSC** lehetőséget.
- (6) A jobb oldali menüben nyomja meg a **Következő oldal** gombot, és válassza a **Szinkronizálás mezőként** lehetőséget.
- (7) A megfelelő hullámforma megjelenítéshez forgassa el a **Vertical Scale**, **Vertical Position** és **Horizontal Scale** gombokat (lásd a 6-7. ábrát).



6-7. ábra Videómező-triggerrel rögzített hullámforma

7. Hibaelhárítás

1. Az oszcilloszkóp be van kapcsolva, de nincs kijelző.

- Ellenőrizze, hogy a tápcsatlakozás megfelelően van-e csatlakoztatva.
- A fenti ellenőrzések elvégzése után indítsa újra a készüléket.
- Ha a probléma továbbra is fennáll, kérjük, lépjen kapcsolatba velünk, és mi az Ön szolgálatára állunk.

2. A jel felvétele után a jel hullámformája nem jelenik meg a képernyőn.

- Ellenőrizze, hogy a szonda megfelelően csatlakozik-e a jelcsatlakozó vezetékhez.
- Ellenőrizze, hogy a jelcsatlakozó vezeték helyesen van-e csatlakoztatva a BNC-hez (azaz a csatornacsatlakozóhoz).
- Ellenőrizze, hogy a szonda megfelelően csatlakozik-e a mérendő tárgyhoz.
- Ellenőrizze, hogy a mérendő objektumból keletkezik-e jel (a hibát a csatorna csatlakoztatásával lehet löni a amely a hibás csatornával generált jel).
- Végezze el újra a jelgyűjtési műveletet.

3. A mért feszültség amplitúdó értéke 10-szerese vagy 1/10-e a tényleges értéknek.

Nézze meg a bemeneti csatorna csillapítási együtthatóját és a szonda csillapítási arányát, hogy meggyőződjön arról, hogy azok egyeznek-e (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása" a P11 oldalon).

4. Megjelenik egy hullámforma, de nem stabil.

- Ellenőrizze, hogy a **TRIG MODE** menü **Source (Forrás)** pontja megfelelő-e a gyakorlati alkalmazásban használt jelcsatornának.
- Ellenőrizze a kiváltó **típusa** elemet: A közös jel választja az **Edge** trigger mód a **Type** és a videojel a **Video**. Ha az Alternate trigger (Alternatív trigger) kiválasztva, mind az 1., mind a 2. csatorna trigger szintjét a megfelelő pozícióba kell állítani. Csak megfelelő triggerelési mód alkalmazása esetén jeleníthető meg a hullámforma egyenletesen.

5. A kijelző nem reagál a Run/Stop lenyomására.

Ellenőrizze, hogy a TRIG MODE menüben a Normal vagy Signal (Normál vagy Jel) van-e kiválasztva a Polaritáshoz, és a trigger szintje meghaladja a hullámforma tartományt.

Ha igen, állítsa a kiváltási szintet a képernyő közepére, vagy állítsa be az automatikus kiváltási módot. Ezenkívül az **Autoset** gomb megnyomásával a fenti beállítás automatikusan elvégezhető.

6. A hullámforma megjelenítése lassúnak tűnik az AVERAGE érték növelése után az Acqu módban (lásd "A mintavételezés/megjelenítés beállítása" a P27 oldalon), vagy hosszabb időtartam van beállítva a Persist in Display (lásd "Persist" a P28 oldalon).

Ez normális, mivel az oszcilloszkóp sokkal több adatponton dolgozik keményen.

8. Műszaki specifikációk

Eltérő rendelkezés hiányában az alkalmazott műszaki specifikációk csak az oszcilloszkópra vonatkoznak, és a szondák csillapítása 10X-re van beállítva. Csak akkor érhetők el ezek a specifikációs szabványok, ha az oszcilloszkóp először is teljesíti a következő két feltételt.

- A műszernek legalább 30 percig folyamatosan kell működnie a megadott üzemi hőmérsékleten.
- Ha az üzemi hőmérséklet változása eléri vagy meghaladja az 5 °C-ot, végezze el az "Önkalibrálási" eljárást (lásd "Az önkalibrálás végrehajtása" a P12).

Minden specifikációs szabvány teljesíthető, kivéve a "tipikus" szóval jelöltet.

| Teljesítményjellemzők | | Utasítás | |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Sávszélesség | | 1400 | 5 MHz |
| | | 1401 | 10 MHz |
| | | 1402 | 20 MHz |
| | | 1403 | 50 MHz |
| | | 1404 | 100 MHz |
| Csatorna | | 2 csatorna | |
| Beszerzés | Mód | Normál, csúcsérzékelés, átlagolás | |
| | Mintavételi sebesség (valós idő) | 1400 | 100 MS/s |
| | | 1401 | |
| | | 1402 | 250 MS/s |
| | | 1403 | 500 MS/s |
| | 1404 | 1 GS/s | |
| Bemenet | Bemeneti csatolás | DC, AC , Földelés | |
| | Bemeneti impedancia | 1 MΩ±2%, párhuzamosan 20 pF±5 pF-fel | |
| | Szonda csillapítás tényező | 1X, 10X, 100X, 1000X | |
| | Max. bemeneti feszültség | 400V (DC+AC, PK - PK) | |
| | Csatorna -csatorna izoláció | 50Hz: 100 : 1 10MHz: 40 : 1 | |
| | Sávszélesség korlát | 1400 | Nem támogatja |
| | | 1401 | |
| | | 1402 | |
| 1403 1404 | | 20 MHz, teljes sávszélesség | |
| Vízszintes rendszer | Mintavételi sebességtartomány | 1400 1401 | 0,5 S/s~100 MS/s |
| | | 1402 | 0,5 S/s~250 MS/s |
| | | 1403 | 0,5 S/s~500 MS/s |
| | | 1404 | 0,5 S/s~1 GS/s |

| Teljesítményjellemzők | | Utasítás | | |
|--|--|--|---|--|
| | Interpoláció | (Sinx)/x | | |
| | Maximális rekordhossz | 10K | | |
| | Pásztázási sebesség (S/div) | 1400 | 5 ns/div - 1000 s/div, lépésenként 1 - 2 - 5 | |
| | | 1401 | | |
| | | 1402 | 2 ns/div - 1000 s/div, lépésenként 1 - 2 - 5 | |
| | | 1403 | | |
| 1404 | | | | |
| Mintavételi sebesség / relé időpontosság | ±100 ppm | | | |
| Intervallum (ΔT) pontosság (DC - 100MHz) | Egyedülálló. ±(1 intervallumidő+100 ppm×olvasás+0,6 ns); Átlag>16 : ±(1 intervallumidő +100 ppm × leolvasás+0,4 ns) | | | |
| Függőleges rendszer | Függőleges felbontás (A/D) | 8 bit (2 csatorna egyszerre) | | |
| | Érzékenység | 5 mV/div~5 V/div | | |
| | Kiszorítás | 1400 | ±2 V (5 mV/div - 200 mV/div) ±200 V (500 mV/div - 5 V/div) | |
| | | 1401 | | |
| | | 1402 | | |
| | | 1403 | | |
| | | 1404 | | |
| | Analóg sávszélesség | 1400 | 5 MHz | |
| | | 1401 | 10 MHz | |
| | | 1402 | 20 MHz | |
| | | 1403 | 50 MHz | |
| | | 1404 | 100 MHz | |
| | Egyetlen sávszélesség | Teljes sávszélesség | | |
| | Alacsony frekvencia | ≥10 Hz (bemeneten, AC csatolás, -3 dB) | | |
| | Emelkedési idő (bemeneten, tipikus) | 1400 | ≤ 70 ns | |
| | | 1401 | ≤ 35 ns | |
| 1402 | | ≤ 17,5 ns | | |
| 1403 | | ≤ 7,0 ns | | |
| 1404 | | ≤ 3,5 ns | | |
| DC erősítés pontossága | ±3% | | | |
| DC pontosság (átlag) | Delta-volt bármely két átlaga között a ≥16 hullámforma, amelyeket ugyanazzal a szkópos beállítással és környezeti feltételekkel (ΔV) rögzítettek: ±(3%-os leolvasás + 0,05 div) | | | |

| |
|------------------------------|
| Hullámforma invertált ON/OFF |
|------------------------------|

| Teljesítményjellemzők | | Utasítás |
|-----------------------|------------------------|--|
| Mérés | Cursor | ΔV , ΔT , $\Delta T \& \Delta V$ a kurzorok között, automatikus kurzor |
| | Automatikus | Period, Frequency, Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Top, Base, Amplitude, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +Pulse Width, -Pulse Width, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay A→B $\overline{\uparrow}$, Delay A→B $\overline{\downarrow}$, Cycle RMS, Cursor RMS, Screen Duty, Phase, +Pulse Count, -Impulzusszám, emelkedési peremszám, esés Élszám, terület és ciklussterület. |
| | Hullámforma matematika | +, -, *, / ,FFT |
| | Hullámforma tárolása | 16 hullámforma |
| | Lissajous alakja | Sávszélesség Fázis különbség |
| Communication kikötő | USB 2.0 (USB-tároló) | |
| Counter | Támogatás | |

Kioldó:

| Teljesítmény Jellemzők | | Utasítás | |
|--|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Kioldási szint tartomán ya | Belső | 1400 1401 1402 | ±4 div a képernyő közepétől |
| | | 1403 1404 | ±5 div a képernyő közepétől |
| Kioldási szint Pontosság (tipikus) | Belső | ±0,3 div | |
| Trigger elmozdulás | A rekord hossza és az időalap szerint | | |
| Trigger Holdoff tartomány | 100 ns - 10 s | | |

| | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 50%-os szintbeállítás (tipikus) | Bemenő jel frekvenciája ≥ 50 Hz | |
| Edge trigger | lejtő | Emelkedő, zuhanó |

| Teljesítmény Jellemzők | | Utasítás |
|---------------------------|-------------------|---|
| Video Trigger | Moduláció | Támogatja a szabványos NTSC, PAL és SECAM műsorszóró rendszerek |
| | Sorszám tartomány | 1-525 (NTSC) és 1-625 (NTSC) (PAL/SECAM) |

Általános műszaki specifikációk

Megjelenítés

| | |
|---------------------|--|
| Megjelenítés típusa | 7" színes LCD (folyadékkristályos kijelző) |
| Kijelző felbontása | 800 (vízszintes) × 480 (függőleges) pixel |
| Megjelenítés színei | 65536 szín, TFT képernyő |

A szondakompenzátor kimenete

| | |
|-------------------------------|---|
| Kimeneti feszültség (Tipikus) | Körülbelül 5 V, a csúcs-csúcs feszültség $\geq 1 \text{ M}\Omega$. |
| Frekvencia (tipikus) | 1 KHz-es négyszög hullám |

Teljesítmény

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| Hálózati feszültség | 100 - 240 VACRMS, 50/60 Hz, CAT II |
| Energiafogyasztás | < 15 W |
| Biztosíték | 2 A, T osztály, 250 V |

Környezetvédelem

| | |
|----------------------|--|
| Hőmérséklet | Munkahőmérséklet: 0 °C - 40 °C Tárolási hőmérséklet: -20 °C - 60 °C |
| Relatív páratartalom | $\leq 90\%$ |
| Magasság | Működik: 3,000 m Nem működő: 15,000 m |
| Hűtési módszer | Természetes hűtés |

Mechanikai specifikációk

| | |
|----------|---------------------------------|
| Dimenzió | 301 mm × 152 mm × 70 mm (L*H*S) |
| Súly | Körülbelül 1,1 kg |

A kiigazítás időintervalluma:

A kalibrálási időintervallumra egy év ajánlott.

9. Függelék

A. függelék: Melléklet

(A tartozékok a végleges szállítás függvényében.)

Standard tartozékok:



Hálózati kábel



CD Rom



USB kábel



Szonda



Szonda
beállítása

B függelék: Általános ápolás és tisztítás

Általános ellátás

Ne tárolja vagy hagyja a készüléket olyan helyen, ahol a folyadékkristályos kijelzőt hosszú ideig közvetlen napfénynek teszi ki.

Vigyázat! A műszer vagy a szonda károsodásának elkerülése érdekében ne tegye ki semmilyen spray-nek, folyadéknak vagy oldószernek.

Tisztítás

Ellenőrizze a műszert és a szondákat olyan gyakran, amilyen gyakran az üzemi körülmények megkövetelik. A műszer külsejének tisztításához végezze el a következő lépéseket:

1. Törölje le a port a műszer és a szonda felületéről puha ruhával. Az LCD-képernyő tisztításakor ne karcolja meg az átlátszó LCD-védő képernyőt.
2. Az oszcilloszkóp tisztítása előtt kapcsolja le a tápellátást. A műszert nedves, puha, nem csöpögő vízzel ellátott ruhával tisztítsa meg. Ajánlott puha mosószerrel vagy friss vízzel súrolni. A műszer vagy a szonda károsodásának elkerülése érdekében ne használjon maró hatású kémiai tisztítószer.



Figyelmeztetés: Mielőtt újra bekapcsolná a készüléket, meg kell győződnie arról, hogy a készülék már teljesen megszáradt, elkerülve a nedvességből eredő elektromos rövidzárlatot vagy testi sérülést.

Minden jog, beleértve a fordítást, az újranyomtatást és a kézikönyv vagy részeinek másolását is, fenntartva. Mindenféle sokszorosítás (fénymásolás, mikrofilm vagy egyéb) csak a kiadó írásos engedélyével lehetséges.

Ez a kézikönyv a legújabb műszaki ismereteket veszi figyelembe. A technikai változások, amelyek a fejlődés érdekében fenntartva.

Az elírások és hibák fenntartva.

Ezúton igazoljuk, hogy a készülékeket a gyár a műszaki leírás szerinti specifikációknak megfelelően kalibrálta.

Javasoljuk, hogy egy év elteltével kalibrálja újra a készüléket.

© **PeakTech**® 12/2023 Ehr/HR/Ehr

