

Kevert jelű oszcilloszkóp

MSO-2000E & MSO-2000EA

BEVEZETŐ ÚTMUTATÓ

GW INSTEK CIKKSZÁM 82MS-2KE00M01



ISO-9001 TANÚSÍTÁSSAL RENDELKEZŐ GYÁRTÓ

GW INSTEK

Jelen kézikönyv szerzői jogi védelem alatt álló információkat tartalmaz. Minden jog fenntartva. A kézikönyv fénymásolása, reprodukálása vagy más nyelvre fordítása kizárólag a Good Will Corporation előzetes írásos jóváhagyásával megengedett.

A kézikönyvben szereplő információk a nyomtatás időpontjában voltak érvényesek. A Good Will vállalat folyamatosan dolgozik termékei fejlesztésén és fenntartja a jogot arra, hogy bármikor, előzetes értesítés nélkül megváltoztassa a specifikációkat, a berendezést és a karbantartási eljárásokat.

Magyarországi forgalmazó: Procontrol Elektronika Kft., 6725 Szeged, Cserepes sor 9/b.

Gyártó: Good Will Instrument Co., Ltd., No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

BIZTONSÁGI UTASÍTÁSOK

Jelen fejezet azokat az alapvető biztonsági szimbólumokat mutatja be, amelyek a mellékelt felhasználói kézikönyv CD-n vagy a műszeren előfordulhatnak. A részletes biztonsági utasításokat és óvintézkedéseket a felhasználói kézikönyv CD Biztonsági utasítások c. fejezete tartalmazza.

Biztonsági szimbólumok

Ezekkel a biztonsági szimbólumokkal a jelen felhasználó kézikönyvben és a műszeren találkozhat.



Vigyázat

Olyan feltételeket vagy tevékenységeket jelöl, amelyek súlyos vagy akár halálos sérülést eredményezhetnek.



Figyelem

Olyan feltételeket vagy tevékenységeket jelöl, amelyek kárt tehetnek a műszerben vagy más anyagi javakban.



VESZÉLY - Nagyfeszültség



Figyelem, a kézikönyvet



Védővezeték csatlakozó



Földelő (testelő) csatlakozó



Ne dobjon háztartási hulladékok közé elektronikus berendezést. Adja le speciális gyűjtőhelyen vagy forduljon ahhoz a viszonteladóhoz, akitől a műszert vásárolta.

Hálózati kábel az Egyesült Királyságban történő használatához

Ha a műszert az Egyesült Királyságban használja, mindenképpen ellenőrizze, hogy a hálózati kábel megfelel-e a következő biztonsági utasításoknak.

MEGJEGYZÉS: Ezt a vezetéket/készüléket csakis hozzáértő személy kötheti be.



VIGYÁZAT: A KÉSZÜLÉKET FÖLDELNI KELL

FONTOS: A vezeték huzalainak színjelölése a következő:

Zöld / sárga: Földelés

Kék: Nulla

Barna: Fázis



Mivel előfordulhat, hogy a hálózati vezeték színei nem egyeznek meg a dugasz/készülék színjelölésével, a következők szerint járjon el:

A zöld-sárga huzalt a földelőkapocsra csatlakoztassa, amelyet E betű,



szimbólum vagy zöld / zöld-sárga szín jelöl.

A kék huzalt az N betűvel, illetve kék vagy fekete színnel jelölt kapocsra csatlakoztassa.

A barna huzalt az L vagy P betűvel, illetve barna vagy piros színnel jelölt kapocsra csatlakoztassa.

Kétség esetén tanulmányozza a berendezéshez mellékelt

utasításokat, vagy forduljon a viszonteladóhoz. Ezt a

kábelt/készüléket megfelelően méretezett és jóváhagyott HBC

hálózati biztosítókkal kell védeni: a részleteket a berendezésen,

illetve vagy a használati utasításban találja. Iránymutatásként

elmondható, hogy egy 0,75 mm² keresztmetszetű kábel védelméhez

3 vagy 5 A-es biztosíték szükséges. A nagyobb vezetékekhez 13 A-es

típus használandó a csatlakozás módjától függően. A kábelekből,

dugaszokból vagy csatlakozókból kiálló és áram alatt lévő vezetékek

rendkívül veszélyesek. Ha bármely kábelt vagy dugaszt

veszélyesnek ítél, kapcsolja ki a villamos hálózatot és távolítsa el a

kábelt, az összes biztosítékot és biztosító készüléket. Minden

veszélyes vezetéket azonnal ki kell selejtezni és ki kell cserélni a fenti szabvány szerint.

KEZDETI LÉPÉSEK

A Kezdeti lépések fejezet az oszcilloszkóp főbb jellemzőit, megjelenését és beállítási eljárását írja le.

Szerkezeti elem

Típus	Logikai analizátor (16 csatornás)	Tetszőleges hullámforma- generátor
MSO-2000E	✓	✗
MSO-2000EA	✓	✓

Sorozat

Típus	Frekvencia- sáv-szél.	Bemeneti csatornák
MSO-2072E / 2072EA	70 MHz	2
MSO-2074E / 2074EA	70 MHz	4
MSO-2102E / 2102EA	100 MHz	2
MSO-2104E / 2104EA	100 MHz	4
MSO-2202E / 2202EA	200 MHz	2
MSO-2204E / 2204EA	200 MHz	4

Főbb jellemzők

- Jellemzők
- 8 hüvelykes, 800 X 480 TFT WVGA kijelző.
 - 70 - 200 MHz frekvenciájú típusok kaphatók.
 - Valós idejű mintavételezési frekvencia: 1 GSa/s (2 csatornás típusok), max. 1GSa/s (4 csatornás típusok).

-
- Háttérmemória: 10 M pont rögzíthető.
 - Hullámforma-érzékelési sebesség: másodpercenként 120 000 hullámforma.
 - Függőleges érzékenység: 1 mV/osztás~10 V/osztás
 - Szegmentált memória: Optimalizálja az adatgyűjtési memóriát azzal, hogy csak a valóban fontos jeleket rögzíti. Akár 29 000 egymás utáni hullámforma szegmens rögzíthető 4 ns felbontású időbélyegzéssel.
 - Hullámforma keresés: Segítségével az oszcilloszkóp sokféle különböző jeleseményt kereshet.
 - Logikai analízátor: diszkrét bemenetek mérése soros vagy párhuzamos buszokon.
 - Tetszőleges hullámforma-generátor (csak a MSO-2000EA típusnál): Teljes értékű kétcsatornás tetszőleges hullámforma-generátor
 - Beágyazott alkalmazások: Adatgyűjtés, digitális feszültségmérő, Go-No Go, maszk, digitális szűrő stb.
 - Képernyőn megjelenő sугó.
 - 32 MB belső flash memória.

Csatlakozók

- USB hoszt port: az előlapon, tárolóeszközök csatlakoztatásához.

-
- USB eszköz port: a hátlapon, távirányításhoz vagy nyomtatáshoz.
 - Mérőfej-kalibráló kimenet választható kimeneti frekvenciával (1 kHz ~ 200 kHz).
 - Ethernet port az alapkivitel részeként.
 - Kalibráló kimenet.
-

A csomag tartalma és tartozékok

Alap tartozékok

Elem	Cikkszám
Felhasználói kézikönyv CD-n	Nincs
Bevezető útmutató (a jelen dokumentum)	Nincs
Passzív mérőfej; 70 MHz a következő típusokhoz: MSO-2072E/EA, MSO-2074E/EA	GTP-070B-4
Passzív mérőfej; 100 MHz a következő típusokhoz: MSO-2102E/EA, MSO-2104E/EA	GTP-100B-4
Passzív mérőfej; 200 MHz a következő típusokhoz: MSO-2202E/EA, MSO-2204E/EA	GTP-200B-4
16 csatornás logikai analízátor mérőfej	GTL-16E
Hálózati kábel, 1 db	Régiótól függően

Opcionális tartozékok

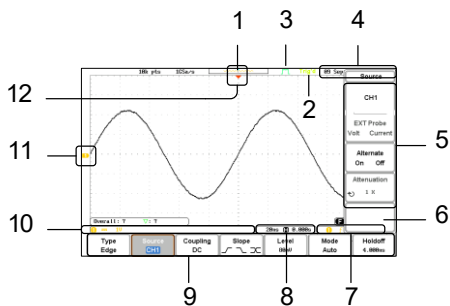
Elem	Cikkszám
Demonstrációs üzemmód, amely a GDB-03 demoboard egységgel együtt használható.	Demonstrációs üzemmód
Demoboard	GDB-03
Műszerkocsi, 470 (Szé) x 430 (Mé) mm (amerikai bemeneti aljzattal)	GTC-001
Műszerkocsi, 330 (Szé) x 430 (Mé) mm (amerikai bemeneti aljzattal)	GTC-002
mérővezeték, BNC - BNC fejjel	GTL-110
USB-kábel, USB2.0A-B típusú kábel 4P	GTL-242

Standard alkalmazások

Név	Leírás
Go-NoGo	Go-NoGo vizsgáló alkalmazás
DataLog	Hullámforma- vagy kép-adatgyűjtő alkalmazás.
DVM	Digitális feszültségmérő alkalmazás.
Digital Filter	Felül- vagy aluláteresztő digitális szűrő analóg bemenetekhez.
Mask	Alak sablonok létrehozása jelek összehasonlításához
Remote Disk	Segítségével az oszcilloszkóp egy megosztott hálózati meghajtóhoz csatlakoztatható.

A kijelző és a panel áttekintése

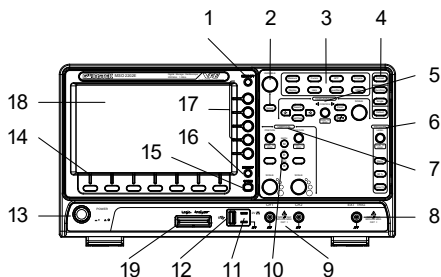
A kijelző áttekintése



Leírás

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Memóriasáv | 2. Trigger állapot |
| 3. Felvétel állapot | 4. Dátum és idő |
| 5. Oldalsó menü | 6. Hullámforma frekvencia |
| 7. Trigger konfiguráció | 8. Vízszintes állapot |
| 9. Alsó menü | 10. Csatorna állapot |
| 11. Channel/Bus/Reference/Math jelzések | 12. Vízszintes pozíció |

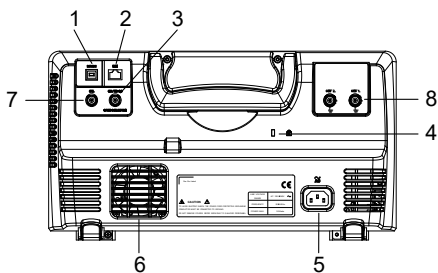
Előlap



Leírás

- | | |
|---|--|
| 1. Hardcopy gomb | 2. Variable gomb és Select gomb |
| 3. Funkciógombok | 4. Autoset, Run/Stop, Single, Default gomb |
| 5. Horizontal és Search kezelőszervek | 6. Trigger kezelőszervek |
| 7. Vertical kezelőszervek | 8. EXT trigger bemenet (csak a 2 csatornás típusnál) |
| 9. Analóg csatorna bemenetek | 10. Math, Reference és Bus gombok |
| 11. Mérőfej kalib. kimenet | 12. USB host port |
| 13. Be/Ki kapcsológomb | 14. Alsó menü gombjai |
| 15. Option gomb | 16. Menu off gomb |
| 17. Oldalsó menü gombjai | 18. LCD |
| 19. Logikai analízátor mérőfej csatlakozó | |

Hátlap



Leírás

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. USB-eszköz port | 2. LAN-port |
| 3. Go-NoGo kimenet | 4. Kulcsos kapcsoló nyílása |
| 5. Áramellátás aljzata | 6. Ventilátor |
| 7. Kalibráló kimenet | 8. AWG kimenetek |

Az oszcilloszkóp beállítása

Ez a fejezet azt mutatja be, hogyan állítható be megfelelően az oszcilloszkóp, ideértve az állvány pozicionálását, az opcionális modulok telepítését és a mérőfej kompenzálását.

Az állvány billentése


Az MSO-2000E/2000EA egység elején két állítható fül található, amellyel a műszer két adott pozícióba vihető.

1. Húzza ki a füleket az oszcilloszkóp hátradöntéséhez.
2. Tolja a füleket a ház alá az egyenesbe állításához.

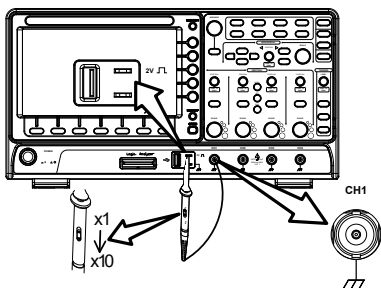


Mérőfej-kompenzáció

Ez a fejezet azt mutatja be, hogyan csatlakoztathatók jelek, állítható be a skála és kompenzálható a mérőfej. Mielőtt új környezetben kezdené működtetni az MSO-2000E/2000EA egységet, végezze el ezeket a lépéseket, hogy a műszer optimálisan működjön.

1. Nyomja meg a  gombot a rendszer gyári beállításainak visszaállításához.
2. Csatlakoztassa a mérőfejet a Channel 1 bemenetre és a mérőfej-kompenzáció kimenetére. Ez a kimenet alapértelmezés szerint 2 Vp-p, 1 kHz négyszög hullámot ad a jelkompenzációhoz.

3. Állítsa a mérőfej csillapítási feszültségét x10 értékre.

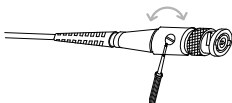
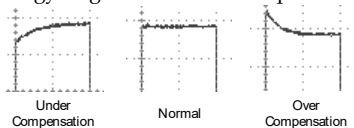


4. Nyomja meg a **Autoset** gombot.

5. Megjelenik egy négyszöghullám a kijelző közepén.

6. Nyomja meg a **Display** gombot és válassza a Vector hullámforma típust az alsó menüből.

7. Fordítsa el a beállító csavart a mérőfejen a négyszöghullám szélének lapításához.



8. Az oszcilloszkóp beállítása ezzel kész. Elkezdheti használni az oszcilloszkópot.

SPECIFIKÁCIÓK

E specifikációk abban az esetben érvényesek, ha az oszcilloszkóp legalább 30 percig be van kapcsolva +20~+30 °C hőmérsékleten.

Típusfüggő specifikációk

MSO-2072E/EA és MSO-2074E/EA

Sávszélesség (-3 dB)	DC csatoló: DC ~ 70 MHz
Csatornák száma	2 + EXT (MSO-2072E/EA) 4 (MSO-2074E/EA)
Éledési idő	5 ns
Sávszélesség határ	20 MHz

MSO-2102E/EA és MSO-2104E/EA

Sávszélesség (-3 dB)	DC csatoló: DC ~ 100 MHz
Csatornák száma	2 + EXT (MSO-2102E/EA) 4 (MSO-2104E/EA)
Éledési idő	3,5 ns
Sávszélesség határ	20 MHz

MSO-2202E/EA és MSO-2204E/EA

Sávszélesség (-3 dB)	DC csatoló: DC ~ 200 MHz
Csatornák száma	2 + EXT (MSO-2202E/EA) 4 (MSO-2204E/EA)
Éledési idő	1,75 ns
Sávszélesség határ	20 Mhz/100 MHz

Közös specifikációk

Függőleges

Felbontás	8 bit :1 mV~10 V/osztás
Bemeneti csatoló	AC, DC, GND
Bemeneti impedancia	1 MΩ// 16 pF kb.

DC erősítési pontosság	1 mV: a teljes skála $\pm 5\%$ -a ≥ 2 mV: a teljes skála $\pm 3\%$ -a
Polaritás	Normál és fordított
Maximális bemenő feszültség	300 V _{rms} , CAT I
Eltolási pozíciótartomány	1 mV/osztás ~ 20 mV/osztás: $\pm 0,5$ V 50 mV/osztás ~ 200 mV/osztás: ± 5 V 500 mV/osztás ~ 2 V/osztás: ± 25 V 5 V/osztás ~ 10 V/osztás: ± 250 V
Hullámforma jelfeldolgozás	+ , - , \times , \div , FFT, FFT _{rms} , felhasználó által definiált kifejezés. FFT: Spektrális terjedelem. FFT függőleges skála lineáris vagy dBV RMS típusra állítása, az FFT ablak négyszög, Hamming, Hanning vagy Blackman-Harris típusra állítása.

Trigger

Forrás	CH1 ,CH2, CH3*, CH4*, Line, EXT *csak a 4 csatornás típusoknál
Trigger üzemmód	Automatikus (Görgetett Üzemmód támogatása 100 ms/osztás és lassabb értékeknél), Normál, Egyedi

Trigger típusa	Él, Impulzusszélesség (Glitch), Videó, Pulse Runt, Felfutás és Lefutás (rámpa), Időtúllépés, Váltakozás, Esemény késleltetés (1~65535 esemény), Idő-késleltetés (időtartam, 4 ns ~ 10 s), busz
Késleltetési tartomány	4 ns ~ 10 s
Csatlakozás	AC, DC, KF csillapítás, NF csillapítás, Zaj csillapítás
Érzékenység	1 osztás

Külső Trigger

Tartomány	±15 V
Érzékenység	DC ~ 100 MHz kb. 100 mV 100 MHz ~ 200 MHz kb. 150 mV
Bemeneti impedancia	1 MΩ ± 3% ~ 16 pF

Vízszintes

Időalap tartománya	1 ns/osztás ~ 100 s/osztás (1-2-5 lépésköz) ROLL: 100 ms/osztás ~ 100 s/osztás
Előzetes trigger	10 osztás maximum
Utólagos trigger	2 000 000 osztás maximum
Időalap pontossága	±50 ppm bármely ≥ 1 ms időközben
Valós idejű mintavételi sebesség	1GSa/s (2 csatornás típusok). Max. 1GSa/s (4 csatornás típusok).
Felvétel hossza	Maximum 10 Mpts
Felvételi mód	Normál, Áltagolt, Csúcsérzékelés, Egyszeri
Csúcsérzékelés	2 ns (tipikus)
Átlag	2 és 256 között választható

X-Y üzemmód

X tengely bemenet	1. csatorna; 3. csatorna* *csak 4 csatornás típusoknál
Y tengely bemenet	2. csatorna; 4. csatorna* *csak 4 csatornás típusoknál
Fáziseltolás	$\pm 3^\circ$ 100 kHz-en

Kurzorok és mérés

Kurzorok	Amplitúdó, Idő, Kapuzás; Mértékegység: másodperc (s), Hz (1/s), fázis (fok), arány (%).
Automatikus mérés	36 beállítás: Pk-Pk, Max, Min, Amplitúdó, Magas, Alacsony, Közép, Ciklus közép, RMS, Ciklus RMS, Terület, Ciklus terület, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Frekvencia, Időköz, RiseTime, FallTime, +Szélesség, - Szélesség, Kitöltési tényező, +Impulzusok, -Impulzusok, +Szélek, -Szélek, %Ingadozás, Ingadozás Idx, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Fázis.
Kurzorok és mérés	Feszültségkülönbség kurzorok között (ΔV) Időkülönbség kurzorok között (ΔT)
Automatikus számláló	6 számjegy, a 2 Hz minimumtól a névleges sávszélességig

Vezérlőpanel funkciói

Autoset	Az összes csatorna egygombos, automatikus beállítása a függőleges, vízszintes és trigger rendszerhez, visszavonás funkcióval
---------	--

Beállítás mentése 20 készlet

Hullámforma mentése 24 készlet

Tetszőleges hullámforma-generátor

Általános:

Csatornák száma 2

Mintavételi sebesség 200 MSa/s

Függőleges felbontás 14 bit

Max. frekvencia 25 MHz

Standard hullámformák Szinusz, Négyyszög, Impulzus, Fel- és lefutás, DC, Zaj

Beépített hullámformák Sinc, Gauss-i, Lorentz, exp. növekedés, exp. csökkenés, Haversine, Cardiac

Kimeneti tartomány 20 mVpp - 5 Vpp, HighZ
10 mVpp - 2,5 Vpp, 50 Ω

Kimeneti felbontás 1 mV

Eltolási tartomány $\pm 2,5$ V, HighZ

Szinusz:

Frekvenciatartomány 100 mHz - 25 MHz

Simaság $\pm 0,5$ dB (1 kHz-hez képest)

Harmonikus torzítás -40 dBc

Szórás (nem harmonikus) -40 dBc

Teljes harmonikus torzítás 1%

Jel-zaj viszony 40 dB

Négyzetes/Impulzus:

Frekvenciatartomány Négyzetes: 100 mHz - 15 MHz

Fel-/Lefutási idő <15 ns

Túlszabályozás <3%

Kitöltési tényező Négyzetes: 50%
Impulzus: 0,4% - 99,6%

Min. impulzusszélesség 20 ns

Ingadozás 500 ps

Fel- és lefutás:

Frekvenciatartomány 100 mHz - 1 MHz

Linearitás 1%

Szimmetria	0 - 100%
------------	----------

Logikai analizátor

Mintavételi sebesség	1 GSa/s
Sávszélesség	200 MHz
Felvétel hossza	Csatornánként 10 M bits (max.)
Összes memória	2 Gbits
Bemeneti csatornák	16 digitális (D0 - D15)
Trigger típusa	Él, Minta, Impulzusszélesség, Soros Busz (I2C, SPI, UART, CAN, LIN), Párhuzamos busz
Küszöbértékek - négyzeses	Állítható küszöbértékek a következőkhöz: D0-D3, D4-D7, D8-D11, D12-D15
Küszöbérték választások	TTL, CMOS (5V, 3.3V, 2.5V), ECL, PECL, 0V, felhasználó által megadott
Felhasználó által megadott küszöbérték tartomány	±5 V
Maximális bemenő feszültség	±40 V
Minimális feszültséglengés	±250 mV
Függőleges felbontás	1 bit

Kijelző

TFT LCD típus	8" TFT LCD WVGA színes kijelző
Kijelző felbontása	800 vízszintes × 480 függőleges pixel (WVGA)
Interpoláció	Sin(x)/x
Hullámforma kijelzése	Pontok, vektorok, változó utánvilágítás (16ms~4s), végtelen utánvilágítás
Hullámforma frissítési sebessége	Másodpercenként maximum 120 000 hullámforma
Kijelző rácshálója	8 x 10 osztás
Kijelzési mód	YT, XT

Csatlakozók

USB port	USB 2.0 nagy sebességű hoszt port X1, USB 2.0 nagy sebességű eszközport X1
Ethernet port	RJ-45 csatlakozó, 10/100Mbps, HP Auto-MDIX
Go-NoGo BNC	5 V max/10mA TTL nyitott kollektoros kimenet
Kensington zár	A hátlap biztonsági nyílása normál Kensington zárhoz csatlakoztatható

Egyebek

Többnyelvű menü	Rendelkezésre áll
Üzemeltetési feltételek	Hőmérséklet: 0 és 50 °C között. relatív páratartalom ≤ 80% 40 °C-on vagy alatta; ≤ 45% 41 és 50 °C között.
Online súgó Óra	Rendelkezésre áll Idő és dátum érték hozzárendelése a mentett adatokhoz
Méretek	380 mm x 208 mm x 127,3 mm
Tömeg	2,8 kg

EC megfelelési nyilatkozat

A

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

ezúton kijelenti, hogy az alábbi termék

Termék típusa: Kevert jelű oszcilloszkóp

Típuszám: MSO-2072E, MSO-2072EA, MSO-2074E,
MSO-2074EA, MSO-2102E, MSO-2102EA,
MSO-2104E, MSO-2104EA, MSO-2202E, MSO-
2202EA, MSO-2204E, MSO-2204EA

megfelel a tagállami jogszabályok közelítéséről szóló Tanácsi Irányelvben megadott követelményeknek az elektromágneses összeférhetőségre (2014/30/EU) és a kisfeszültségű berendezésekre (2014/35/EU) vonatkozóan.

Az elektromágneses összeférhetőség és a kisfeszültségű irányelv követelményeinek megítéléséhez a következő szabványok kerültek alkalmazásra:

© EMC	
EN 61326-1: EN 61326-2-1:	Méréstechnikai, irányítástechnikai és laboratóriumi villamos berendezések — EMC-követelmények (2013)
Vezetett és kibocsátott emissziók EN 55011:2009+A1:2010	Gyors elektromos tranziensek EN 61000-4-4:2012
Felharmonikusok EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009	Túlfeszültségtűrés EN 61000-4-5: 2006
Feszültségingadozás EN 61000-3-3:2013	Vezetett zavarokkal szembeni érzékenység EN 61000-4-6: 2009
Elektrosztatikus kisülés EN 61000-4-2: 2009	Hálózati frekvenciás mágneses zavarok EN 61000-4-8:2010
Sugárzott zavarokkal szembeni tűrés EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010	Feszültségletörések és -kimaradások EN 61000-4-11: 2004
Kisfeszültségű berendezésekre vonatkozó 2014/35/EU irányelv	
Biztonsági követelmények	EN 61010-1:2010 (harmadik kiadás) EN 61010-2-030:2010 (első kiadás)

GOODWILL INSTRUMENT CO., LTD.

No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng District, New Taipei City 236, Taiwan

Tel: [+886-2-2268-0389](tel:+886-2-2268-0389)

Fax: [+886-2-2268-0639](tel:+886-2-2268-0639)

Web: <http://www.gwinstek.com>

Email: marketing@goodwill.com.tw

GOODWILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.

No. 521, Zhujiang Road, Snd, Suzhou Jiangsu 215011, China

Tel: [+86-512-6661-7177](tel:+86-512-6661-7177)

Fax: [+86-512-6661-7277](tel:+86-512-6661-7277)

Web: <http://www.instek.com.cn>

Email: marketing@instek.com.cn

GOODWILL INSTRUMENT EURO B.V.

De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands

Tel: [+31-\(0\)40-2557790](tel:+31-(0)40-2557790)

Fax: [+31-\(0\)40-2541194](tel:+31-(0)40-2541194)

Email: sales@gw-instek.eu

Magyarországi forgalmazó:

Procontrol Elektronika Kft., 6725 Szeged, Cserepes sor 9/b.

www.procontrol.hu

