

## Frekvenciamérő, FC-2500

Rend.sz.: 120558

Verzió: 03/01

### Főbb jellemzők

Frekvenciamérés,

A csatorna: max. 2,5 GHz 1 Mohm

B bemenet: max. 500 MHz

C bemenet: max. 10 MHz 50 ohm.

Kijelző: 8 jegyű LCD.

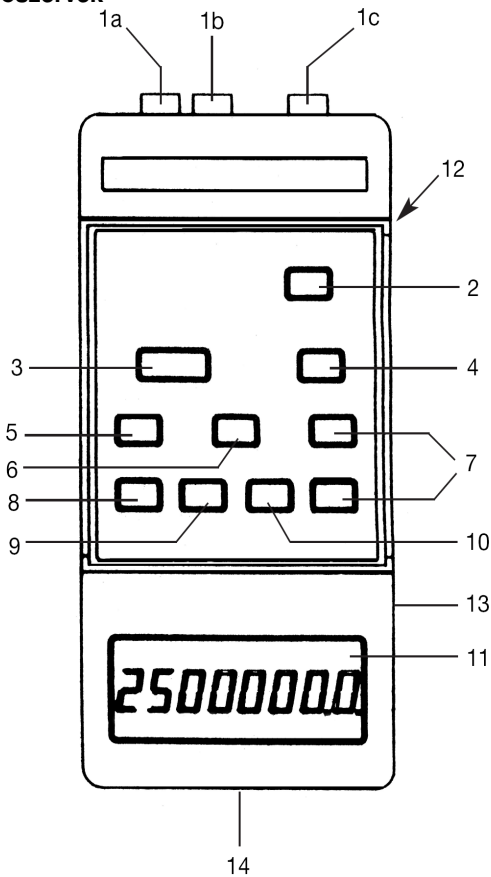
**A felépítés megfelel a VDE 0411 = EN 61010 előírásnak, valamint az EMC-vizsgálatnak.**

### Rendeltetés

- Frekvenciamérés 10 Hz...2500 MHz tartományban.

Max. megengedett bemeneti feszültség: 88 Veff a C csatornán, ill. 5 Vpp (=csúcstól csúcsig) az A és B csatornán.

### Kezelőszervek



1. BNC-csatlakozók:  
1a: "A" 50 MHz...2500 MHz/1 Mohm,  
1b: "B" 10 MHz...500 MHz/50 ohm,  
1c: "C" 10 Hz...10 MHz/50 ohm
2. Érzékenység átkapcsoló a "C" csatornához (High = nagy, "LOW" = kicsi)
3. "RANGE" méréshatár váltó kapcsoló "CH A", "CH B" csatornák, CH C csatorna "10Hz - 10 MHz" és periódusmérés
4. "GATE TIME" (kapuidó) kapcsoló, "FAST" (gyors) vagy "SLOW" (lassú)
5. "RECORD" gomb egy mért frekvencia tárolására
6. "CALL" gomb, tárolt frekvencia behívására
7. "OFF/ON" (BE/KI) gombok
8. "HOLD" gomb a mérési eredmény kijelzőn tartására
9. "REL" gomb, relatív méréshez

10. "RESO" gomb (=resolution = felbontás), a "SENSITIVITY" kapcsolóhoz kötődik
11. 8-jegyű folyadékkristályos kijelző (=LCD)
12. Állító támasz, a leolvasás könnyítésére
13. Csatlakozó hüvely külső tápegység számára (nincs az árban), a belső érintkező a "+"
14. Elemtartó fedele

### Biztonsági tudnivalók

- Olyan termék- vagy személyi károkért, amelyek az útmutatóban foglaltak figyelmen kívül hagyásából, szakszerűtlen kezelésből, vagy a biztonsági előírások be nem tartásából származnak, a gyártó és forgalmazó nem vállal felelősséget, ezekre a garancia nem érvényes.
- A mért jel nem lehet a hálózattal galvanikus kapcsolatban. A bemeneti jelre megadott korlátokat feltétlenül be kell tartani.
- Nem szabad kedvezőtlen környezeti körülmények között mérni, úgymint:  
nedvesség vagy magas páratartalom, éghető gázok és gőzök, por, oldószer, vihar, elektrosztatikus vagy mágneses terek közelsége.
- A fentieknek nem megfelelő, vagy nem rendeltetésszerű használat veszélyezteti a készüléket és a kezelőt (rövidzár, tűz, áramütés lehetősége).
- A készüléket nem szabad átalakítani.
- Mérőkészülékek nem valók gyerekek kezébe!
- Csak biztonságosan lezárt házzal szabad üzemeltetni.
- A használhatatlanná vált készüléket helyezze üzemén kívül, véletlen használatát akadályozza meg.
- Ne próbálja használni, ha: látható sérülése van; nem működik; hosszabb ideig kedvezőtlen körülmények között tárolták, vagy ha szállításkor nagyobb igénybevételnek volt kitéve.

### Csatlakoztatás, üzembe helyezés

#### A) Alapbeállítások, általános

- Kerülendő a kedvezőtlen, szélsőséges üzemi ill. tárolási körülmények: túl meleg (pl. napon az autóban, fűtőventilátor v. forró páka mellett) vagy hideg környezet, nedvesség, pára, por, éghető gázok vagy gőzök, erős rezgés, elektromos, mágneses terek (sztatikus kisülések, hangszórók stb. közelsége).
- Nem szabad közvetlen napsütésnek kitenni, mert a kijelző úgy 60 fokon elfeketedhet – ez lehűlés után rendbe jön.
- Hidegről meleg helyre való szállítás után a bekapcsolással meg kell várni, míg a készülék szobahőmérsékletre melegszik, az esetleg lecsapódott pára kiszáradása érdekében.
- Jelvezetékek: BNC csatlakozós jelforrás esetén koaxiális vezetékkel csatlakozunk a készülékhez; a külső árnyékoló fonat a föld. Egyéb áramkörök vagy alkatrészek esetében a vezeték egyik végén BNC, a másikon (elágazással) pl. krokodilcsipeszek is lehetnek.
- A bemeneti érzékenységet meg lehet növelni teleszkópantenna használatával, kb. 50 MHz-től (teljesen kihúzva) 1 GHz-ig (összetolva).

#### Figyelem!

**A bemenetekre csak a hálózatról galvanikusan (leválasztó transzformátorral) leválasztott jelek adhatók! Életveszély!**

**Legyen tekintettel a műszaki adatokban megengedett max. bemeneti értékekre!**

**Ellenőrizze azt is, hogy nem sérültek vagy zárlatosak-e a BNC-aljak.**

Ha, különösen nagyobb frekvencián, a forrás ellenállás és a vezeték kapacitás ismeretlen, akkor kiskapacitású 1:10-es mérőfejet érdemes használni.

A 'C' csatornánál nem ajánlott a mérőfej, mert annak viszonylag nagy impedanciája meghamisíthatja a mérést.

Koaxiális vezetékknél a nagyfrekvenciás hiba csökkentésére ellenállást („terminátor”) lehet beiktatni közvetlenül a műszer elé; az ellenállás érték meg kell feleljen a jelforrás impedanciának ill. a vezeték hullámimpedanciájának, pl. 50 ohmos kimenet és 50 ohmos koax vezeték esetén az ellenállás is 50 ohm legyen.

## B) A készülék használata

A három bemenet (A, B, C csatorna) között a „RANGE” kapcsolóval lehet váltogatni, és a C-nél periódusmérésre is lehet kapcsolni:

$T = 1/f$  (f = frekvencia, T = periódusidő)

### ▪ A bemeneti csatornák beállítása

A RANGE kapcsoló CH A állásában 50 MHz...2500 MHz mérhető, CH B: 10 MHz...500 MHz (=0,5 GHz), CH C: frekvencia ill. periódusidő 10 Hz...10 MHz ill. 0,1 s...0,1 us között.

### ▪ Kapuidő ("GATE TIME")

A beállításnak a jelhez kell igazodnia. Viszonylag állandó frekvenciánál, ha nagy pontosságra törekszünk, állítsuk "SLOW"-ra. Változó frekvenciájú jelnél jobb a "FAST" beállítás. Az észlelési időt (kapuidőt) villogó tizedespontról jelzi jobboldalt lent. A felbontást – és vele együtt a kijelzési pontosságot - a "RESO" gombbal is lehet állítani.

### ▪ Bemeneti érzékenység állítás (C csat.)

Gyengébb jelek észleléséhez, 10 MHz-ig terjedően, a C csatorna érzékenysége növelhető a "SENSITIVITY" -vel: tegye "HIGH" állásba. Amennyiben a jel amplitúdója nagyobb (max. 88 Vrms = 250 Vpp), állítsa a kapcsolót "LOW"-ba, így a "C" bemenet nem lesz "túlvezérelve".

### ▪ Észlelési idő és felbontás állítás (utolsó jegy)

A "GATE TIME" kapcsolóval, valamint a "RESO" gombbal módosítani lehet az "A", "B" és "C" csatorna ún. mintavételi frekvenciáját és felbontását.

Tegye a "GATE TIME" kapcsolót "FAST" (=gyors)-ról "SLOW" (=lassú) állásba. Nyomban utána működtesse a "RESO" (=felbontás)-t. A kijelzőn megjelenik: "—SEL.1—"

Használja ismét a "RESO" -t, erre megjelenik:

"—SEL.2—"

Tekintse ezekhez a következő táblázatot:

Tartomány	Kapcsolóállás GATE TIME	Felbontás (RESOLUTION)	Mintavételi idő (Sampling Time)
2500 MHz (CH A)	FAST	1000 Hz	0,50 s
	SLOW	100 Hz	2,75 s
	SLOW (SEL.1)	200 Hz	1,50 s
	SLOW (SEL.2)	500 Hz	0,75 s
500 MHz (CH B)	FAST	100 Hz	0,75 s
	SLOW	10 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.1)	20 Hz	5,00 s
	SLOW (SEL.2)	50 Hz	1,50 s
10 MHz (CH C)	FAST	10 Hz	0,50 s
	SLOW	1 Hz	1,25 s
	SLOW (SEL.1)	0,2 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.2)	0,1 Hz	11,00 s

### ▪ Hold funkció

A "HOLD" gombbal a kijelzőn lehet tartani az utolsó eredményt, még azután is, hogy a mérőzsinórt levették a bemenetről. A kijelzőn ekkor a mérési eredmény és "—HoLD—"

látható, váltakozva. Az aktuális mérésbe való visszatéréshez ismét a "HOLD"-ot kell nyomni.

### ▪ Periódusidő mérés

Amennyiben a "C" csatornán mérünk, a RANGE gombbal "PERIODE"-re váltva a periódusidő mérhető; pl. 74 kHz esetén ez 1/74 kHz, azaz 13,513 us, 50 Hz-nél pedig 20 ms. A kijelzés "20.000 -S."

(a "ms" egység műszaki okokból nem jeleníthető meg).

### ▪ Viszonyított mérés: "REL"

Ha mérés közben megnyomjuk a "REL" gombot, a kijelzés "0"-ra áll, és jobbra lent "REL" jelenik meg. "REL" módban a műszer a különbséget jelzi ki a korábbi méréshez képest. Ez hasznos lehet pl. lassan változó frekvenciáknál, vagy frekvencia átlapolásoknál.

A relatív mérésből való kilépéshez ismét a "REL"-t kell nyomni. A szimbólum eltűnik.

### ▪ Mérési eredmények követése (min-, max- és középérték)

Mintegy 10 mérés után meg lehet állapítani a legnagyobb, legkisebb és az átlagos frekvenciát. nyomja egyszer a "RECORD"-ot – a kijelzőn megjelenik jobboldalt fent az "R.C." szimbólum, a mérési eredmény követés megindult.

Legalább 10 mérés után (függ a kapuidőtől és a frekvencia változástól) nyomja egyszer a "CALL"-t. A kijelzőn "---HI---" és röviddel utána

a mért legnagyobb frekvencia látható. "R.C." villog.

Nyomja ismét (2.szor) a "CALL"-t. A kijelzőn

"---Lo---" és röviddel utána

a mért legkisebb frekvencia látható.

Nyomja harmadszor is a "CALL"-t. A kijelzőn

"---A---", és röviddel utána

a középérték látható. Középérték frissítés („update") 10 mérésenként.

Nyomja negyedszer a "CALL"-t – az "R.C." szimbólum nem villog tovább. A befejezéshez nyomja a "RECORD" -ot. Az "R.C." kiírás eltűnik.

### ▪ Automatikus lekapcsolás

Az elem kímélésére a műszer 30 perc után lekapcsol, amennyiben nem működtetnek gombot és az eredmény utolsó 2 jegye 10-nél többet nem változik.

### ▪ Túlcsoordulás jelzés

A kijelzőn "---oL---" jelenik meg, és hangjelzés van a következő esetekben:

- A C csatornán a frekvencia 10 MHz-nél nagyobb

- A B csatornán a frekvencia 500 MHz-nél nagyobb

- A C csatornán periódusméréskor nincs jel.

## Ártalmatlanítás

A használhatatlanná vált készüléket a helyi előírások szerint kell eldobni.

## Hibaelhárítás

### Nincs kijelzés:

- Be van a készülék kapcsolva?

- Jók az elemek?

- Helyes az elem polaritás ("+" és "-")?

### A frekvencia kijelzés "0..."

- megfelelő csatornát választott (CH A, CH B v. CH C)?

- Megfelelő bemenetre csatlakozik-e a jel (A, B v. C)?

### Karbantartás

A karbantartás és elem csere során tartsa be a biztonsági tudnivalókat. A készüléket nem szabad átalakítani (garancia vesztés). Javítással forduljon szakszervizhez.

Tisztogatás: tiszta, száraz, antisztatikus ruhával.

**Széntartalmú tisztítószert, benzint, alkoholt stb. nem szabad használni, sem pedig éles eszközt (drótkéfé, csavarhúzó).**

### Elem csere

A kijelző villogása azt jelenti, hogy a tápfeszültség kb. 4,5...4,7 VDC-re csökkent. Ezután már helyes mérés nem lehetséges, és elemet kell cserélni.

- Kapcsolja ki a műszert ("OFF").

- Távolítsa el a mérőzsinórokat

- Finom csillag-csavarhúzóval oldja a készülék alján az

elemtartó fedelének két csavarját.

- Óvatosan vegye le a fedelet

- Távolítsa el az elemeket, és
- Tegyen be két azonos típusú újat.
- Ügyeljen a polarításra ("+" és "-").
- Gondosan zárja vissza a fedelet.

### Figyelem!

**Ne használja a műszert nyitott állapotban!**

**Ne hagyjon benne elhasznált elemet, mert az kifolyhat.**

**Az elhasznált elemet az erre szolgáló gyűjtőhelyen kell leadni.**

### Műszaki adatok

#### "A" bemenet

Frekvencia-tartomány	50 MHz...2500 MHz
Felbontás	0,1 kHz (= 100 Hz, Gate Time "SLOW")...1 kHz (Gate Time "FAST")
Bemeneti érzékenység	50 MHz...max. 75 MHz => <100 mV > 75 MHz...2500 MHz => < 50 mV
Impedancia	1 Mohm    < 40 pF
Max. bem. fesz.	5 Vpp sinus

#### "B" bemenet

Frekvencia-tartomány	10 MHz...500 MHz
Felbontás	10 Hz (Gate Time "SLOW") ...100 Hz (Gate Time "FAST")
Bemeneti érzékenység	10 MHz...35 MHz => < 120 mV >35 MHz...< 350 MHz => < 50 mV > 350 MHz...500 MHz => < 120 mV
Impedancia	50 ohm
Max. bem. fesz.	5 Vpp, sinus

#### "C" bemenet

Frekvencia-tartomány	10 Hz...10 MHz
Felbontás	1 Hz (Gate Time "SLOW")...10 Hz (Gate Time "FAST")
Bemeneti érzékenység	10 Hz...10 MHz => < 50 mV (frekvenciamérés) < 50 mV (periódusmérés)
Impedancia	50 ohm
Max. bem. fesz	88 Vrms = 88 Veff, sinus
Frekvenciamérés pontossága	±(4ppm + 1d), CH A, B és C (23°C ±5K, kalibrálás után) [K=kelvin, d=digit]
Időalap	
Tip.	kvarcoszcillátor
Frekvencia	4,194 MHz
Hőm. együttható	0,1 ppm pro °C (typ. 23°C ±5K)

#### Digitális kijelző

8 jegyű LCD, 13 mm magas, szimbólumok:  
REL, visz.érték  
R.C. Record = felvétel  
„--Hold—” (= kimerevítés)  
"---oL---" Overload = túlterhelés

#### Általános adatok

Tápfeszültség	4 x 1,5V elem, alkáli, AA tip., vagy dugasz-tápegység, 9 VDC / > 300 mA, "+" belül (a tápegység nincs mellékelve)
Áramfelvétel	kb. 105mA az A vagy B csatornán való méréskor kb. 5 mA a C csatornán való méréskor

#### Környezeti feltételek

Üzemi hőmérséklet	0°C...+50°C
rel. páratartalom	max. 90% (0°C...35°C), nem kondenzált
Méret, vezeték nélkül	kb. 173 x 80 x 35 mm
Tömeg csatlakozó nélkül, elemmel	kb. 340 g