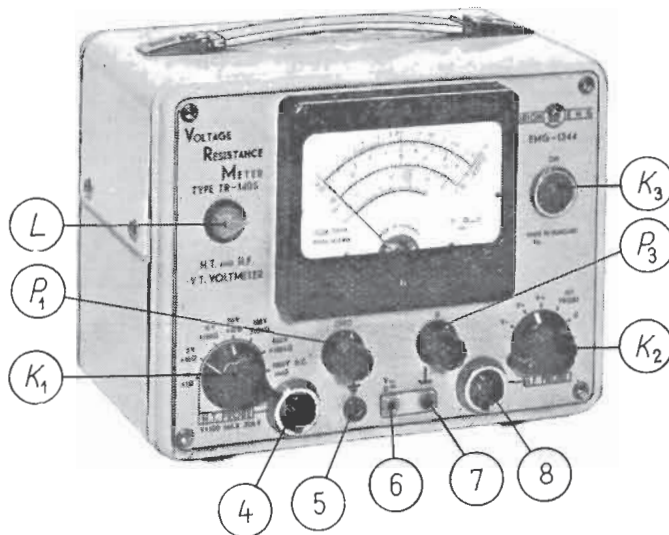


# EMG 1343/C (TR-1202-C) EMG 1344 (TR-1405)

Gyártó: EMG, Elektronikus Mérőkészülékek Gyára  
Nagyfeszültségű és nagyfrekvenciás üzemi mérőműszer

10.



A készülék képe

## ÁLTALÁNOS JELLEMZÉS

A készülék alkalmas egyen- és váltakozófeszültség, ellenállás, valamint külön mérőfejjel nagyfrekvenciás feszültség (max. 200 MHz, illetve max. 700 MHz-ig), és nagy egyenfeszültségek (max. 30 kV-ig) mérésére.

A mért feszültségértékeket leolvasni a 3-as és a 10-es végkitérésű alapskálákról lehet, ezenkívül 1 V és 3 V váltakozó feszültségekre, valamint az ellenállás mérésére külön skálák vannak.

A csővoltmérő váltakozó mennyiségek mérésekor csúcserőértéket mér, a műszer azonban a szinuszos jel effektív értékére van kalibrálva. Nem szinuszos lefolyású jelek mérésénél a formatényezőtől függő járulékos hibával mér.

A készülék nagy előnye — ha mérőfejet nem kell alkalmazni —, hogy egyen- és váltakozófeszültségek, valamint ellenállások mérésénél ugyanazt a csatlakozó-hüvelypárt kell használni. Így a sok zavart okozó átdugaszolás elmarad és a mérési mód megválasztása egyetlen fokozatkapcsolóval elvégezhető.

A készülék hálózati táplálású.

## FELHASZNÁLÁSI TERÜLET

A nagyfrekvenciás technika fejlődése, a felső frekvenciahatárok kiterjesztése, valamint a tv-technikában előforduló nagyobb üzemi feszültségek támasztotta követelmények kielégítésére készült műszer. Megbízható felépítése, könnyű kezelhetősége és a

gyakorlati igényeknek megfelelő pontossága mind laboratóriumi, mind üzemi célokra alkalmassá teszi.

## MŰSZAKI ADATOK

### Közvetlen bemenetű egyenfeszültség-mérő

Méréstartomány: 20 mV ... 1000 V  
Méréshatárok: 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1000 V

Pontosság (végkitérésre vonatkoztatva):  $\pm 3\%$   
Bemeneti ellenállás: 15 M $\Omega$   
Polaritás: átkapcsolható

*nagyfeszültségű mérőelőtétellel (EMG—1392/30)*  
Méréstartomány: 2 V ... 30 kV  
Méréshatárok: 100 V, 300 V, 1000 V, 3000 V, 10 000 V, 30 000 V

Pontosság (végkitérésre vonatkoztatva):  $\pm 10\%$   
Bemeneti ellenállás: 1500 M $\Omega$   
Polaritás: átkapcsolható

### Közvetlen bemenetű váltakozófeszültség-mérő

Frekvenciatartomány: 30 Hz ... 5 MHz  
Méréstartomány: 100 mV ... 300 V

Méréshatárok:	1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V
Pontosság (1 kHz-nél, a végkitérésre vonatkoztatva):	$\pm 5\%$
Bemeneti impedancia 30 Hz-nél:	1 M $\Omega$   20 pF
500 kHz-nél:	500 k $\Omega$   20 pF
5 MHz-nél:	50 k $\Omega$   20 pF
Frekvenciafüggőség (1 kHz-re vonatkoztatva):	$\pm 0,5$ dB

### Nagyfrekvenciás mérőfejjel (EMG-1391)

Frekvenciatartomány <b>EMG-1343/C</b> típusnál:	10 kHz... 200 MHz
<b>EMG-1344</b> típusnál:	1 kHz... 700 MHz
Pontosság (10 kHz-nél a végkitérésre vonatkoztatva):	$\pm 5\%$
Bemeneti impedancia <b>EMG-1343/C</b> típusnál	
100 kHz-nél:	900 k $\Omega$   5,5 pF
1 MHz-nél:	650 k $\Omega$   5,5 pF
10 MHz-nél:	200 k $\Omega$   5,5 pF
100 MHz-nél:	20 k $\Omega$   5,5 pF
200 MHz-nél:	5 k $\Omega$   5,5 pF
<b>EMG-1344</b> típusnál	
100 kHz-nél:	900 k $\Omega$   2 pF
1 MHz-nél:	650 k $\Omega$   2 pF
10 MHz-nél:	200 k $\Omega$   2 pF
100 MHz-nél:	20 k $\Omega$   2 pF
200 MHz-nél:	5 k $\Omega$   2 pF
Frekvenciafüggőség (10 kHz-re vonatkoztatva)	
<b>EMG-1343/C</b> típusnál	
10 kHz... 100 MHz:	0 dB
100 MHz... 200 MHz:	+0,16 dB/10 MHz
Eltérés az adott frekvenciafüggőséghez képest	
<b>EMG-1343/C</b> típusnál	
150 MHz-ig:	$\pm 0,5$ dB
200 MHz-ig:	$\pm 1$ dB
<b>EMG-1344</b> típusnál	
5 kHz... 200 MHz:	$\pm 0,5$ dB
1 kHz... 400 MHz:	$\pm 1$ dB
1 kHz... 700 MHz:	$\pm 3$ dB
Az <b>EMG-1391</b> típusú nagyfrekvenciás mérőfejnél alkalmazható feszültség	
200 MHz-ig:	max. 100 V
400 MHz-ig:	max. 50 V
700 MHz-ig:	max. 30 V

### Ellenállásmérő

Méréstartomány:	0,2 $\Omega$ ... 1000 M $\Omega$
Méréshatárok	
× 1 állásban:	1 k $\Omega$ (skálaközép 10 $\Omega$ )
× 10 állásban:	10 k $\Omega$ (skálaközép 100 $\Omega$ )
× 100 állásban:	100 k $\Omega$ (skálaközép 1 k $\Omega$ )
× 1 k állásban:	1 M $\Omega$ (skálaközép 10 k $\Omega$ )
× 10 k állásban:	10 M $\Omega$ (skálaközép 100 k $\Omega$ )
× 100 k állásban:	100 M $\Omega$ (skálaközép 1 M $\Omega$ )
× 1 M állásban:	1 G $\Omega$ (skálaközép 10 M $\Omega$ )

Pontosság (skálaközépnél)	
× 1 állásban:	$\pm 20\%$
× 10... × 10 k állásban:	$\pm 5\%$
× 100 k... × 1 M állásban:	$\pm 10\%$

### ÁLTALÁNOS ADATOK

<i>Műszer</i>	
alapérzékenysége:	100 $\mu$ A
rendszere:	Depréz
<i>Elektroncsövek:</i>	
<b>EMG-1343/C</b> -nél	1 db ECC 82; 1 db EZ 80
(mérőfejjel):	3 db EA 50
<b>EMG-1344</b> -nél	3 db EA 52
(mérőfejjel):	
<i>Félvezetők</i>	
<b>EMG-1343/C</b> -nél:	1 db GDK-1
<b>EMG-1344</b> -nél:	1 db AY 101 $\nabla$
Jelzőlámpa:	6,3 V, 0,1 A
Hálózati feszültség:	110 V, 127 V, 220 V $\pm 10\%$
Hálózati frekvencia:	50... 60 Hz
Biztosító	
110 V és 127 V-ra:	315 mA
220 V-ra:	160 mA
Fogyasztás:	kb. 15 VA
Méreték	
magasság:	180 mm
szélesség:	235 mm
mélység:	140 mm
Tömeg:	kb. 5 kg
Kivitel:	lakkozott acéllemez doboz, 1 db hordfogantyúval huzalozott
Szerelés:	

### TARTOZÉKOK

Nagyfrekvenciás mérőfej:	
<b>EMG-1343/C</b> típusnál	<b>EMG-1391/200</b>
<b>EMG-1344</b> típusnál	<b>EMG-1391/700</b>
Nagyfeszültségű mérőelőtét	<b>EMG-1392/30</b>
Mérőtapintó (előtét nélkül)	<b>EMG-1393-11</b>
Mérőtapintó (beépített előtétellenállás 500 k $\Omega$ )	<b>EMG-1393-31</b>

### MŰKÖDÉS

A tulajdonképpeni csővoltmérő kettős triódával ( $E_1$ ) működő hidkapcsolású egyenáramú erősítő, amelynek a műszer a triódákból és katódelőellenállásaiból álló híd kiegyenlítő ágában helyezkedik el. Az alkalmazott hidkapcsolás biztosítja a kis belső ellenállású műszernek a mérőkörtől való elválasztását, és egyben nagyfokú érzéketlenséget a csőcsere és a csőöregedés okozta hibákkal, valamint a hálózati feszültség-ingadozásokkal szemben. A műszert védi a nagymérvű túlterheléstől a hidkapcsolás azon tulajdonsága, hogy a kiegyenlítő hidág áramát korlátozza, így jelen esetben a végkitérés kb. ötszörösét nem lépi túl. Egyenfeszültség — 1000 V-ig — közvetlenül, ezt meghaladó érték esetén az **EMG-1392/30** típusú

nagyfeszültségű mérőelötéttel max. 30 kV-ig mérhető. A mérendő egyenfeszültség a bemeneti feszültségosztóra, majd megfelelő leosztás után a hídkapcsolásra kerül.

A mérendő feszültség polaritásának megfelelően a műszer a beépített  $K_2$  kapcsolóval átkapcsolható, így a csatlakozóvezetékek átdugaszolására nincs szükség. Váltakozófeszültség mérésénél a mérendő feszültség egyenirányítását az  $E_4$  dióda végzi féloldalas csúcsegyenirányító kapcsolásban.

A mérőáramkörben még egy ún. kompenzáló diódát ( $E_3$ ) is találunk. Ennek feladata az indulóáram kompenzálása, illetve az elektroncső öregedése következtében fellépő mérési hibák önműködő kiegyenlítése. Az alkalmazott kapcsolás előnye, hogy minden üzemmódnál mindig egyenfeszültség osztódik. Ennek eredményeként egyrészt elmaradt a váltakozófeszültségű osztóknál szükséges kényes frekvenciakompenzálás, másrészt a készülék felső frekvenciatartománya egyszerű eszközökkel vált kiterjeszthetővé.

5 MHz-nél nagyobb frekvenciájú feszültségek mérésére nagyfrekvenciás mérőfejet kell használni. Ilyenkor a mérőfej féloldalas csúcsegyenirányító kapcsolásban táplálja az osztót, illetve ezen keresztül vezérli az  $E_4$  csövet. A kompenzálást ebben az esetben is az  $E_3$  dióda végzi. A mérőfejben alkalmazott nagyfrekvenciás diódák tulajdonságai nagymértékben megszabják a készülék nagyfrekvenciás viselkedését.

zvEMG-1343 C típusú készülékekhez tartozó (EMG-1391/200) mérőfejben alkalmazott EA 50 típusú diódával az elérhető maximális frekvencia 200 MHz, amíg az EMG-1344 típushoz tartozó (EMG-1391/700) EA 52 típusú mérőfejdiódával 3 dB csillapításérték mellett 700 MHz-es maximális frekvenciát lehetett elérni.

A készülékben található  $E_3$  és  $E_4$  elektroncsövek típusa a stabilitás növelésére, azonos a mérőfejben lévő csőével. A mérőfej kedvező bemeneti ellenállása mellett a bemeneti kapacitása is kicsi (5,5 pF, illetve 2 pF).

Ellenállás mérése azon az ismert elven alapszik, hogy a mérendő ellenállást egy feszültségosztó egyik tagjaként kapcsolva, a rajta fellépő feszültségosztást csővoltmérővel mérjük. Az alkalmazott mérőfeszültség kb. 1 V. A készülék skálája  $\Omega$  értékekben hitelesített oly módon, hogy a skála elején 0, közepén 10, a végén pedig  $\infty$  van.

A hálózati tápegység az  $E_2$  egyenirányítócsővel üzemel és RC szűrőtagon keresztül látja el az elektronikus fokozatok egyenfeszültséggel történő táplálását.

## KEZELÉSI UTASÍTÁS

Bekapcsolás előtt ellenőrizendő, hogy a készülék a megfelelő hálózati feszültségértéken álljon. Az esetlegesen szükséges átkapcsolást a hátoldalon levő feszültségválasztó dugóval lehet elvégezni. A készülék földelése az 5 csatlakozóval történik. A műszaki adatoknál feltüntetett pontossági értékek eléréséhez 20 perc bemelegedési idő szükséges.

## NULLÁZÁS

Bekapcsolás előtt a műszer mutatóját a műszeren levő csavarral a skála nullapontjára állítjuk.

Az elektromos nullázást rövidrezárt bemeneti kapcsok mellett, a készülék bekapcsolása és bemelegedése

után végezzük el az előlapon található  $P_1$  potencióméterrel.

Mérések elvégzéséhez az alábbiak figyelembevételre szükségesek.

Egyenfeszültség közvetlen mérésénél a V és  $\perp$  (6 és 5) bemeneti hüvelyekre csatlakozunk. A mérésmód kapcsolót ( $K_2$ )  $-V$  vagy  $+V$  helyzetbe, a méréshatár kapcsolót ( $K_1$ ) a várható értéknek megfelelő méréshatárra állítva elvégezzük a mérést. A csővoltmérő belső ellenállása 15 M $\Omega$ .

Olyan áramköröknél, ahol a kapacitív terhelés mérési hibát okoz, az EMG-1393/31 típusú mérőtapintóval mérünk szintén a V és  $\perp$  (6 és 5) bemeneti hüvelyekre csatlakozva. A mérőtapintót mérésnél csak a hátsó végén szabad megfogni, ellenkező esetben a kb. 1 pF értékű bemeneti kapacitása megnő. A tapintófejben levő 500 k $\Omega$ -os előtétellenállás miatt a mérésnél  $-3,3\%$  hiba adódik.

Maximálisan 30 kV egyenfeszültség mérhető az EMG-1392/30 típusú mérőfejjel. A nagyfeszültségű mérőfej a H. T. PROBE (4) ötpólusú bemeneti hüvelyre csatlakozik. A mérőfej ellenállása 1845 M $\Omega$ , így a készüléknek a méréshatár kapcsolóval ( $K_1$ ) beállított végkiterésértékeit a 100-szorosára növeli. Polaritásváltásra itt is a  $K_2$  kapcsolóval van mód.

A nagyfeszültségű mérőfej használatakor a készülék földelőcsatlakozóját  $\perp$  (5) földelni kell! Csak olyan áramkörökben szabad mérni, amelyek rövidzárási áramerőssége kisebb mint 1 A.

Váltakozófeszültség mérése közvetlen csatlakozással a bemeneti hüvelypárra (V és  $\perp$ ), 30 Hz... 5 MHz frekvenciahatárok között, 0,1... 300 V-ig, a mérésmód kapcsoló ( $K_2$ ) V $\sim$  állásában történik. Az 1 V és 3 V-os méréshatárokhoz külön skálák tartoznak. A V $\sim$  üzemmódban a készülék 50 MHz-ig használható.

Az EMG-1343/C típusú készülékhez tartozó EMG-1391/200, és az EMG-1344 típusú készülékhez tartozó EMG-1391/700 típusú nagyfrekvenciás mérőfejekkel 10 kHz... 200 MHz, illetve 1 kHz... 700 MHz frekvenciatartományban mérhető váltakozófeszültség. A méréshatár kapcsolóval ( $K_1$ ) beállítható méréshatár 0,1... 100 V. A mérésnél a mérésmód kapcsolót ( $K_2$ ) a H. F. PROBE állásba kapcsoljuk, és a mérőfej csatlakozóját a H.F. PROBE (8) feliratú ötpólusú csatlakozójába dugaszoljuk.

Ellenállásmérésnél a mérésmód kapcsolót ( $K_2$ )  $\Omega$  állásba kapcsoljuk. A mérendő ellenállást szintén a közvetlen feszültségmérésnél használt bemeneti hüvelyekre kell kapcsolni. Mérés előtt, rövidrezárt bemenet mellett a  $P_1$  potencióméterrel nulla  $\Omega$  értékre állunk, majd nyitott bemeneti kapcsoknál a  $P_3$  potencióméterrel  $\infty$  értékre állunk. Mérésnél a belső feszültségforrás pozitív sarka a  $\perp$  jelű (7), míg a negatív pólusa az  $\Omega$  jelzésű (6) csatlakozón van. Ennek ismerete különösen egyenirányítók mérésénél fontos.

## SZERVIZUTASÍTÁS

A készülék az alaplap négy csavarjának oldásával ki-dobozolható.

## CSŐCSERE

Az  $E_1$  cső cseréjénél az elektromos nullapont hálózati feszültségfüggővé válhat. Ezért a mérésmód kapcsoló ( $K_2$ )  $+V$  állásban és a méréshatár kapcsoló 1 V-os állásban megvizsgálandó  $\pm 10\%$ -os hálózati feszültségváltozás hatására fellépő nullapont-eltolódás.

Ha az eltérés a  $\pm 2\%$ -ot meghaladja, az  $E_1$  cső cserélendő.

Egyes csövek rácsárama megengedhetetlenül nagy lehet. Ez úgy ismerhető fel, hogy a mérésmód kapcsoló ( $K_2$ )  $+V$  állásában a méréshatár kapcsolót ( $K_1$ ) az  $1 V$ -os állástól  $3 V$ -os állásba átkapcsolva, a nullpont jelentősen megváltozik. A megengedett legnagyobb eltérés, amelynél a cső még használható  $\pm 2\%$  a végkitérésre vonatkoztatva. A nagyfrekvenciás mérőfejben levő dióda cseréjéhez a mérőfej elejét képező kupakot lecsavarjuk és a diódát kiforrasztjuk. Az új csövet az igen kis bemeneti kapacitás (kb.  $2 pF$ ) megőrzése végett hasonló helyzetbe kell visszaszerelni. Mivel az új cső indulóárama általában eltér a régiétől, a  $P_6$  potenciométerrel elektromosan nullázni kell. Az  $E_4$  cső cseréje után nullázás a  $P_7$  beállító potenciométerrel végezhető.

Az  $E_3$  cső cseréje minden további beállítás nélkül végrehajtható.

#### PONTOSSÁG-ELLENŐRZÉS

Az  $E_1$  elektroncső cseréje esetleg a készülék újrakalibrálását teszi szükségessé. Ekkor a méréshatár kapcsoló ( $K_2$ )  $1 V$ -os helyzetében a készülékre ellenőrzött  $1 V$ -os egyenfeszültséget adva, a végkitérést ellenőrizzük és az utánállítást a  $P_5$  beállító potenciométerrel elvégezzük.

Az  $E_4$  és  $E_5$  csövek cseréje után a kalibrálást  $100 Hz$ , illetve  $20 kHz$ -es váltakozófeszültséggel ellenőrizzük, szükség esetén a  $P_4$  beállító potenciométerrel korrigálunk.

