

AT-200 digitális multiméter

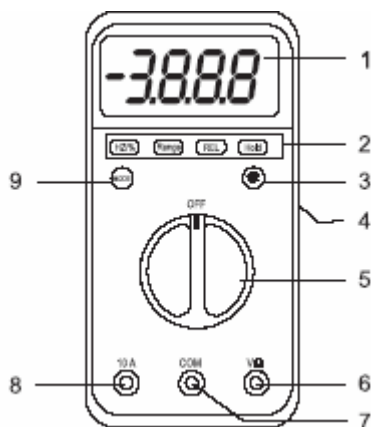
Rend.sz.: 12 15 02

Rendeltetés:

- Egyen- és váltakozó feszültségek mérése max. 600 VDC/ACrms-ig (effektív)
- Egyen- és váltakozó áramok mérése 3 tartományban: 0-400uA, 0-400mA és 0-10A (utóbbi max. 30 másodpercig, a mérések között 15 perc szünettel).
- Frekvenciamérés 10 MHz-ig és ciklus kitöltés (impulzus - kitöltési tényező %-ban)
- Ellenállásmérés 40 Mohm-ig
- Folytonosságvizsgálat (150 ohm alatt akusztikus jelzés), és diódateszt.
- Kapacitásmérés 100 uF-ig
- Hőmérsékletmérés -20°C és +760°C között (a mellékelt K típusú hőmérséklet-érzékelővel)
- Fordulatszám mérés motorokon gyújtáseosztóval és anélkül, induktív fordulatszám érzékeléssel
- Zárási szög mérés 2-10 hengeres motorokon.

A készüléket tilos nyitott állapotban, nyitott elemtartóval ill. hiányos műszerházzal üzemeltetni. Nedves helyiségekben vagy kültéren, ill. kedvezőtlen körülmények között nem szabad használni.

A műszer csak CAT III túlfeszültség tartományban, 600 V-ig használható. A feszültség különbség a földhöz képest max. 500 V AC/DC lehet.



Kezelő szervek:

- 1 3 3/4-es folyadékkristályos (LC) kijelző funkció- és mértékegység kijelzéssel
- 2 Funkciógombok:
Hz/% - átkapcsolás frekvenciamérésről kitöltésre
Range - kézi méréshatár váltásra kapcsol
REL - mérés viszonyítási értékhez képest
HOLD - mérési eredmény „befagyasztása” a kijelzőn
- 3 Kijelző háttérvilágítás bekapcsoló gomb
- 4 Elemtartó a hátoldalon
- 5 Üzem mód váltó forgókapcsoló kikapcsolás állással
- 6 „+” Mérőhüvely feszültség- ellenállás-, frekvencia-, hőmérséklet-, fordulatszám, uA/mA és kapacitás méréshez
- 7 „-” COM (test) hüvely
- 8 Mérőhüvely áramméréshez 10 A-ig
- 9 Alfunkciók választása a megfelelő forgókapcsoló tartományokban (pl. AC/DC átváltás).

Biztonsági tudnivalók

Az útmutatótól eltérő használatból eredő hibákért és károkkért nem vállalunk felelősséget, ezekre a garancia nem érvényes.

Az útmutatóban található jelek magyarázata:



Feltétlenül nézze meg az útmutatót.



A készülék megfelel a CE jelzés feltételeit képező előírásoknak.



II. érintésvédelmi osztály (kettős szigetelés)

CAT II : II. túlfeszültség kategória (elektromos készülékek)

CAT III. III. túlfeszültség-kategória (épület szerelési alkalmazás)

⏏ Föld-potenciál

- Biztonsági és engedélyezési (CE) okokból a készülék átépítése, módosítása tilos!
- A műszer és tartozékai nem valók gyerekek kezébe.
- A műszer bármely hüvelye és a föld közötti feszültség max. 500V DC/AC lehet.
- Méréshatár váltás előtt távolítsa el a mérőcsúcsokat a mérési pontoktól.
- Feszültségmérés előtt győződjön meg, hogy a műszer nincs árammérő üzemmódban.
- Legyen óvatos 25 V-nál nagyobb váltakozó (AC) ill. 35 V-nál nagyobb egyenfeszültségeknél (DC), mert már ilyen feszültségnél is veszélyes lehet a vezető megérintése.
- Mérés előtt ellenőrizze a műszert és vezetékét. Ne végezzen mérést, ha a szigetelés károsodott.
- Az áramütés megelőzésére mérés közben még közvetett módon se érjen a mérőcsúcsokhoz.
- Ne használja a készüléket vihar előtt vagy közvetlenül utána (villámcsapás!). Ügyeljen arra, hogy keze, cipője, ruházata, a padló stb. szárazak legyenek.
- A csak szerszámmal bontható burkolatok vagy más részek eltávolításánál feszültségvezető részek válhatnak megérinthetővé.
- Üzembe helyezésnél a csatlakoztatott vezetékeket le kell választani a készülékekről.
- Javítást csak szakember végezhet.
- Ne mérjen kedvezőtlen körülmények között, mint pl. nedvesség, por, éghető gázok, gőzök, erős rezgések. Ne használja a műszert az alábbi feltételek mellett:
erős mágneses vagy elektromágneses mezők,
antennák vagy nagyfrekvenciás generátorok közelében.
- Méréshez csak a mellékelt mérőzsinórokat használja, amelyek a készülék jellemzőihez illeszkednek.
- Ha feltételezhető, hogy veszélytelen működés már nem lehetséges, azonnal helyezze üzem kívül a készüléket.
- Ne próbálja üzemeltetni az eszközt, ha látható sérülése van, nem működik, hosszú ideig volt kedvezőtlen körülmények között tárolva, vagy kedvezőtlen szállítási körülmények után.
- Ne kapcsolja be azonnal, ha hidegből meleg helyiségbe vitte, várjon a bekapcsolással az esetleges páralecsapódás kiszáradásáig.
- A műszert kinyitás előtt le kell választani minden feszültségforrásról. A készülékekben a tápfeszültségről való leválasztás után is maradhatnak feltöltött kondenzátorok.
- Vegye figyelembe az egyes fejezetekhez csatolt biztonsági tudnivalókat is.

A termék leírása

A digitális multiméter (továbbiakban DMM) kontrasztos, 3 3/4 jegyű folyadékkristályos (LC) kijelzővel rendelkezik, amelyen az aktuális funkció és a mértékegység van kijelzeve. A mérési tartományokat forgókapcsolóval kell beállítani. Alapesetben az „Auto-Range” automatikus méréstartomány

váltás aktív, tehát mindig a megfelelő mérési tartomány áll be.

További funkciók:

- „HZ/%” - egy jel kitöltési tényezőjének mérése %-ban
- „RANGE” – kézi méréshatárváltás
- „HOLD” --- adott mérési adat „befagyasztása” a kijelzőn
- „REL” – viszonyítási értékhez képest való mérés
- Automatikus kikapcsolás (Auto-Power-Off): a készülék kb. 35 percnyi működési szünet után, az elemek kímélése céljából kikapcsol.

A műszer hobbi tevékenységhez, valamint műhely- és oktatási célokra egyaránt használható.



A tápfeszültséget egy alkáli 9 V-os elem – pl. 6LR61 vagy MN1604 vagy 6F22 vagy 006P – szolgáltatja.

A gumi védőkeret hátoldalán van egy kihajtható állító támasz, ezzel a műszer ferde állásba hozható, a leolvasás megkönnyítésére.

Szállítás:

- Multiméter gumi védőkerettel
- 9V-os elem
- K típusú hőmérséklet érzékelő (max. 760°C-ig)
- Többcélú dugasz a K-típusú érzékelőhöz
- Mérővezetékek piros és fekete színben
- Biztonsági krokodilcsipeszek
- Induktív fordulatszám leszedő
- Útmutató.

A kijelzőn látható adatok és szimbólumok:

HOLD	Data-Hold (adattartás) funkció
REL	relatív mérés
Auto	automatikus mérési tartomány választás
OL	túlterhelés (Overload): a méréshatárt túllépték
BAT	elem kimerülés jelzés; az elemet cserélni kell
	a diódateszt szimbóluma
	akusztikus folytonosságvizsgálat
AC	váltakozó feszültség és -áram
DC	egyenfeszültség és -áram

Mérés



Ne lépje túl semmi esetre sem a III. túlfeszültség kategóriában megengedett bemeneti értékeket.

A váltakozó feszültség és -áram frekvenciája nem lépheti túl a 400 Hz-et!

A mérőzsinórokat úgy kell bedugaszolni, hogy felfeküdjenek a készülékre.

a) Feszültségmérés

Egyen- és váltakozó feszültségek mérése:

- A fekete mérőzsinórt a COM (7), a pirosat a V/ohm (6) hüvelybe csatlakoztassa.
- Állítsa a méréshatár váltó forgókapcsolót (5) „V” helyzetbe.
- Váltakozó feszültségek méréséhez nyomja még a MODE (9) gombot is.
- Kösse a két mérőcsúcsot a mérendő pontokra.
- A mért értékkel együtt a polaritás is megjelenik a kijelzőn (1).

A „V” üzemmódban kb. 10Mohm a bemeneti ellenállás. Ha az eredmény előtt „-” jelzés látható, a mért feszültség negatív (vagy a vezetékek fel vannak cserélve).


Megjegyzés: Mivel a mérő bemenet igen érzékeny, előfordulhat, hogy szabadon hagyott mérővezetékek esetén (nincsenek mérendő körrel összekötve) ún. fantomértékek jelződnek ki. Ez normális jelenség, és megszűnik, mielőtt mérést végeznek.

b) Ellenállásmérés, diódateszt, akusztikus folytonosságvizsgálat, kapacitásmérés



Figyelem! Győződjön meg róla, hogy a mérési pontok feszültségmentesek.

Mérés:

- Fekete mérőzsinórt a COM (7) hüvelybe, piros zsinórt a Vohm (6) hüvelybe kell csatlakoztatni.
- A forgókapcsolót (5) állítsa az  CAP állásba.
- Ezzel az ellenállásmérés tartományban van. A további funkciókat a MODE (9) gomb nyomásával választhatja ki.
- Ellenőrizze a vezetékét folytonosságra, úgy, hogy a két mérőcsúcsot összeköti. Ezután kb. 0 ohm ellenállás értéknek kell megjelennie.
- Kösse össze a mérőcsúcsokat a mérendő alkatrészsel. Ha a mért tárgy nem nagyohmos vagy nincs szakadás, a kijelzőn (1) leolvasható a mérési eredmény.

Ellenállásmérésnél figyeljen arra, hogy a mérési pontok szennyeződésmentesek legyenek (ne legyen rajtuk szenny, olaj, forrasztóalakk stb).

Unipoláris kondenzátoroknál ügyeljen a helyes polarításra („+” és „-”).

A könnyebb kezelés érdekében használhatja a többcélú dugaszt.

A kijelzőn "OL" (Overflow = túlcserélés) azt jelzi, hogy túllépte a méréshatárt, vagy szakadás van.

c) Frekvenciamérés

- Fekete mérőzsinórt a COM (7) hüvelyben, piros a Vohm (6) hüvelyben.
- A méréshatárváltó forgókapcsolót (5) állítsa „Hz”-re.
- Kösse a két mérőcsúcsot a mérendő pontokra (generátor, áramkör, stb.).
- A mért érték megjelenik a kijelzőn (1).

Kitöltési tényező (Duty Cycle) mérése:

- Nyomja a „HZ/%” (2) gombot - ez a két mérési funkció között vált. A kijelzőn a „%” jel látható.
- Kösse a két mérőcsúcsot a mérendő pontokra (generátor, áramkör, stb.).
- A pillanatnyi mért érték megjelenik a kijelzőn (1).

d) Hőmérséklet mérés:

Hőmérséklet mérést csak a (6) („+”) és (7) („-”) hüvelyeken és csak a K-típusú hőérzékelővel lehet végezni. Az érzékelő csatlakoztatásához a többcélú dugaszt kell alkalmazni, a pólusok figyelembe vételével.

A mérendő hőmérséklet csak az érzékelővel kerülhet kapcsolatba; maga a műszer 23°C (+/-5°C) környezeti hőmérsékletre van specifikálva (garantált pontosság).

Mérés

- Távolítsa el a mérővezetékeket, és állítsa a méréshatár váltó forgókapcsolót (5) „°C” vagy „°F” állásba.
- Dugja be a mellékelt többcélú dugaszt helyes polaritással a hüvelyekbe (6) és (7).
- Dugja a K típusú érzékelő dugaszát a polarításra ügyelve (keskeny érintkező nyelv = +) a többcélú dugaszba; a kijelzőn (1) a hőmérséklet Celsius vagy Fahrenheit fokban jelződik ki.

e) Árammérés uA és mA tartományban

A uA tartományban 400 uA-ig, a mA tartományban 400mA-ig lehet mérni. Mindkét mérési tartomány biztosított, így túlterhelés ellen védett.

Egyen- és váltakozó áram mérése:

- Fekete mérőzsinórt a COM hüvelyben (7), a piros a V-mA hüvelyben (6).

- Ha max. 4mA-ig akar áramot mérni, állítsa a forgókapcsolót (5) „uA”, illetve ha max. 400 mA-ig, akkor „mA” helyzetbe.
- Kösse a műszert sorosan a mérendő körbe. A mérési eredmény (DC-nél a polaritással együtt) megjelenik a kijelzőn (1).
- Váltakozó áram méréséhez nyomja a „MODE” gombot. (A gomb újbóli megnyomásával visszatér a DC tartományba.)

- Kösse össze a fekete mérőcsúcsot az akku mínusz pólusával (gépk. test) és a piros mérőcsúcsot a megszakító kontaktussal.
- Indítsa a motort és olvassa le a zárószöveget a műszeren.

Csatlakoztatásnál ügyeljen arra, hogy vezetékek vagy ruhadarabok, haj stb. ne kerüljenek a motor forgó részébe. Ne érintsen feszültség alatti részeket!

Különleges funkciók:

Auto Power-Off (automatikus kikapcsolás)

Az elem élettartam meghosszabbítása céljából a készülék automatikusan kikapcsolódik, ha 35 percen keresztül nem nyomnak gombot, vagy a forgókapcsolót nem működtetik. Ha vissza kívánja kapcsolni, először kapcsolja ki a műszert, majd kapcsolja be ismét a megfelelő tartományban.

HOLD (adattartás)

A Hold funkció „befagyasztja” a pillanatnyi mérési eredményt a kijelzőn, hogy azt nyugodtan le lehessen olvasni.

Feszültség mérésekor győződjön meg róla, hogy ez a funkció a mérés kezdetekor nem aktív, mert különben téves mérési eredményeket fog kapni.

A Hold funkció bekapcsolásához nyomja a HOLD gombot: ezt hangjel nyugtázza, és a kijelzőn a „HOLD” szó jelenik meg.

A Hold funkció kikapcsolásához nyomja ismételtelen ezt a gombot, vagy működtesse a forgókapcsolót.

REL funkció

A REL funkció lehetővé teszi a mérést egy viszonyítási értékhez képest (pl. ellenállás mérésnél a vezeték-ellenállás kompenzálására). Ehhez a pillanatnyi mérési eredményt nullára kell állítani.

Aktiválás: a „REL” megnyomásával. A kijelzőn REL jelenik meg, az automatikus mérési tartomány választás pedig deaktiválódik. A funkció kikapcsolására ismét meg kell nyomni a „REL” gombot.

Karbantartás, selejtezés, elem- és biztosítékcseré

A műszer időnkénti tisztításán kívül más karbantartást nem igényel.

A készülék, kijelző és vezetékek tisztításához használjon tiszta, nem szárazó, száraz ruhát.

Ne használjon oldószeres tisztítószer, benzint, alkoholt. Ne alkalmazzon éles szerszámokat, csavarhúzó, drótkéfést stb.

Ha a műszer már nem működésképes, az érvényes előírások szerint kell selejtezni.

Elemcsere

A készülék egy db 9 V-os elemmel működik. Cserélni akkor kell, amikor az erre vonatkozó szimbólum (BAT) megjelenik a kijelzőn.

A csere menete:

Válassza le a műszert a mért körről. Vegye le a mérőzsinórokat, kapcsolja ki a műszert. Csavarja ki a hátlapon lévő elemtartó fedél csavarjait. Vegye le óvatosan a fedelet, és tegyen be egy új elemet a pólusokra ügyelve. Zárja a házat ismét gondosan.

Figyelem:

Ne mérjen nyitott elemtartóval! Életveszélyes!

Ne hagyjon használt elemet a készülékben, még akkor sem, ha az kifutásgátolt típus.

A használt elemet ne a háztartási hulladékba dobja, hanem adja le a megfelelő gyűjtőhelyen.

Ne mérjen a mA tartományban 400 mA feletti áramot!

f) Árammérés 10 A-es tartományban

Ebben a tartományban 10 A DC/AC-ig lehet áramot mérni. A tartomány biztosított és védett túlterheléssel szemben.

Egyen- és váltakozó áram mérése:

- Fekete mérőzsinór a COM hüvelyben (7), a piros a 10A hüvelyben (8).
- Állítsa a forgókapcsolót (5) „A” helyzetbe.
- Kösse a műszert sorosan a mérendő körbe - a mérési eredmény (DC-nél a polaritással együtt) megjelenik a kijelzőn (1).
- Váltakozó áram méréséhez nyomja a „MODE” gombot. (A gomb újbóli megnyomásával visszatér a DC tartományba.)



Semmi esetre ne mérjen 10 A fölötti áramot!

A 10A tartományban végzett mérések max. 30 másodpercig tarthatnak, és közöttük 15 perc szünetet kell tartani (a sönt (mérőellenállás) számára szükséges hűlési idő).

g) Fordulatszám mérés

A fordulatszám mérést gyújtáselosztóval rendelkező, vagy gyújtáselosztó nélküli benzinmotorokon lehet végrehajtani. A fordulatszám érzékelése induktívan, gyújtókábel felhasználásával, fogós leszedővel történik.



Ezt a funkciót csak szigetelt vezetéknél alkalmazza, az esetleges érintés elkerülésére.

Csatlakoztatásnál ügyeljen arra, hogy vezetékek vagy ruhadarabok, haj stb. ne kerüljön a motor forgó részébe.

Ne érintsen feszültség alatt levő részeket!

Mérés:

- A fordulatszám leszedő fekete mérőzsinóráját kösse össze a COM hüvellyel (7), és a piros zsinórt a V-RPM hüvellyel (6).
- Kapcsolja be a műszert és tegye a forgókapcsolót (5) „RPM” helyzetbe (a kijelzőn RPM).
- Kapcsolja ki a mérendő motort, és csíptesse a fordulatszám leszedőt egy gyújtókábelre.
- Indítsa a motort, és olvassa le a fordulatszámot.
- Ha a kijelzőn „OL” jelenik meg, a mérési tartomány túllépték. Kapcsoljon át a forgókapcsolóval a következő, „X10RPM” tartományba. A kijelzett mérési eredményt ezután 10-zel szorozni kell.
- Gyújtáselosztó nélküli motorokon a „DIS RPM” állásban kell mérni.

h) Zárási szög mérés („DWELL”)

A zárási szög mérése 2, 3, 4, 5, 6, 8 és 10 hengeres motorokon lehetséges.

Mérés:

- Állítsa a méréshatárváltó forgókapcsolót (5) a „DWELL” helyzetbe, a megfelelő hengerszámmal.
- Fekete mérőzsinór COM hüvelyben (7), piros mérőzsinór a V hüvelyben (6).
- Kapcsolja ki a mérendő motort.

Biztosítékcseré:

A cseréhez csak az eredetivel azonos típusú biztosítékot használjon.

A biztosítékok cseréje előtt kapcsolja ki a műszert, távolítsa el a mérőkörtől, távolítsa el a csatlakoztatott mérőzsinórokat.

Az elemcserénél leírtak szerint csavarja ki a hátlapon lévő csavarokat, nyissa ki a műszert.

Vegye ki a hibás biztosítékot és cserélje ki azonos típusú és névleges áramú biztosítékra.

F1 biztosíték a 10A tartományhoz: 10A 250 V gyors, 5x20 mm

F2 biztosíték a uA/mA tartományhoz: 0,5A 250 V gyors x20 mm.

Megnevezések: F10A/250V vagy F0,5A/250V.

Csere után zárja gondosan vissza a készülékházat.

Hibaelhárítás:

Hiba:	Lehetséges ok és megoldás:
A műszer nem működik	Nincs-e elhasználva az elem? Ellenőrizze az elem állapotát.
Árammérés nem lehetséges	Nem hibás-e a 400 mA-es vagy a 10A-es árammérő tartomány biztosítéka? Ellenőrizze a biztosítékot.
A mérési eredmény nem változik	Nem aktív-e a HOLD funkció? Nyomja a HOLD gombot.

Műszaki adatok:

Kijelző	3 3/ 4 jegyes folyadékkristályos (LC)
Mérési sebesség	2 mérés / másodperc
Bemenő ellenállás	kb. 10 Mohm
Elem kimerülés jelzés	7,5V +/-0,5V alatt
Akusztikus jel	minden gombnyomásnál
Elem	1 db 9V-os elem: NEDA 1604 vagy 006P
Üzemelési hőmérséklet	0 ...+50°C
Raktározási hőmérséklet	-20°C ...+60°C
Rel. légnedvesség	max. 70%, nem kondenzálódó
Működési magasság	max. 2000 m tszf. mag.
Garantált pontossághoz tartozó hőmérséklet	+18°C...+28°C
Tömeg	elemmel kb. 220 g
Méreték:	146x66x41 mm

Mérési tűrések

Tűrés megadása: +/- (mért érték %-a + kijelzési hiba [digit = dgt]).

A toleranciák 23+/-5°C hőmérséklet és max. 75% légnedvesség mellett érvényesek, max. 1 évig a gyártástól számítva.

Mérési üzemmód	Mérési tartomány	Pontosság	Felbontás
Egyen-feszültség	400 mV	+/- (0,5% + 2 dgt.)	0,1 mV
	4V	+/- (1,5% + 2dgt.)	0,001 V
	40V		0,01 V
	400V		0,1 V
	600 V	+/- (1,8% + 2dgt.)	1 V

Túlterhelés védelem 600V; bemeneti ellenállás: 10 Mohm

Váltakozó feszültség	400 mV	+/- (1,5%+30dgt.)	0,1 mV
	4 V	+/- (1,0%+3dgt.)	0,001 V
	40 V	+/- (1,5%+3 dgt.)	0,01 V
	400 V		0,1 V
	600 V	+/- (2,0%+5 dgt.)	1 V

Túlterhelés védelem: 600 V; bemeneti ellenállás: 10 Mohm
A 400 mV-os tartományban nincs automatikus mérés határ váltás.
Váltakozófeszültség frekvenciája 50 Hz - 400 Hz

Egyen-áram	400 uA	+/- (1,0%+3 dgt.)	0,1 uA
	4000 uA	+/- (1,5%+3 dgt.)	1 uA
	40 mA		0,01 mA
	400 mA		0,1 mA
	4 A	+/- (2,5%+5 dgt.)	0,001 A
10 A		0,01 A	

Túlterhelés védelem, uA/mA: 0,5A 250V gyors
10 A: 10A 250V gyors
Mérési időtartam 10 A tart.-ban: 0 – max. 5A tartós mérés
5A fölött: max. 30 s-ig; szünet 15 perc

Váltakozó áram	400 uA	+/- (1,5%+5dgt.)	0,1 uA
	4000 uA	+/- (1,8%+5dgt.)	1 uA
	40 mA		0,01 mA
	400 mA		0,1 mA
	4 A	+/- (3,0%+7dgt.)	0,001 A
10 A		0,01 A	

Túlterhelés védelem uA/mA 0,5A 250V gyors
10 A : 10A 250V gyors
Mérési időtartam 10 A tart.-ban: 0 – max. 5A tartós mérés
5A fölött: max. 30 s; szünet 15 perc
Váltakozó áram frekvenciája: 50Hz ...400Hz

Ellenállás	400 ohm	+/- (1,2% + 4 dig.)	0,1 ohm
	4 kohm	+/- (1% + 2 dig.)	1ohm
	40 kohm		10 ohm
	400 kohm		100 ohm
	4Mohm	+/- (1,2% + 2 dig.)	1kohm
40 Mohm	+/- (2% + 3 dig.)	10 kohm	

Diódateszt: vizsgáló feszültség max. 1,5V (max. 0,3 mA)

Kapacitás	40 nF	+/- (5% + 7 dgt)	0,01 nF
	400 nF	+/- (3% + 5 dgt)	0,1 nF
	4 uF		0,001 uF
	40 uF	+/- (5% + 5 dgt)	0,01 uF
	100 uF		0,1 uF

Túlterhelés védelem 250 V

Frekvencia	5 Hz	+/- (1,5 + 5 dgt)	0,001 Hz
	50 Hz	+/- (1,5 + 5 dgt)	0,01 Hz
	500 Hz	+/- (1,2 + 3 dgt)	0,1 Hz
	5 kHz		1 Hz
	50 kHz		10 Hz
500 kHz		100 Hz	
10 MHz	+/- (1,5 + 4 dgt)	1 kHz	

Túlterhelés védelem: 250 V
Mérési érzékenységi 1 MHz-ig: 500 mV; 1 MHz-en felül: 3V

Hőmérséklet	-20 ...+760°C	+/- (3% + 3 dgt)	1°C
	-4 +1400°F		1°F

K-típusú hőérzékelő
Mérőműszer pontosság megadása érzékelő nélkül

Ford.sz. RPM	600 – 4000	+/- (2% + 4 dgt)	1 RPM
	X10RPM 600 – 12000		10 RPM
Ford.sz. RPM DIS	300 – 4000	+/- 2% + 4 dgt)	1 RPM
	X10RPM DIS 300 - 6000		10 RPM

Túlterhelés védelem: 250 V

Zárási szög	2 heng.: 0-180°	+/- (2,5% + 4 dgt)	0,1°
	3: 0-120°		
	4: 0-90°		
	5: 0-72°		
	6: 0-60°		
	8: 0-45°		
10: 0-36°			

Túlterhelés védelem: 250 V