



4 ½ számjegyes digitális multiméter

Model AX-8450

Használati útmutató



A dokumentum története

A használati útmutató nyomtatási időpontja és a sorszáma az aktuális kiadást jelentik. A nyomtatás időpontja változik az új verzió nyomtatásával. A használati útmutató sorozatszáma változik, ha a tartalma is jelentősen megváltozott.

2008 október első kiadás

Figyelem

Fenntartjuk a használati útmutató megváltoztatási jogát előzetes tájékoztatás nélkül.

Kiegészítő információ a biztonsággal kapcsolatosan

A Nemzetközi Elektrotechnikus Bizottság IEC 664 szabványa szerint a digitális multiméterek mérő áramkörei II. túlfeszültségi kategóriával rendelkeznek. A mérőműszer összes csatlakozója az I. túlfeszültségi kategóriával rendelkezik, ezért ne csatlakoztassa őket az elektromos hálózathoz.

A biztonsággal kapcsolatos információk

Biztosítani kell a mérőműszer felhasználójának áramütés elleni védelmét. A biztonság érdekében az alkalmazottak nem férhetnek hozzá az elektromos csatlakozásokhoz és/ vagy megfelelően el vannak szigetelve az elektromos csatlakoztatásoktól. Egyes esetekben a csatlakoztatási pontoknak fedetlennek kell lenniük, ezért fel kell készíteni a csatlakoztatási pontokat arra az esetre, hogy a felhasználó véletlenül is megérintheti. A mérőműszer felhasználóit fel kell készíteni, hogyan kerüljék el az esetleges áramütést. Ha az áramkörben 1000V-os, vagy nagyobb feszültség van jelen, nem lehet egy fedetlen, szigetetlen rész sem szabadon.

Mielőtt használná a mérőműszert, győződjön meg arról, hogy a tápvezeték megfelelően szigetelt csatlakozó aljzathoz van csatlakoztatva. A készülék használata előtt ellenőrizze a tápvezetékeket, mérővezetékeket, és a kapcsokat, hogy nincs-e mechanikus sérülés (elhasználódásra utaló jel, repedés, egyéb sérülés).

Maximális biztonság érdekében ne érintse a mérőműszert, a mérővezetékeket, és egyéb készülékeket a feszültség alatt levő áramkörben történő mérés során. MINDIG kapcsolja ki a mért áramkör tápját, és süsse ki az összes kondenzátort a mérővezetékek és kapcsok csatlakoztatása vagy



leválasztása előtt, valamint a belső módosítások előtt, mint például a kapcsok ki- és beszerelése előtt.

Ne érintsen olyan alkatrészt, elemet, amely csatlakoztatva lehet a vizsgált áramkör passzív oldalához, vagy a táphálózat szigeteléséhez. A méréseket csak száraz kézzel szabad elvégezni, száraz és szigetelt felületen állva, amelynek szigetelési foka megfelel a mért feszültségnek.

A mérőműszert és a kiegészítőket csak rendeltetésszerűen, a használati útmutatónak megfelelően szabad használni, máskülönben a munkavégzés nem biztonságos.

Ne lépje túl a műszaki specifikációban, a használati útmutatóban megadott, valamint a készüléken és mérőberendezésen megjelölt a készülékekre és a kiegészítőkre vonatkozó maximális bemeneti értékeket.

Ha a biztosíték kiégett és cserére szorul, azonos típusúra vagy azonos elektromos paraméterekkel rendelkező biztosítékra kell lecserélni a megfelelő tűzvédelem érdekében.

A burkolat csatlakozói csak a vizsgált áramkör árnyékolásaként használhatók. SOHA ne használja őket védő szigetelésként!

Ha állandó vizsgálatot végez, amikor táplált készüléket vizsgál, csukja be a fedelet.

Tartalomjegyzék

1 Általános ismertetés	9
1.1 készülék tulajdonságai	9
1.2 Üzemeltetési körülmények	9
1.3 A készülék mérete és súlya	9
1.4 Biztonsági jelölések és szimbólumok	9
1.5 A készlet tartalma	10
1.6 Garancia	10
1.7 A garancia korlátozásai	10
2 fejezet. A AX-8450 ismertetése	11
2.1 Előlap leírása	11
2.2 A kijelző kijelzései	12
2.3 Előlap menü ismertetése	13
2.4 Előlap menü áttekintése	14
2.5 A készülék hátsó részének a leírása	15
2.6 A táp bekapcsolása	15
2.6.1 Csatlakoztatás táphálózathoz	15
2.6.2 Bemeneti csatlakozók	16
2.6.3 A készülék bekapcsolása	16
2.6.4 A magasfeszültségű áramkörben történő vizsgálatnál alkalmazandó biztonsági szabályok	17
2.6.5 Gyári beállítások	17



2.6.6 Bemelegítési idő	18
2.6.7 Kijelző	18
3 fejezet. Alap mérések	18
3.1 Előkészületek	18
3.2 Feszültségmérés	19
3.2.1 Csatlakoztatások	19
3.3 Áramerősség mérése	20
3.3.1 Csatlakoztatások	20
3.3.2 Biztosítékcsera az előlapon	21
3.4 Ellenállásmérés	22
3.4.1 Csatlakoztatások	22
3.4.2 Árnyékolás	22
3.5 Frekvencia és periódus mérése	23
3.5.1 A kioldás szintje és a mérési hibák	23
3.5.2 A kapu ideje	23
3.5.3 Csatlakoztatások	23
3.6 Folytonosságvizsgálat	24
3.6.1 Csatlakoztatások	24
3.7 Diódateszt	24
3.7.1 Csatlakoztatások	25
3.8 AC + DC valódi hatásos érték mérése	25



3.8.1 Csatlakoztatások	25
3.8.2 A második paraméter kijelző használata	26
3.9 Matematikai funkciók	27
3.9.1 Százalék	27
3.9.2 dB kiszámítása	28
3.9.3 dBm kiszámítása	29
4 fejezet: Mérési opciók	30
4.1 A mérés konfigurálása	31
4.1.1 Méréshatár tartomány	31
4.1.2 Relatív mérés	32
4.1.3 Mintavételezés gyakorisága	32
4.2 Indítás	33
4.2.1 Indítás folyamata	33
4.2.2 Az eredmény kimerevítése	34
4.3 MAX/MIN	34
4.4 Határértékek	35
4.4.1 Határértékek aktiválása	35
4.4.2 Határértékek beállítása	35
4.5 Rendszerbeállítások	36
4.5.1 A zümmer vezérlése	36
4.5.2 Az adatátvitel sebessége	37



4.5.3 Befejező jel kiválasztása	37
4.5.4 Nyomógombhangok	38
5 fejezetet. Távműködtetés	38
5.1 RS-232	39
5.2 RS-232 interfész kezelése	39
5.2.1 RS-232 kapcsolat	39
5.2.2 Adatok küldése és fogadása	40
5.2.3 Adatátviteli sebesség kiválasztása	40
5.2.4 Adatátviteli protokoll	41
5.3 Adatformátum	42
6 fejezet. SCPI parancsok leírása	42
6.1 Parancs struktúra	42
6.2 Parancs szintaxis	43
6.2.1 A parancsok paraméterei	43
6.2.2 Rövidített parancsok szabályai	44
6.2.3 A parancs struktúrára vonatkozó alap információk	44
6.2.4 Összetett parancsok szabályai	45
6.2.5 A parancsútra vonatkozó szabályok	45
6.3 Parancsjegyzék	45
6.3.1 DISPlay alrendszer	45
6.3.2 FUNCTion alrendszer	46



6.3.3 VOLTage alrendszer	47
6.3.4 CURRent alrendszer	51
6.3.5 RESlister alrendszer	54
6.3.6 FREQuency és PERiod alrendszer	57
6.3.7 HOLD alrendszer	60
6.3.8 TRIGer alrendszer	61
6.3.9 FETCH alrendszer	61
6.3.10 Standard parancsok	62
7 fejezet. Műszaki specifikáció	62
8 fejezet. Példa a programra	68



1. fejezet. Általános ismertetés

Köszönjük, hogy a termékünket választotta! Ha a használati útmutató elolvasása után van még további kérdése, lépjen kapcsolatba a forgalmazóval, vagy a szakembereinkkel.

1.1 A készülék tulajdonságai

A AX-8450 digitális multiméter, 4 ½ számjegyes, nagy pontosságú, stabil és gyors mérőműszer. A multiméter lehetővé tesz olyan méréseket, amelyek maximális sebessége 25 leolvasás/másodperc. A AX-8450 készülék DC feszültség mérési pontossága: 0,01%, ellenállás-mérési alap pontossága: 0,03%, valamint nagy hatékonyságot kínál egyéb méréseknél. A AX-8450 által kínált méréshatár tartományok:

- DC feszültség: 10μV 1000V
- AC feszültség (hatásos): 10μV 750V, csúcshatárérték: 1000V
- DC áramerősség: 100nA 20A
- AC áramerősség (hatásos): 100nA 20A
- Kétvezetékes ellenállás: 10mΩ 20MΩ
- Frekvencia: 5Hz 1MHz.

A AX-8450 modellel további lehetőségei:

- Teljes körű funkció-kínálat: a fent leírtakon kívül, a AX-8450 mérőműszerrel elvégezhető periódusmérés, dB és dBm mérés, folytonosságvizsgálat, diódateszt, valamint a maximális, minimális és a százalékos érték mérése.
- Programozási nyelvek és távműködtetés: A AX-8450 készülék kezeli az SCPI programozási nyelvet, és az RS-232C interfészt.
- Kalibrálás becsukott (bezárt) burkolattal: a multimétert az előlapon keresztül, vagy az RS-232C interfész segítségével lehet kalibrálni.

1.2 Üzemeltetési körülmények:

Tápfeszültség: 110V/220V ±10%

Táphálózati frekvencia: 50Hz/60Hz ±5%

Teljesítményfelvétel: <10VA

Üzemi hőmérséklet: 0°C-tól 40°C-ig

Relatív páratartalom: ≤90%

1.3 A készülék mérete és súlya

Méret (szélesség x magasság x mélység): 225mm x 100mm x 318mm

Súly: körülbelül 2,2kg

1.4 Biztonsági jelölések és szimbólumok

A  szimbólum a készüléken azt jelenti, hogy olvassa el a vonatkozó részt a használati útmutatóban.

A  szimbólum a készüléken azt jelenti, hogy a csatlakozóknál magasfeszültség lehet jelen. Ügyeljen arra, hogy ne érintse meg a csatlakozót.

A  szimbólum a földelést jelenti.



A **FIGYELMEZTETÉS** azt jelenti, hogy olyan magasfeszültség van jelen, amely testi sérüléseket vagy halált okozhat. Mindig, a további munkálatok előtt, nagyon figyelmesen el kell olvasni a figyelmeztetésre vonatkozó utasításokat.

A **FIGYELEM** szó itt azt jelenti, hogy olyan körülmények lehetnek jelen, amelyek a mérőműszer sérülését okozhatják, ha a felhasználó nem a használati útmutató szerint jár el. Az ilyen sérülés nem tartozhat bele a garancia feltételeibe.

1.5 A készlet tartalma

A AX-8450 multimétert a forgalomba hozatal előtt részletesen megvizsgálták, mechanikai és elektromos szempontokból. Amikor felbontja a csomagolást, ellenőrizze, hogy nincs-e fizikai sérülés, amely szállításkor keletkezhetett. Ha észrevesz bármilyen sérülést, tájékoztassa a futárt. Tartsa meg az eredeti csomagolást arra az esetre, amikor a mérőműszert valamilyen okból el kellene küldeni. A AX-8450 készülék az alábbi kiegészítőkkel együtt kerül kiszállításra:

- Mérővezetékek
- Tápvezeték
- Két darab 500mA-es biztosíték
- Két darab 1A-es biztosíték
- Használati útmutató
- Garancia

Ellenőrizze, hogy a fenti listán szereplők közül nem hiányzik-e valamelyik. Ha valami hiányzik, lépjen kapcsolatba a forgalmazóval.

1.6 Garancia

A gyártó garantálja, hogy a készülék anyaghiba mentes és kivitelezési hibamentes lesz vásárlástól számítva 12 hónapig. A garancia időszakában elküldött hibás készüléket megjavítják, vagy új készülékre cserélik.

1.7 A jótállás korlátozásai

Az alábbi garancia nem vonatkozik az írásbeli beleegyezés nélkül elvégzett módosítások okozta sérülésekre. A garancia nem vonatkozik biztosítékokra, szoftverre, és egyéb olyan problémákra, amelyek a szokásos elhasználódás, vagy a használati útmutató be nem tartása végett keletkeztek.

A JELEN GARANCIA KIZÁRJA AZ ÖSSZES TÖBBI ESETLEGESEN NYÚJTOTT GARANCIÁT. NEM LÉTEZIK EGYÉB GARANCIA, MINT PÉLDÁUL AZ ADOTT CÉLRA VALÓ ALKALMAZÁSI GARANCIA VAGY IMPLIKÁLT GARANCIA. A JELEN JÓTÁLLÁS A VÁSÁRLÓNAK JÁRÓ EGYETLEN JOGI ESZKÖZ.

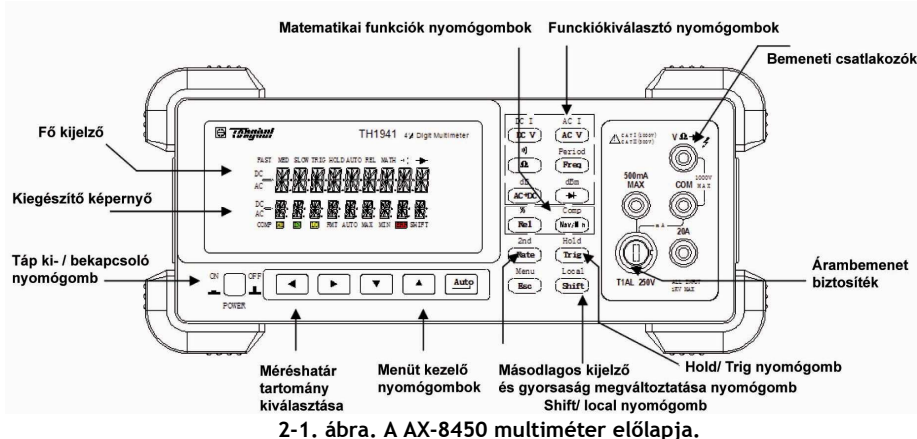
SEM A GYÁRTÓ, SEM AZ ALKALMAZOTTJAI NEM VÁLLALNAK FELELŐSSÉGET A SPECIÁLIS, KÖZVETETT VAGY OKOZOTT KÁROKÉRT, BELEÉRTVE AZ ADATVESZTÉST, AMELYEK A GYÁRTOTT KÉSZÜLÉKEK HASZNÁLATÁBÓL KELETKEZTEK, MÉG AKKOR SEM, HA A GYÁRTÓT ELŐZETESEN TÁJÉKOZTATTÁK AZ ILYEN KÁROK KELETKEZÉSI LEHETŐSÉGÉRŐL. A KÁROK ALATT TÖBBEK KÖZÖTT A TAKARÍTÁS, A SZERELÉS KÖLTSÉGE, VALAMINT A TESTI VAGY AZ ANYAGI SÉRÜLÉSEKBŐL ADÓDÓ TARTÓS KÁROK ÉRTENDŐK.



2. fejezet. A AX-8450 ismertetése

2.1 Előlap leírása

A AX-8450 előlapja a 2-1. ábrán látható. Az ábra rövid információkat is tartalmaz a funkciókra vonatkozóan, amelyeket részletesebben kell megismerni a mérések elkezdése előtt.



2-1. ábra. A AX-8450 multiméter előlapja.

1. Mérési funkciók nyomógombok (első és második szintű)

Válassza ki a kívánt mérési funkciót: DC feszültség és áramerősség, AC feszültség és áramerősség, ellenállás, folytonosságvizsgálat, frekvencia, periódus, dB, dBm, AC + DC, valamint a diódateszt lehetőségek közül.

2. Matematikai funkciók nyomógombok

Válassza ki a kívánt matematikai funkciót: relatív érték, %, maximum/ minimum, határérték ellenőrzése, valamint az eredmény kimerevitése lehetőségek közül.

3. Másodlagos kijelző vezérlésére és a gyorsaság változtatására szolgáló nyomógomb

A **Rate** nyomógomb módosítja a mintavételezés gyakoriságát: nagy, közepes és kis gyorsaság.

A **Shift** → **Rate** nyomógomb be- és kikapcsolja a második paraméter kijelzését.

4. Menü kezelő nyomógombok

Shift → Nyissa meg/ zárja be a menüt.

Esc



Lépjen be az opciókba a menü, parancs vagy a paraméterek adott szintjén.



Lépjen be az opciókba a menü, parancs vagy a paraméterek adott szintjén.



Lépjen felfelé egy szinttel.



Lépjen lefelé egy szinttel.

-  (ENTER) Módosítások megjegyzése a paraméter-szinten, visszalépés a parancs-szinthez.
-  A paraméter-szinten végzett módosítások törlése, visszalépés a parancs-szinthez.
5. Méréshatár tartományt megváltoztató nyomógombok
-  Paraméter kiválasztása a kiegészítő kijelzőn.
-  Paraméter kiválasztása a kiegészítő kijelzőn.
-  Válasszon ki nagyobb mérés határ tartományt, és kapcsolja ki a mérés határ tartomány automatikus változtatását.
-  Válasszon ki kisebb mérés határ tartományt, és kapcsolja ki a mérés határ tartomány automatikus változtatását.
-  (ENTER) Átkapcsol a mérés határ tartomány automatikus és manuális megváltoztatása között.

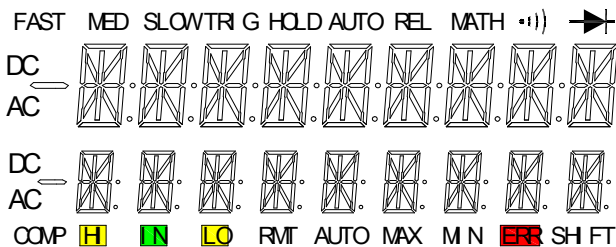
6. Trig/Hold nyomógomb

-  Indítja a mérést az előlapról.
-  →  Kimerevíti az állandósult mérési eredményt a kijelzőn, ha a kiválasztott minták a kiválasztott tolerancia tartományban vannak.

7. Shift/Local nyomógomb

-  Lehetővé teszi a második szintű funkciók elérését a nyomógombokhoz.
-  (LOCAL) Törli az RS232 általi távvezérlést, és visszatér a hagyományos vezérléshez.

2.2 Visszajelzők a kijelzőn



2-2. ábra: A kijelzőn látható visszajelzők

FAST	Mintavételezés nagy gyakorisága
MED	Mintavételezés közepes gyakorisága
SLOW	Mintavételezés kis gyakorisága
TRIG	Azt jelenti, hogy külső indítás került kiválasztásra (előlap, sín)
HOLD	A mérési eredmény kimerevítése funkció be van kapcsolva
REL	A relatív mérés funkció be van kapcsolva
MATH	A matematikai műveletek (% , dB, dBm) funkció be van kapcsolva
» (hangszóró)	A zümmer be van kapcsolva a folytonosságvizsgálatnál
✚ (dióda)	A diódateszt funkció be van kapcsolva
DC	DC mérés üzemmód van kiválasztva
AC	AC mérés üzemmód van kiválasztva
COMP	A határérték ellenőrzés funkció be van kapcsolva
HI/IN/LO	A határérték ellenőrzés eredményét jelenti
RMT	Távműködtetés üzemmód be van kapcsolva
AUTO	Automatikus méréshatár tartomány kiválasztása
Max/Min	Maximum/ minimum funkció van bekapcsolva
ERR	Szoftver vagy hardver hiba
SHIFT	A második szintű funkciók elérése a nyomógomboknál

2.3 Előlap menü ismertetése

A : MATH MENÜ

1: HI LIMIT → 2: LO LIMIT → 3: PERC REF → 4: dB REF → 5: dBm REF

1. HI LIMIT Beállítja a tesztek felső határértékét.
2. LO LIMIT Beállítja a tesztek alsó határértékét.



3. PERC REF Beállítja a relatív értéket a PERCENT funkciónál.
4. dB REF Beállítja a relatív feszültség értékét a dB funkciónál.
5. dBm REF Beállítja a relatív impedancia értékét a dBm funkciónál.

B : TRIGger MENÜ

1: TRIG MOD → 2: HOLD WIN → 3: HOLD CNT

1. TRIG MOD Kiválasztja a triggerelés forrását: IMMediate (azonnali), Manual (manuális) vagy Bus (sín).
2. HOLD WIN Beállítja az érzékenységet az eredmény rögzítése a kijelzőn funkciónál.
3. HOLD CNT A minták mennyisége az eredmény rögzítése a kijelzőn funkciónál.

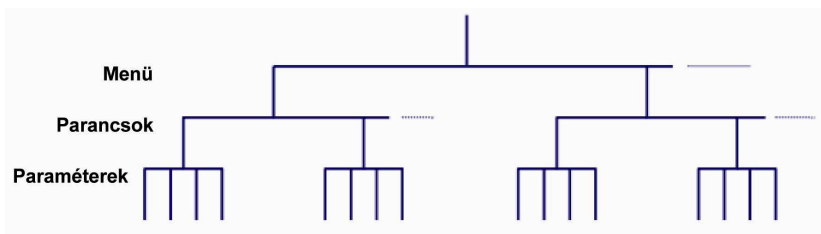
C : SYStem MENÜ

1: BEEP STA → 2: BAUD RAT → 3: TX TERM → 4: KEY SONG

1. BEEP STA Ki- és bekapcsolja a zümmer funkciót.
2. BAUD RAT Kiválasztja az RS232 interfész adatátviteli sebességet.
3. TX TERM Kiválasztja az RS232 interfész adatátvitel utolsó karakterét.
4. KEY SONG Ki- és bekapcsolja a nyomógombok hangját.

2.4 Előlap menü áttekintése

A menü háromszintes (menü, parancsok és paraméterek) fa alakú struktúra, ahogy ez a 2-3. ábrán került bemutatásra. A lefelé (▼) vagy a felfelé (▲) mutató nyílombok segítségével lépkedhet a menüsintek között. A három szint közül mindegyik néhány kiválasztható opcióval rendelkezik, amelyet a bal (◀) vagy a jobb (▶) nyílomb segítségével lehet kiválasztani.



2-3. ábra. A menü struktúrája.

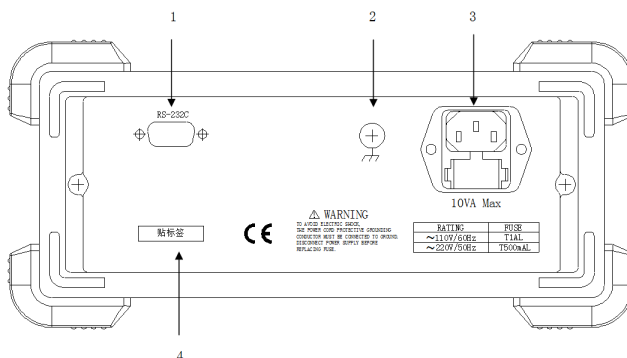
- Ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt, nyomja meg a **Shift** → **Esc** (Menü) nyomógombot.
- Ahhoz, hogy kikapcsolja a menüt, nyomja meg a **Shift** → **Esc** (Menü) nyomógombot, vagy az előlapon található bármelyik funkciókiválasztó vagy matematikai nyomógombot.
- Ahhoz, hogy megerősítse a módosítást a paraméterszinten, nyomja meg az **Auto** (ENTER) nyomógombot.
- Ahhoz, hogy törölje a módosítást a paraméterszinten, nyomja meg az **Esc** (Menü) nyomógombot.

Figyelem: A  nyomógomb megnyomása a „menü” szinten, nem jár semmilyen hatással, mivel a menüben a „menü” szint a legmagasabb szint, és nem lehet ennél feljebb lépni.

Hasonló eset a  nyomógomb megnyomása a „paraméter” szinten, mivel ez a szint a menü legalacsonyabb szintje.

2.5 A készülék hátsó részének a leírása

A AX-8450 hátsó része a 2-4. ábrán látható. A jelen fejezet rövid információkat is tartalmaz a funkciókra vonatkozóan, amelyeket részletesebben kell megismerni a mérések elkezdése előtt.



1. RS232 csatlakozó aljzat

A csatlakozó az RS-232 interfésszel való csatlakoztatásra szolgál a standard DB-9 kábel segítségével.

2. Földelés

A burkolatot földelő csatlakozóaljzat.

3. Táphálózati biztosíték

A AX-8450 készülék működtethető 110V/220V-os $\pm 10\%$ AC feszültséggel, és 50/60Hz-es $\pm 5\%$ táphálózati frekvenciával. Táphálózati biztosíték a következő: (220V/500mA vagy 110V/1A)

Figyelem: Mindig azonos típusú biztosítékot használjon. Ha kérdése van forduljon forgalmazóhoz vagy szervizhez! Ahhoz, hogy ellenőrizze vagy kicserélje a biztosítékot, távolítsa el a tápvezetékét, és vegye ki a biztosíték aljzatot.

4. Jelölés

Sorozatszámot tartalmazó matrica.

2.6 A tápellátás bekapcsolása

2.6.1 Csatlakoztatás a táphálózathoz

Tegye az alábbi lépéseket ahhoz, hogy csatlakoztassa a AX-8450 készüléket táphálózathoz, és, hogy bekapcsolja a készüléket.

1. A tápvezeték csatlakoztatása előtt győződjön meg arról, hogy a táphálózat feszültsége 198V 242V (vagy 110V $\pm 10\%$) tartományon belül van, és a táphálózat frekvenciája a 47,5Hz 52,5Hz (vagy 60Hz $\pm 5\%$) tartományon belül van.

Figyelem: A nem megfelelő tápfeszültségre történő csatlakoztatás a készülék sérülését és a garancia elvesztését okozhatja.

2. A tápvezeték csatlakoztatása előtt győződjön meg arról, hogy az előlapon található ki-/bekapcsoló nyomógomb az OFF (kikapcsolva) állásban van-e.

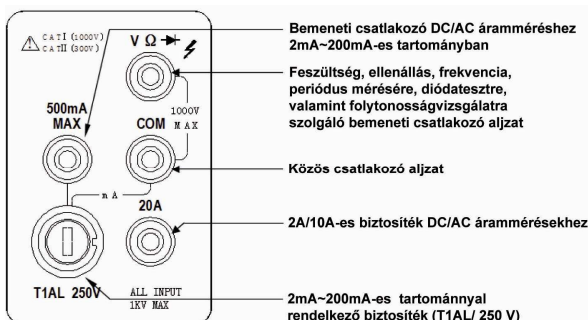
3. Csatlakoztassa a mellékelt tápvezeték anya csatlakozóját a készülék hátulján található csatlakozó aljzatba. Csatlakoztassa a tápvezeték másik végét a földelt AC hálózati csatlakozóaljzathoz.

FIGYELMEZTETÉS: A AX-8450-es modellhez mellékelt tápkábel külön földelő vezetékkel rendelkezik a földeléssel ellátott csatlakozó aljzatokhoz. A helyes csatlakoztatás után a mérőműszer burkolata össze van kapcsolva a táphálózat földelésével a tápvezetéken keresztül. A földelés nélküli hálózati csatlakozó aljzat használata testi sérülést vagy akár halált okozhat áramütés miatt.

4. Kapcsolja be a készüléket az előlapon található nyomógombbal, és készüljön fel a mérések elkezdéséhez.

2.6.2 Bemeneti csatlakozók

A bemeneti csatlakozó aljzatokat a 2-5. ábra mutatja. A multiméter túlterhelés-védelemmel rendelkezik a 2-1. táblázatban megadott határértékeken belül. A határértékek túllépése veszélyes lehet a felhasználó és a mérőműszer számára is.



2-5. ábra Bemeneti csatlakozók

2-1. táblázat. Maximális bemeneti értékek

Funkció	Bemeneti csatlakozók	Maximális bemeneti érték
DCV	V Ω ➡ a COM-hoz	1010V DC
ACV, HZ	V Ω ➡ a COM-hoz	757.5V AC hatásos, 1000V-os csúcsérték.
mA, HZ	500 mA a COM-hoz	200mA DC vagy AC hatásos.
20A, HZ	20A a COM-hoz	20A DC vagy AC hatásos.
Ω	V Ω ➡ a COM-hoz	500V DC vagy AC hatásos.
➡, '))	V Ω ➡ a COM-hoz	500V DC vagy AC hatásos.
Az összes funkció	Bármelyik csatlakozó a földeléshez képest	1000V DC vagy 1000V AC csúcsérték.

2.6.3 A készülék bekapcsolása

A AX-8450-es modell bekapcsoláskor elvégez bizonyos diagnosztikai vizsgálatokat az EPROM és

a RAM memóriáknál, valamint 1 másodpercre kijelzi az összes ikont, szimbólumot a kijelzőn. Ha probléma merül fel, a készülék megjeleníti a hibát és az ERR jelzőfény kigyullad.

A diagnosztikai teszt sikeres elvégzése után a készülék megmutatja a szoftver verziót.

2.6.4 A magasfeszültségű áramkörben történő vizsgálatnál alkalmazandó biztonsági szabályok
Annak érdekében, hogy a lehető legmagasabb biztonságban legyen a nagyfeszültségű áramkörök mérése során, kérjük, olvassa el az alábbi iránymutatásokat, és kövesse őket.

A nagyfeszültségű áramkörök mérése során használjon olyan mérővezetékeket és kiegészítőket, amelyek megfelelnek az alábbi feltételeknek:

- A mérővezetékek és a kiegészítők teljes mértékben megfelelően kell, hogy szigetelve legyenek.
- Kizárólag olyan mérővezetékeket szabad használni, amelyeket lehet az áramkörökhöz csatlakoztatni (pl. a mérővezetékek végei el vannak látva krokodilcsipeszekkel, vagy villás csatlakozókkal), így nincs szükség arra, hogy tartani kelljen őket a kezünkben a mérések elvégzése során.
- Ne használjon olyan mérővezetékeket, és olyan tartozékokat, amelyek gyengébb elektromos paraméterekkel rendelkeznek. Ez gyengíti a biztonságot, elektromos ív keletkezhet, amely potenciálisan veszélyes körülményeket okozhat.

A nagyenergiájú áramkörök méréseit az alábbi módon kell elvégezni:

1. Szüntesse meg az áramkör tápellátását a beépített kapcsoló segítségével, például a biztosíték kiszedésével, kismegszakító vagy a főkapcsoló lekapcsolásával, stb.
2. Csatlakoztassa a mérővezetékeket a vizsgált áramkörhöz. Ehhez a művelethez, használjon olyan mérővezetékeket, amelyek teljesítik a megfelelő biztonsági szabványokat.
3. Állítsa be a mérőműszeren a megfelelő mérési funkciót és méréshatár tartományt.
4. Kapcsolja a tápellátást az áramkörre a beépített kapcsoló segítségével, és végezze el a méréseket, a mérőműszer áramkörből való eltávolítása nélkül.
5. Kapcsolja szét az áramkör tápellátását a beépített kapcsoló segítségével.
6. Távolítsa el a mérővezetékeket az áramkörből.

FIGYELMEZTETÉS: *A maximális feszültség a közös üzemmódnál (feszültség a COM és a földelő csatlakozóaljzat között) 500V (csúcs). Ha meghaladja ezt az értéket, kárt okozhat a szigetelésben, amely ezért áramütést okozhat.*

2.6.5 Gyári beállítások

A AX-8450-es modell már előre beállított paraméterekkel rendelkezik.

A használati útmutatóban leírt mérési eljárások az alapértelmezett gyári beállításokon alapulnak, ezért a használati útmutatóban bemutatásra került mérési eljárások lépésről lépésre történő használata során vissza kell állítani a gyári beállításokat. A 2-2. táblázat tartalmazza az alapértelmezett gyári beállításokat.



2-2. táblázat. Az alapértelmezett gyári beállítások.

Beállítás	Alapértelmezett érték
Funkció	DCV
Méréshatár tartomány	AUTO
Mintavételezési gyakoriság	Közepes
Távvezérelt/ hagyományos	Hagyományos
Triggerelés módja	Azonnali
Relatív mérés üzemmód	KIKAPCSOLVA
Határérték ellenőrzése	KIKAPCSOLVA
Felső határérték	+1
Alsó határérték	-1
Százalék üzemmód	KIKAPCSOLVA
Referencia	+1
Maximum/minimum üzemmód	KIKAPCSOLVA
A leolvasott eredmény kimerevítése	KIKAPCSOLVA
Másodlagos kijelző üzemmód	KIKAPCSOLVA
cal üzemmód	KIKAPCSOLVA

2.6.6 Bemelegítési idő

A AX-8450 modell működésre kész, ha a bekapcsolás után rögtön elvégzett diagnosztikai vizsgálatokat a készülék befejezte. Ahhoz azonban, hogy a mérőműszer a megadott pontossággal és a stabilitással végezze el a méréseket, a mérőműszernek megfelelően fel kell melegednie egy félórán keresztül. Ha a mérőműszer ki volt téve túlzott hidegnek vagy melegnek, várjon tovább, amíg a hőmérséklet stabilizálódik a készülék belsejében.

2.7 Kijelző

A AX-8450 modell kijelzője elsősorban a mérési eredmények megjelenítésére, valamint a mérési mértékegység és a mérés típusának kijelzésére szolgál. A bal, jobb és alsó ikonok jelzik a különböző típusú munkavégzést. A 2.2 fejezet ismerteti valamennyi ikon pontos jelentését.

3. fejezet. Alap mérések

3.1 Előkészületek

Az egyik legelső feladat, mielőtt elkezdni használni a mérőműszert, az előlap megismerése. A következő fejezetekben az előkészületekről és az előlap kezeléséről szóló gyakorlatok találhatóak.

Az előlapon hat sor nyomógomb található. A nyomógombok segítségével különféle funkciók és műveletek végezhetők el. A nyomógombok többsége második szintű funkcióval rendelkezik, amit a nyomógombok fölötti kék színű címke jelez. A második szintű funkciók eléréséhez meg kell nyomni a **Shift** nyomógombot (**Shift** visszajelző világít), azt követően meg kell nyomni az adott funkciót kiválasztó nyomógombot. Például ahhoz, hogy AC árammérés funkciót válasszon, nyomja meg a **Shift** nyomógombot, ezután az **ACV** (ACI) nyomógombot.



Ha véletlenül megnyomja a **Shift** nyomógombot, nyomja meg még egyszer ahhoz, hogy a Shift visszajelző eltűnjön a kijelzőről.

3.2 Feszültségmérés

Feszültségmérés méréshatár tartománya: 200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V (750V AC)

Maximális felbontás: 10 μ V (200mV-os méréshatár tartományánál)

AC feszültségmérés: valódi hatásos érték (true RMS), kapacitív csatolás, 1000 V AC csúcs

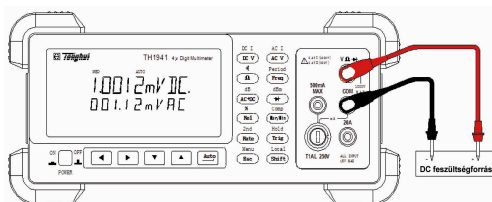
3.2.1 Csatlakoztatások

Feltéve, hogy az összes érték alapértelmezett gyári értékre van beállítva, a mérési folyamat a következőképpen néz ki:

1. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a $V\Omega\rightarrow$ és a COM csatlakozó aljzatba.
2. Válassza a DC vagy az AC feszültségmérést a **DCV** vagy az **ACV** nyomógomb megnyomásával.
3. Nyomja meg az **Auto** nyomógombot, a méréshatár automatikus kiválasztásának be- vagy kikapcsolásához. Ha az automatikus méréshatár tartomány be van kapcsolva a kijelzőn látható az **AUTO** jelzés. Ha manuálisan szeretné beállítani a méréshatár tartományt, megteheti a $\blacktriangle$ és a $\blacktriangledown$ nyomógomb segítségével a kívánt feszültség értéknek megfelelően.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a mért áramkörhöz a 3-1. ábra szerint.

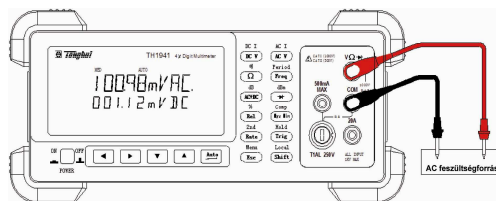
FIGYELEM: A mérőműszer bemeneteire ne adjon 1000V csúcsértéknél nagyobb feszültséget, mivel megsérülhet a műszer.

5. Ha a kijelzőn megjelenik az „OVL.D”, nyomja meg a $\blacktriangle$ nyomógombot ahhoz, hogy kiválasszon nagyobb méréshatár tartományt a helyes mérési eredmény megjelenítése érdekében, (vagy nyomja meg az **Auto** nyomógombot, hogy bekapcsolja az automatikus méréshatár tartomány kiválasztását). A jobb felbontás érdekében lehetőleg a legalacsonyabb méréshatár tartományt válassza.
6. Nyomja meg a **Shift** + **Rate** nyomógombokat, hogy bekapcsolja a második paraméter kijelzését, majd azt követően a $\blacktriangleleft$ és a $\blacktriangleright$ nyomógombok segítségével válassza ki a megjeleníteni kívánt kiegészítő paramétert.
7. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.



Bemeneti impedancia = 10M Ω

FIGYELEM: Maximális bemeneti érték = 1010 V csúcsérték



Bemeneti impedancia = 1,1MΩ és 100pF

FIGYELEM: Maximális bemeneti érték = 750V hatásos vagy 1000V csúcs, 3×10^7 V-Hz

3-1. ábra. Csatlakoztatás AC és DC feszültségméréshez.

3.3 Árammérés

Árammérési méréshatár tartomány: 2mA, 20mA, 200mA (csak DC), 2A, 20A

Maximális felbontás: 100nA (2mA-es méréshatár tartománynál)

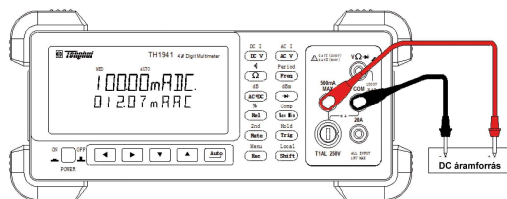
3.3.1 Csatlakoztatások

Feltéve, hogy az összes érték alapértelmezett gyári értékre van beállítva, a mérési folyamat a következőképpen néz ki:

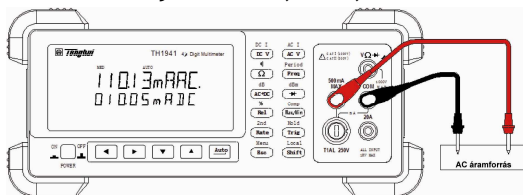
1. Csatlakoztassa a mérővezetéseket az 500mA és a COM csatlakozó aljzatba, vagy a 20A és a COM csatlakozó aljzatba.
2. Válassza a DCI vagy az ACI mérési funkciót a **[Shift]** → **[DCV]** vagy a **[Shift]** → **[ACV]** nyomógombok megnyomásával.
3. Nyomja meg az **[Auto]** nyomógombot a méréshatár automatikus kiválasztása be- vagy kikapcsolásához. Ha az automatikus méréshatár tartomány be van kapcsolva a kijelzőn látható az **AUTO** jelzés. Ha manuálisan szeretné beállítani a méréshatár tartományt, megteheti a **[▲]** és a **[▼]** nyomógomb segítségével a kívánt áram értéknek megfelelően.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a mért áramkörhöz a 3-2. ábra szerint.

FIGYELEM: A mérőműszer bemeneteire ne adjon 1A, 250V csúcserőtnél nagyobb feszültséget, amikor használja az 500mA-es csatlakozó aljzatot, mivel kiéghet a biztosíték.

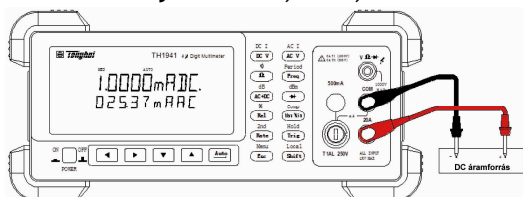
5. Ha a kijelzőn megjelenik az „OVL.D”, nyomja meg a **[▲]** nyomógombot ahhoz, hogy kiválasszon nagyobb méréshatár tartományt a helyes mérési eredmény megjelenítésének érdekében (vagy nyomja meg az **[Auto]** nyomógombot, hogy bekapcsolja az automatikus méréshatár tartomány kiválasztását). Jobb felbontás érdekében lehetőleg a legalacsonyabb méréshatár tartományt válassza.
6. Nyomja meg a **[Shift]** + **[Rate]** nyomógombokat, hogy bekapcsolja a második paraméter kijelzését, majd azt követően a **[◀]** és a **[▶]** nyomógombok segítségével válassza ki a megjeleníteni kívánt kiegészítő paramétert.
7. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.



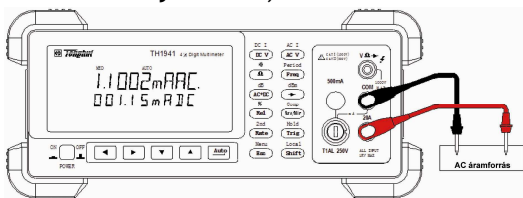
DC árammérés a következő tartományoknál: 2mA, 20mA, 200mA



AC árammérés a következő tartományoknál: 2mA, 20mA, 200mA



DC árammérés a következő tartományoknál: 2A, 20A



AC árammérés a következő tartományoknál: 2A, 20A

FIGYELEM: Maximális bemeneti áram = 20A DC vagy hatásos.

Maximális mérési idő: < 20s

3-2. ábra. AC és DC árammérés.

3.3.2 Biztosítékcseré az előlapon

FIGYELMEZTETÉS: Biztosítékcseré előtt kapcsolja ki a mérőműszer tápját, valamint távolítsa el a mérőműszerből minden egyéb csatlakoztatott eszközt.

1. Kapcsolja ki a mérőműszert, távolítsa el a tápkábelt és a mérővezetéseket.
2. Egy csavarhúzó segítségével csavarja meg az órájárásával ellenkező irányban az előlapon található biztosíték tartót. Vegye ki a biztosíték tartót a helyéről.
3. Vegye ki a biztosítékot az tartóból, és cserélje ki az azonos paraméterekkel rendelkező új biztosítékra (T1AL, 250V, 5x20mm)

3.5 Frekvencia és periódus mérése

Frekvenciamérési méréshatár tartományok 5Hz-től 1MHz feletti értékig

Periódusmérési méréshatár tartomány: 0,2 mp-től 1μs-nál kisebb értékig.

Bemeneti jel tartomány: 200mV AC 750V AC.

A mérőműszer a frekvencia mérése a bemeneti feszültség-csatlakozó aljzatokat használja. Az AC feszültség tartomány a  és a  nyomógombok segítségével változtatható. A bemeneti feszültség nagyobb kell, hogy legyen a teljes tartomány 10%-ánál.

3.5.1 A kioldás szintje és a mérési hibák

A AX-8450-es modellel olyan technikai megoldással rendelkezik, amely állandó felbontást biztosít tetszőleges bemeneti frekvenciánál a frekvencia és a periódus mérése során. A kapuidő mindig egy párszor nagyobb a mért jel periódusánál, és a kapuidő nem állandó idő. A hiba nem lesz nagyobb +/- 1-nél a kapu-számlálás mennyiségéhez viszonyítva, amely így állandó pontosságot biztosít a frekvencia teljes tartományánál.

3.5.2 Kapuidő

A kapuidő az az idő, amelyet a AX-8450-es használ a frekvencia vagy a periódus mérési eredmények mintavételezésére. A mintavételezési gyakoriság és a mért frekvencia hatással van a kapuidőre.

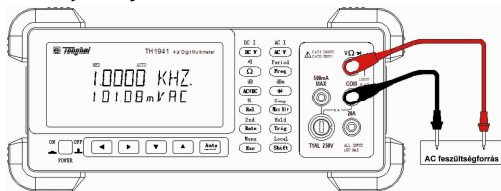
3.5.3 Csatlakoztatások

Feltéve, hogy az összes érték alapértelmezett gyári értékre van beállítva, a mérési folyamat a következőképpen néz ki:

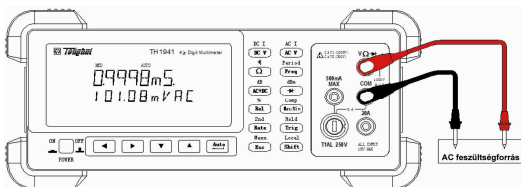
1. Csatlakoztassa a mérővezetékeket a $V\Omega$  és a COM csatlakozó aljzatba.
2. Válassza ki az frekvenciamérést vagy a periódusmérést a **Freq** vagy a **Shift** → **Freq** nyomógombok segítségével.
3. Csatlakoztassa a mérővezetékeket a mért áramkörhöz a 3-4. ábra szerint.

FIGYELEM: A mérőműszer bemeneteire ne adjon 1000V csúcsértéknél nagyobb feszültséget a $V\Omega$  és a COM csatlakozó aljzatok közé, mivel megsérülhet a műszer.

4. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.



Frekvenciamérés



Periódusmérés

Bementi impedancia = $1,1\text{M}\Omega$ és párhuzamosan 100pF

FIGYELEM: Maximális bemeneti feszültség = 750V hatásos vagy 1000V csúcs, $3 \times 10^7 \text{V-Hz}$

3-4. ábra. Frekvencia és periódus mérése

3.6 Folytonosságvizsgálat

200Ω -os tartománynál történő folytonosságvizsgálatnál a mérőműszer hangjelzést ad, amikor a mérési eredmény kisebb, mint az ellenállás küszöbértéke (10Ω). Egyéb tartományok esetén a zümmer hang azt jelenti, hogy a mért ellenállás kisebb, mint a 3-1. táblázatnak megfelelő küszöbérték.

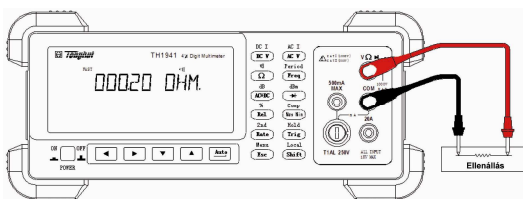
3-1. táblázat. Ellenállás küszöbértékei a folytonosságvizsgálatnál.

Méréshatár tartomány	Zümmer jelzés
200.00Ω	$<10\Omega$
$2.0000\text{K}\Omega$	$<100\Omega$
$20.000\text{K}\Omega$	$<1\text{k}\Omega$
$200.00\text{K}\Omega$	$<10\text{k}\Omega$
$2.0000\text{M}\Omega$	$<100\text{k}\Omega$
$20.000\text{M}\Omega$	$<1\text{M}\Omega$

3.6.1 Csatlakoztatások

Feltéve, hogy az összes érték alapértelmezett gyári értékre van beállítva, a mérési folyamat a következőképpen néz ki:

1. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a $V\Omega \rightarrow$ és a COM csatlakozó aljzatba.
2. Válassza ki a folytonosságvizsgálatot a **Shift** → **Ω** nyomógomb segítségével.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a mért áramkörhöz a 3-5. ábra szerint.
4. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.



Figyelem: A mérési áram a $V\Omega \rightarrow$ csatlakozó aljzattól a COM csatlakozó aljzat felé halad.

3-5. ábra. Folytonosságvizsgálat.

3.7 Diódateszt

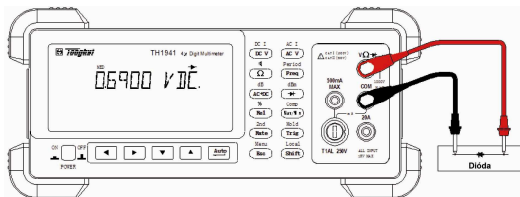
A AX-8450-es modell lehetővé teszi diódatesztet a vezetőirányban, valamint a Zener feszültségvizsgálatot a Zener diódánál. A diódateszthez 0.5mA -es áramerősség tartomány kerül felhasználásra.

Figyelem: A diódateszt állandó mintavételezési gyakorisággal rendelkezik, amelynél az átlag került beállításra.

3.7.1 Csatlakoztatások

Feltéve, hogy az összes érték alapértelmezett gyári értékre van beállítva, a mérési folyamat a következőképpen néz ki:

1. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a $V\Omega \rightarrow$ és a COM csatlakozó aljzatba.
2. Válassza ki a diódatesztet a $\rightarrow$ nyomógomb segítségével.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a mért áramkörhöz a 3-6. ábra szerint.
4. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.



Figyelem: A mérési áram a $V\Omega \rightarrow$ csatlakozó aljzattól a COM csatlakozó aljzat felé halad.

3-6. kép: Diódateszt

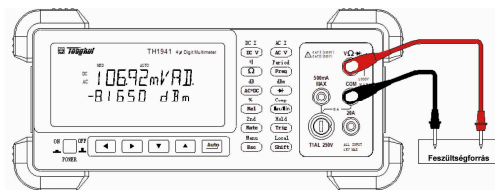
3.8 AC + DC valódi hatásos érték mérése

A AX-8450-es modell lehetővé teszi az AC+DC áram vagy feszültség valódi hatásos értékének a mérését. Az $\boxed{AC+DC}$ nyomógomb megnyomása után a mérőműszer elvégzi a DC és AC jel mérését, majd kiszámítja és megjeleníti az AC + DC valódi hatásos értékét az alábbi képlet alapján:

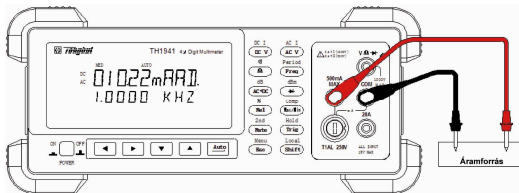
$$(AC + DC)_{RMS} = \sqrt{dc^2 + ac^2}$$

3.8.1 Csatlakoztatások

1. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a $V\Omega \rightarrow$ és a COM csatlakozó aljzathoz a 3-7. ábra szerint.
2. Válassza ki a feszültségmérést vagy az áramerősség mérést a $\boxed{DCV}$, $\boxed{ACV}$, $\boxed{Shift} \rightarrow \boxed{DCV}$ vagy a $\boxed{Shift} \rightarrow \boxed{ACV}$ nyomógombok segítségével.
3. Nyomja meg az $\boxed{AC+DC}$ nyomógombot ahhoz, hogy kiválassza a valódi hatásos érték mérési funkciót.
4. Nyomja meg a $\boxed{Shift} + \boxed{Rate}$ nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a második paraméter kijelzését.
5. A $\boxed{\leftarrow}$ vagy a $\boxed{\rightarrow}$ nyomógombok segítségével válassza ki a második megjelenítendő paramétert.
6. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.



AC + DC feszültség valódi hatásos értékének a mérése.



AC + DC áram valódi hatásos értékének a mérése.

3-7. ábra. AC+DC áram vagy feszültség valódi hatásos értékének a mérése.

3.8.2 A második paraméter kijelző használata

A második paraméter kijelzése a mérőműszer hasznos funkcióinak egyike. Ennek a funkciónak köszönhetően a felhasználó egyszerre két paramétert olvashat le.

A 3-2. táblázatban a megadott mérési funkcióknál elérhető paraméterek láthatóak.

A 3-2. táblázat. A megadott mérési funkcióknál elérhető paraméterek.

Fő kijelző	Kiegészítő kijelző					
	▶ ◀					
DC V	AC V	dBm	dB	Hz		
AC V	DC V	dBm	dB	Hz		
DC V + AC V	dBm	dB	Hz	AC V	DC V	
DC I	AC I	Hz				
AC I	DC I	Hz				
DC I + AC I	Hz	AC I	DC I			
Hz	AC V/AC I	AC I/AC V				
Százalék (%) (mérési érték)	%					
A határértékek összehasonlítása (mérési érték)	HI, IN, LO, PASS, FAIL					
Max/Min (mérési érték)	Max		Min			

Figyelem: A második paraméter kijelzése során alkalmazott tartományt a fő mérési funkció határozza meg.



3.9 Matematikai funkciók

A AX-8450-es modell három kategóriájú matematikai funkciókkal rendelkezik:

- Százalék
- dB és dBm kiszámítása
- Határérték ellenőrzése

Az első két kategória a jelen fejezetben kerül részletezésre, a határérték ellenőrzéséről bővebben olvashat a „Mérési opciók” című fejezetben.

3.9.1 Százalék

Miután kiválasztotta százalékos érték kiszámítását, határozza meg a referencia értéket.

A megjelenített érték a referenciaértéknek a százalékban megadott eltérése. A százalékos érték a következő képlet szerint kerül kiszámítása:

$$\text{Százalék} = \frac{\text{mérés} - \text{referencia érték}}{\text{referencia érték}}$$

Ahol:

A mérés a nominális mért érték.

A referencia érték, a felhasználó által megadott állandó érték.

Százalék a megjelenített érték.

Ahhoz, hogy beállítsa a százalékos érték kiszámítását, tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy bekapcsolja a százalékos érték kiszámítását. A következő referencia érték jelenik meg: +1.00000a
2. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. A megadott módszerrel válassza ki az értéket és a mértékegységet.
3. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a beírt referencia értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg.
4. A AX-8450 kijelzi a kiszámított százalékos értéket.

Ha meg szeretné változtatni a paraméter értéket, amikor a százalékos értéket kiszámító funkció be van kapcsolva, cselekedjen a fentiekben leírt módszernek megfelelően, vagy tegye az alábbi lépéseket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
2. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a MATH MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „3: PERC REF”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen paraméterek szinthez. A következő referencia érték jelenik meg: +1.00000a .
4. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki az értékeket és a mértékegységet.



5. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a beírt referencia értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
- Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy törölje a referencia érték beléptetését, a AX-8450 visszatér a parancs szinthez, a referencia érték nem módosul.
6. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy visszatérjen a százalékos érték kiszámításához.

A AX-8450 kijelzi a számítás eredményét. Ha a mérés eredménye nagyobb a referencia értéknél, a megjelenített érték pozitív. Ha a mérés eredménye kisebb a referencia értéknél, a megjelenített érték negatív.

3.9.2 dB kiszámítása

A DC és az AC feszültség megadása dB-ben lehetővé teszi, hogy egy nagy méréshatár tartományt kisebb tartományban foglaljon. A dB érték és a feszültség közötti kapcsolatot az alábbi egyenlet mutatja be:

$$dB = 20 \log \frac{V_{IN}}{V_{REF}}$$

Ahol:

V_{IN} DC vagy AC bemeneti jel.

V_{REF} a feszültség meghatározott referenciaszintje.

A készülék 0dB-es értéket jelenít meg, amikor a bemenetre olyan feszültség kerül adagolásra, amelynek értéke egyenlő a referencia feszültség értékével.

Ha a dB kiválasztása során relatív érték kerül kijelzésre, dB-é konvertálódik majd, és ennek a dB értéknek alapján kiszámításra kerül a relatív érték. Ha bekapcsolja a relatív mérés üzemmódot a dB kiválasztása után, a megjelenített dB érték a relatív érték alapján kiszámított dB érték.

Ahhoz, hogy beállítsa a referencia feszültség értékét, tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  +  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a dB matematikai műveletet. Az aktuális referencia feszültség kerül kijelzésre: R.F : +0.00000
2. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki az értékeket és a mértékegységet.
3. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a beírt referencia értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a normális munkaüzemmódba.
4. A AX-8450 kijelzi a kiszámított dB értéket.

Ahhoz, hogy módosítsa a paraméter értékét, amikor be van kapcsolva a dB funkció, kövesse az alábbi lépéseket:



1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
2. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a MATH MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „4: dB REF”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen paraméterek szinthez. A következő R.F. referencia érték jelenik meg: +1.00000A.
4. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki az értékeket és a mértékegységet.
5. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a beírt referencia értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy törölje a referencia érték beléptetését, a AX-8450 visszatér a parancs szinthez, a referencia érték nem módosul.
6. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből és visszatérjen a dB érték kiszámításához.

FIGYELEM: A dB kiszámításánál a V_{IN}/V_{REF} képlet abszolút értéke érvényes. A dB legmagasabb negatív értéke -160dB. Ez megállapítja az értékeket a $V_{IN} = 1\mu V$, $V_{REF} = 1000V$ egyenletnél.

3.9.3 dBm kiszámítása

A dBm a decibel az 1 mW-os referencia érték alatti vagy feletti mennyiségét jelenti. A felhasználó által megadott bemeneti impedanciánál a AX-8450-es modell megjeleníti a 0 dBm értéket, ha a bemenetre olyan értékű feszültség került adagolásra, amely 1mW-os teljesítményű szórást okoz az adott impedanciánál. A dBm, a referencia impedancia és a feszültség közötti kapcsolatot az alábbi egyenlet mutatja be:

$$dBm = 10 \log \frac{(V_{IN}^2 / Z_{REF})}{1mW}$$

Ahol: V_{IV} DC vagy AC bemeneti jel.

Z_{REF} a megadott referencia impedancia.

Ha a dBm kiválasztása során relatív érték kerül kijelzésre, dBm-é konvertálódik majd, és ennek a dBm értéknek alapján kiszámításra kerül a relatív érték. Ha bekapcsolja a relatív mérés üzemmódot a dBm kiválasztása után, a megjelenített dBm érték, a relatív érték alapján kiszámított dBm érték.

Ahhoz, hogy beállítsa a referencia impedancia értékét, tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  +  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a dBm matematikai műveletet. Az aktuális referencia érték kerül kijelzésre: REF : 0000.
2. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza a kívánt értéket az 1Ω és



a 9999Ω közötti tartományból.

3. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a beírt referencia értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a normális munkaüzemmódba.
4. A AX-8450 kijelzi a kiszámított dBm értéket.

Ahhoz, hogy módosítsa a paraméter értékét, amikor be van kapcsolva a dBm funkció, kövesse az alábbi lépéseket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „**A: MATH MEU**”.
2. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a MATH MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „**5: dBm REF**”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen paraméterek szinthez. A következő REF referencia érték jelenik meg: 0000.
4. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki a kívánt értéket az 1Ω és a 9999Ω közötti tartományból.
5. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a beírt referencia értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy törölje a referencia érték beléptetését, a AX-8450 visszatér a parancs szinthez, a referencia érték nem módosul.
6. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből és visszatérjen a dBm érték kiszámításához.

FIGYELEM: A jelen fejezetben említett referencia impedancia, és a bemeneti impedancia két teljesen külön impedancia. A bemeneti impedancia a multiméterbe beépített impedancia, és a leírt módszerekkel nem lehet megváltoztatni az értékét.
A dBm számítások helyesek, a DC feszültség negatív és pozitív értékénél egyaránt.
A százalékos értéket kiszámító matematikai opciók, a dBm vagy a dB értékek kiszámítása után hajthatók végre.

4. fejezet: Mérési opciók

Ez a fejezet a AX-8450-es modell előlapjának a tulajdonságairól szól. A mérési funkciók kizárólagosan a távvezérelhető interfészen keresztül érhetők el (lásd az 5. és a 6. fejezetet). A jelen fejezet az alábbi témakörök szerint osztható fel:

- **A mérés konfigurálása** - tartomány módosítása, relatív leolvasások, felbontás számai és mintavételezési gyakoriság.
- **Indítás** - a triggerelési források részletezése.
- **Maximum és minimum funkció** - a bemeneti jelek legmagasabb és a legalacsonyabb mérési eredményének a rögzítése.
- **Határértékek** - a határértékek beállítása.
- **A rendszer konfigurálása** - részletes információ a zümmer beállítására, adatátvitel sebességére, a végjelre és a billentyűhangokra vonatkozóan.



4.1 A mérés konfigurálása

A következő fejezetek leírást tartalmaznak a mérések elvégzésére vonatkozó konfigurálásról.

4.1.1 Méréshatár tartomány

A mérőműszerrel lehetséges automatikusan kiválasztani a méréshatár tartományt, az automatikus méréshatár tartomány üzemmód segítségével, vagy kiválaszthatja a kívánt méréshatár tartományt a kézi méréshatár tartomány kiválasztás üzemmódban. Automatikus méréshatár tartomány kiválasztási üzemmód kényelmes, mert a multiméter automatikusan kiválasztja a megfelelő méréshatár tartományt, az egyes méréseknek megfelelően. A manuális méréshatár tartomány üzemmód lehetővé teszi, hogy gyorsabban elvégezze a mérést, mivel a mérőműszer nem keresi a megfelelő méréshatár tartományt minden egyes alkalommal, amikor új mérést szeretne elvégezni. Amikor kikapcsolja a mérőműszer tápellátását, és a távvezérelt interfész elvégzi a nullázást a mérőműszer visszatér az automatikus méréshatár tartomány üzemmódba.

Maximális mérési eredmény

A tartomány teljes skálájából származó leolvasások értékei, minden egyes funkciónál, és minden egyes tartománynál meghaladja az adott tartomány 5%-át, kivéve az 1000V DC, 750v AC és a diódateszt tartományát.

A méréshatár tartomány manuális megváltoztatása

Nyomja meg a  nyomógombot, vagy a  nyomógombot a kívánt tartomány kiválasztásához. A méréshatár tartomány nagysága változik felfelé, vagy lefelé minden egyes gombnyomás hatására. A kiválasztott méréshatár tartomány rövid ideig látható lesz a kijelzőn. Ha a kijelzőn látható lesz az „OVL.D” üzenet az adott tartományban, akkor a kiválasztott tartománynál nagyobb kell kiválasztani addig, amíg a mérőműszer megfelelően le tudja olvasni a helyes eredményt. Ahhoz, hogy a lehető legjobb felbontást és pontosságot érje el, mindig válassza a lehető legalacsonyabb méréshatár tartományt, mert így kapja a legpontosabb mérési eredményt.

Automatikus méréshatár tartomány kiválasztása

Annak érdekében, hogy a mérőműszer automatikusan válassza ki a méréshatár tartományt nyomja meg az  nyomógombot. A kijelzőn megjelenik az **AUTO** szimbólum. Miután kiválasztotta az automatikus méréshatár tartomány üzemmódot, a mérőműszer automatikusan kiválasztja a legmegfelelőbb tartományt a mérés elvégzéséhez. Nem ajánlott az automatikus méréshatár tartomány üzemmódot használni, ha szüksége van a nagy sebességű mérések elvégzésére. Ne feledje, hogy a méréshatár tartomány megváltoztatása akkor történik, amikor a mérőműszer egy magasabb értéket észlel az aktuális méréshatár tartomány 105%-nál, és ugyanígy lecsökkenti a méréshatár tartomány nagyságát, ha a tartomány alsó 5%-os értékénél kisebb értéket észlel a mérőműszer.

Ha ki szeretné kapcsolni az automatikus méréshatár tartomány üzemmódot, nyomja meg az  nyomógombot vagy a  nyomógombot vagy a  nyomógombot. Nyomja meg az  nyomógombot, ha az a célja, hogy letiltsa az automatikus méréshatár tartományt, és megmaradjon a jelenleg kiválasztott aktuális tartománynál.

Az  nyomógomb inaktív a folytonosságvizsgálat és diódateszt funkciónál.

4.1.2 Relatív mérés

A relatív mérési módot használhatja az eltolás nullázásánál, vagy az aktuális mérési eredményből és az elkövetkező mérésekből történő referenciaérték levonásánál. Miután bekapcsolta a relatív mérés funkciót a AX-8450modellnél, a készülék úgy kezeli az aktuális leolvasást, mint a referenciaértéket a jövőbeni mérésekhez. A következő mérések értéke a tényleges mérési érték és a referenciaérték közötti differenciaként kerül kiszámításra.

Megadhat egy referenciaértéket, minden egyes mérési feladatnál. Miután beállította a referenciaértéket a mérési funkcióhoz, akkor ugyanez a referenciaérték lesz minden tartomány esetében. Például, ha a referenciaérték 2V a 20V-os tartománynál, ugyanúgy 2V lesz az 1000V-os, 100V-os, 1V-os, vagy 100mV-os tartománynál.

Ezen felül, ha végrehajtja az eltolás nullázását a DCV és Ω méréseknél, a REL funkció kiválasztásával, a kijelzőn lévő érték lesz a referenciaérték. Ha levonja az eltolódás értékét, a tényleges bementi értékből, a képernyő lenullázódik, az alábbi összefüggés szerint:
A kijelzőn megjelenő érték = tényleges érték - referenciaérték.

Egy olyan tartomány kiválasztása, amely nem alacsonyabb a megállapított referenciaértéknél, nem okoz méréshatár tartomány túllépést, és nem befolyásolja a legnagyobb bemeneti értéket egy adott tartományban. Például, a 2V-os tartománynál, a AX-8450-es modell továbbra is mutatni fogja, hogy túllépte a méréshatár tartományt, ha a bemeneti érték egyenlő 2,1V-tal.

Ahhoz, hogy beállítsa a referenciaértéket, nyomja meg a  nyomógombot, amikor a kijelzőn látható a referenciaértékként beállítani kívánt érték. A kijelzőn megjelenik a REL szimbólum.

Nyomja meg a rel  nyomógombot még egyszer ahhoz, hogy kikapcsolja a relatív mérési üzemmódot.

4.1.3 Mintavételezési gyakoriság

A mintavételezési gyakoriság az A/C konverter integrálási idejét határozza meg, azaz azt az időt, amelyen keresztül mérésre kerül a bemeneti jel. Az integrálási idő hatással van a helyes számokra, a mérési zavarokra valamint a multiméter végleges mintavételezési gyakoriságára.

Általánosságba véve minél rövidebb az integrálási idő (a mintavételezési idő gyorsra (FAST) van állítva az előlapon), annál nagyobb a mérési zavar és kevesebb a helyes szám. Hosszabb integrálási idő pedig a közös és sima üzemmód legjobb csillapítását biztosítja. A közepes beállítás a gyorsaság és a zavarok közötti kompromisszum.

A mintavételezés beállításai a következők:

Fast (gyors)

A gyors mintavételezési gyakoriság azt jelenti, hogy a készülék másodpercenként 25 leolvasást végez. Használja ezt a mintavételezési gyorsaságot, ha gyors mérésre van szüksége. Ne feledje, hogy ennél a beállításnál növekszik a mérési zaj, valamint csökken a helyes számok mennyisége.

Medium (közepes)

A közepes mintavételezési gyakoriság azt jelenti, hogy a készülék másodpercenként 10 leolvasást végez. A közepes beállítás a gyorsaság és a zavarok közötti kompromisszum.

Slow (lassú)

A lassú mintavételezési gyakoriság azt jelenti, hogy a készülék másodpercenként 5 leolvasást végez. Ez a mintavételezési gyakoriság kisebb zavart biztosít, de a mérés lassú.

Figyelem: A mintavételezési gyakoriság megváltoztatható minden mérési funkciónál, kivéve a frekvenciamérést, a periódusmérést, a folytonosságvizsgálatot (gyors) és a diódatesztet



(közepes). A frekvencia és a periódus méréséhez ez az érték nem sokkal nagyobb a kapuidőnél.

4.2 Indítás

A multiméter indítási rendszere lehetővé teszi a manuális, az automatikus vagy a külső indítást, valamint egyszeri indítás után több mérést is lehetséges. Az alábbi fejezetek az előlapi indítást, valamint az eredmény kimerevítése funkciót részletezik.

4.2.1 Indítás folyamata

Várakozás az indításra

A vezérlő szüneteli az üzemelést addig, amíg nem észleli a beprogramozott esemény történést. Az alábbiakban az elérhető indítási forrásokra vonatkozó információk találhatóak:

- Azonnali

Ennél az indítási forrásnál a mérés azonnal elindul, ami lehetővé teszi a munka folytatását.

- Külső

A mérés a következő esetben kerül elindításra:

1. Indító jel érkezik a sintől (*TRG)
2. Az előlapon található  nyomógomb megnyomásra kerül (a AX-8450-eset el kell távolítani a külső vezérlésről ahhoz, hogy aktív legyen a  nyomógomb).

Az alábbi lépésekkel beállítható az indítás:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a TRIG MEU-t a paraméter szinten. A következő üzenet jelenik meg: „B: TRIG MEU”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a TRIG MEU parancs szinthez.
4. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a TRIG MODE-t a parancs szinten. A következő üzenet jelenik meg: „1: TRIG MOD”.
5. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a következő szinthez, és kiválassza az indítás forrását.
6. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a IMM, MAN vagy a BUS indítás forrását.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a választását. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.

Mintamérés

A mintamérés egyszerűsítve a mérést jelenti. A mintamérés a következő lépésekből áll:
Megállítás - a megállítás lényege, hogy az első feldolgozott eredmény az alap eredménnyé válik a mintában, utána a mintamérés visszatér a mintablokk elejére. A következő eredmény feldolgozása közben a készülék ellenőrzi, hogy az eredmény az alap eredmény kiválasztott ablakán belül van-e (0.01%, 0.1%, 1% i 10%). Ha az eredmény az ablakon belül van, a mintamérés folyamata visszatér a mintablokk elejére. Ezek a lépések ismétlődnek addig, amíg az egymást követő eredmények száma (2-100) az ablakban van. Ha az eredmények valamelyike az ablakon kívülre esik, a multiméter új alap eredményt rögzít, és a megállítás továbbra is folytatódik majd.



4.2.2 A leolvasott eredmény kimerevítése

A „Mintamérés” című résznél leírt eredmény megállítása után a mérőműszer hangjelzést ad (ha a hangjelzés funkció aktív), és az eredmény valódi eredménynek minősül. Az eredmény rögzítésre kerül a kijelzőn addig, amíg az ablakon kívüli eredmény nem jelenik meg, amely újraindítja a megállítási folyamatát. Az eredmény megállítása lehetővé teszi a stabil eredmény rögzítését és kimerevítését a kijelzőn.

Az alábbi módon bekapcsolható és beállítható az eredmény kimerevítése funkció:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a eredmény kimerevítése funkciót.
2. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
3. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a TRIG MEU-t a menü szinten. A következő üzenet jelenik meg: „B: TRIG MEU”.
4. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a TRIG MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „1: TRIG MOD”.
5. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza a következőt „2: HOLD WIN”.
6. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a HOLD WIN parancs szinthez.
7. A  vagy a  nyomógombok segítségével állítsa be az ablak százalékos értékét (0.01%, 0.1%, 1%, 10%).
8. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a választását. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
9. A  nyomógomb segítségével lépjen át a TRIG MOD parancshoz a parancs szinten. Kijelzésre kerül a „3: HOLD CNT”.
10. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy beléptesse az ablakban levő, következő minták értékét (az alapértelmezett érték:5).
11. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a megfelelő számot, majd a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki a kívánt értéket 2 és 100 közötti tartományból.
12. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a kiválasztott értéket. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
13. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmóddhoz.

4.3 MAX/MIN

A MAX/MIN funkció lehetővé teszi, hogy a AX-8450-es tárolja a maximális és a minimális mérési eredményt. A MAX/MIN funkció bekapcsolása után, a második paraméter kijelzőn, az utoljára mért maximális és minimális érték jelenik meg.

A MAX/MIN funkciót az alábbiak szerint kell bekapcsolni:

1. Nyomja meg a  nyomógombot a MAX/MIN funkció bekapcsolásához.
2. A  és a  nyomógombok segítségével válassza a MAX vagy a MIN opciót.
3. Nyomja meg ismételten a  nyomógombot a MAX/MIN funkció kikapcsolásához.



4.4 Határértékek

A határértékek segítségével beállítható HI (a felső határérték túllépésre került) / IN (határértékeken belül) / LO (az alsó határérték túllépésre került) státuszt meghatározó értékek, a következő mérésekhez. A határértékeket az összes mérési funkcionál be lehet állítani, kivéve a folytonosságvizsgálatot. A határérték ellenőrzése a százalékos értéket kiszámító matematikai funkció végrehajtása után kezdődik. A mértekegység előtagja a határérték ellenőrzése előtt kerül hozzáadásra, például:

Alsó határérték = -1,0, felső határérték: 1,0

Mérési eredmény: 150mV ami egyenlő 0.15 V értékkel (IN)

Alsó határérték = -1,0, felső határérték: 1,0

Mérési eredmény: 0.6k Ω , ami egyenlő 600 Ω értékkel (HI)

Beállíthatja a multimétert úgy hogy a felső vagy az alsó határérték túllépését hanggal jelezze a készülék.

4.4.1 Határértékek aktiválása

A határérték ellenőrzés funkció bekapcsolásához tegye az alábbiakat:

1. Nyomja meg a  $\rightarrow$  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja vagy kikapcsolja a határértékek ellenőrzését.

4.4.2 Határértékek beállítása

Ahhoz, hogy beállítsa a felső és az alsó határértékét, tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  +  nyomógombokat ahhoz, hogy kinyissa a menüt a „menü” szinten.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a MATH MEU-t a menü szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a MATH MEU parancs szinthez.
4. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza a „HIGH LIMIT” parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „1: HI LIMIT”.
5. Ahhoz, hogy belépjen az alacsonyabb szintre, és beléptesse a felső határértékét, nyomja meg a  nyomógombot. Az aktuális felső határérték kerül kijelzésre: HI: +1.00000 Λ
6. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki a felső határértékét.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a kiválasztott felső határértékét. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
8. A  vagy a  gombok segítségével válassza a „LOW LIMIT” parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „2: LO LIMIT”.
9. Ahhoz, hogy belépjen az alacsonyabb szintre, és beléptesse az alsó határértékét, nyomja meg a  nyomógombot. Az aktuális alsó határérték kerül kijelzésre: LO: -1.00000 Λ
10. A  és a  nyomógombok segítségével válassza ki a számot, a  és a  nyomógombokkal csökkentse vagy növelje az értékét. Válassza ki az alsó határértékét.
11. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a kiválasztott alsó



határértéket. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.

12. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmódhoz.

4.5 Rendszerbeállítások

A AX-8450-es modell a következő beállítási lehetőségekkel rendelkezik: beállítható a zümmer, a billentyűhangok, az adatátvitel sebessége, valamint a távvezérelt interfész végjele. Ezek az információk nincsenek közvetlen kapcsolatban a mérésekkel, de fontosak a multiméter használata során.

4.5.1 A zümmer vezérlése

Szokásosan a multiméter hangjelzéssel jelzi a bizonyos feltételek teljesítését. Például: a készülék hangjelzést ad, amikor stabil eredményt észlel az eredmény rögzítése üzemmódban. Különféle oka lehet annak, hogy a felhasználó kikapcsolja a hangjelzést a készülék üzemeltetése közben.

- Amikor kikapcsolja a zümmert, a multiméter nem ad hangjelzést:
 1. ha a határérték túllépésre kerül.
 2. Ha a mérőműszer stabil eredményt észlel az eredmény rögzítése üzemmódban.
- A zümmer kikapcsolása nincs hatással a hangjelzésre, ha:
 1. Belső hiba lép fel.
 2. A folyamatos vizsgálat határértéke túllépésre kerül.
 3. Az előlapon található nyomógomb kerül megnyomásra.
- A zümmer beállítás a nem felejtő memóriában tárolódik, és nem módosul a tápfeszültség megszűnésével, vagy a multiméter következő indításával. A zümmer alapértelmezetten be van kapcsolva.

Ahhoz, hogy módosítsa a zümmer beállítását tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy kinyissa a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „**A: MATH MEU**”.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a SYS MEU-t a menü szinten. A következő üzenet jelenik meg: „**C: SYS MEU**”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a SYS MEU parancs szinthez.
4. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza a BEEP parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „**1: BEEP STR**”.
5. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a zümmer beállításához.
6. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza az ON (bekapcsolva) vagy az OFF (kikapcsolva) opciót.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a kiválasztott alsó határértéket. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
8. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmódhoz.



4.5.2 Az adatátvitel sebessége

Az adatátvitel sebessége azt jelenti, milyen sebességgel kommunikál a AX-8450 típusú digitális multiméter egy számítógéppel.

Az alábbi sebességek közül választhat:

- 38,4k
- 19,2k
- 9600
- 4800
- 2400
- 1200
- 600

Figyelem: Az alapértelmezett adatátviteli sebesség: 9600.

Mielőtt kiválasztaná az adatátviteli sebességet, győződjön meg arról, hogy az távvezérelt interfész, amelyhez csatlakoztatja a AX-8450-es mérőműszert, kezeli-e a beállított adatátviteli sebességet.

A digitális multiméterben és a csatlakoztatott készülékben egyaránt kell, hogy azonos adatátviteli sebesség legyen beállítva.

Ahhoz, hogy beállítsa az adatátviteli sebességet, tegye a következőket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a SYS MEU-t a menü szinten. A következő üzenet jelenik meg: „C: SYS MEU”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a SYS MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „1: BEEP STR”.
4. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza az baud rate (adatátviteli sebesség beállítás) parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „2: BAUD RAT”.
5. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen az alacsonyabb szintre, és beállítsa az adatátvitel sebességét.
6. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a kívánt adatátviteli sebességet.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a választását. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
8. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmóddhoz.

4.5.3 Befejező jel kiválasztása

A multiméterrel kiválasztható az alábbi két befejező jel közül: <LF> és <CR>.

Ahhoz, hogy kiválassza a befejező jelet, tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a SYS MEU-t a menü szinten. A következő üzenet jelenik meg: „C: SYS MEU”.



3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a SYS MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „1: BEEP STR”.
4. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza a „terminal character” parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „3: TX TERM”.
5. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a következő szinthez, és kiválassza a befejező jelet.
6. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a csatlakozófajtát.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a kiválasztását. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
8. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmódhoz.

4.5.4 Nyomógombhangok

A AX-8450-es modell nyomógombhang funkcióval rendelkezik, amelyet szükség szerint ki- vagy be lehet kapcsolni, ami az esetleges hibák elkerülését szolgálhatja. A funkció alapértelmezett beállítása: bekapcsolva. A nyomógombhangok beállítása a nem felejtő memóriában tárolódik, és nem módosul a tápfeszültség megszűnésével, vagy a multiméter következő indításával.

Ahhoz, hogy beállítsa a nyomógombok hangját tegye a következő lépéseket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „A: MATH MEU”.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a SYS MEU-t a menü szinten. A következő üzenet jelenik meg: „C: SYS MEU”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a SYS MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „1: BEEP STR”.
4. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza a KEY SONG parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „4: KEY SONG”.
5. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a következő szintre, és beállítsa a nyomógombok hangját.
6. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza az ON (hang bekapcsolva) vagy az OFF (hang kikapcsolva) opciót.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a választását. A kijelzőn egy pillanatra a „SAVED” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
8. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmódhoz.

5. fejezetet. Távműködtetés

A AX-8450-es mérőműszert az előlapról lehet vezérelni, de a készülék távműködtethető is az RS-232 interfész segítségével. Ha az RS-232 portot használja a számítógéppel való kapcsolathoz, ajánlatos az SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) programozási nyelvet alkalmazni a megadott adatátviteli protokollal együtt.



5.1 RS-232

Az RS-232 port segítségével csatlakoztathatja a multimétert egy számítógéphez. Ne feledje, hogy:

- Először be kell állítani az adatátviteli sebességet.
- Használni kell az SCPI programozási nyelvet.

5.2 RS-232 interfész kezelése

A multiméter a távvezérlés különféle parancsait kezeli. Az előlapról indítható összes funkció ugyanúgy elérhető az RS-232 interfész segítségével egy számítógépről.

5.2.1 RS-232 kapcsolat

Jelenleg a soros kommunikációnál standard az RS232C. Az RS232C rövidítés jelentése: Recommend Standard (ajánlott szabvány) 232, a C betű a szabvány utolsó verzióját jelöli.

A készülékek többségében beépített soros port támogatja az RS232C szabványt. A teljes RS232C szabvány 25-vonalas „D” csatlakozót jelent, amelyben 22 vonal felhasználásra kerül. A vonalak többsége nem kerül felhasználásra sima kommunikációhoz. Az RS232 interfész adott vonalain küldött jelekre vonatkozó részletezést az 5-1. táblázat tartalmazza.

5-1. táblázat. Jelek leírása a 9-pin csatlakozónál

Funkció	Kód	Vonalszám a 9-pines csatlakozónál
Küldés követelése	RTS	7
Küldésre készen állapot megerősítése	CTS	8
Az adat elkészült megerősítése	DSR	6
Adatátvitel észlelése	DCD	1
Az adatterminál kész állapot megerősítése	DTR	4
Adatküldés megerősítése	TXD	3
Adatfogadás megerősítése	RXD	2
Földelés	GND	5

A AX-8450-esben található soros port az RS232 szabvány három vonalát használja: adás vonal (TXD), vétel vonal (RXD) és földelés vonal (GND). A port nem kezeli a CTS és az RTS szoftver csatlakozás-felépítési vonalat. A AX-8450-es csak az RS232C szabvány legkisebb vonalkészletet használja.

A jelvonalak az 5-2. táblázatban kerültek magyarázatra.

5-2. táblázat. Jelek leírása a 9-pin csatlakozónál

Funkció	Kód	Vonalszám a 9-pines csatlakozónál
Adatküldés megerősítése	TXD	3
Adatfogadás megerősítése	RXD	2
Földelés	GND	5

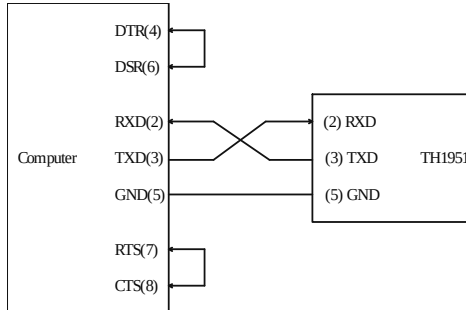
Az 5-1. ábrán látható a mérőműszer hátulján található RS232 csatlakozó.





5-1. ábra. A mérőműszer hátulján található RS232 csatlakozó.

Az 5-2. ábra bemutatja a AX-8450-es mérőműszer és számítógép közötti csatlakoztatást.



5-2. ábra. RS-232 bekötési rajz.

A AX-8450-es készülék által használt RS232 interfész és a standard RS232C interfész között bizonyos eltérések is lehetnek. Az adatátviteli kábelt a felhasználó is elkészítheti a mellékelt rajz alapján, vagy megrendelheti a cégünknel.

Figyelem: A 4-es és a 6-os, valamint a 7-es és a 8-as vonal, rövidre van zárva egymással a kontroller oldalán.

5.2.2 Adatok küldése és fogadása

A AX-8450-es modell küldi az adatokat 8 bitadat, 1 stopbit használatával párosság bit nélkül. Minden parancs, amely küldésre kerül a kontrollerbe <LF> vagy <CR> jellel fejeződik be (a végjel beállításának megfelelően).

5.2.3 Adatátviteli sebesség kiválasztása

Az adatátvitel sebessége azt jelenti, milyen sebességgel kommunikál a multiméter egy számítógéppel. A következő adatátviteli sebességek közül választhat:

- 38.4k
- 19,2k
- 9600
- 4800
- 2400
- 1200
- 600



Figyelem: Az alapértelmezetten beállított adatátviteli sebesség: 9600.

Mielőtt kiválasztaná az adatátviteli sebességet, győződjön meg arról, hogy a terminál, amelyhez csatlakoztatja a AX-8450-es mérőműszert, kezeli-e a beállított adatátviteli sebességet. A digitális multiméterben és a csatlakoztatott készülékben egyaránt kell, hogy azonos adatátviteli sebesség legyen beállítva.

Ahhoz, hogy beállítsa az adatátviteli sebességet, tegye a következőket:

1. Nyomja meg a  →  nyomógombokat ahhoz, hogy bekapcsolja a menüt a „menü” szinten. A következő üzenet jelenik meg: „**A: MATH MEU**”.
2. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a SYS MEU-t a paraméter szinten. A következő üzenet jelenik meg: „**C: SYS MEU**”.
3. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen a SYS MEU parancs szinthez. A következő üzenet jelenik meg: „**1: BEEP STR**”.
4. A  vagy a  nyomógomb segítségével válassza az baud rate (adatátviteli sebesség beállítás) parancsot. A következő üzenet jelenik meg: „**2: BAUD RAT**”.
5. Nyomja meg a  nyomógombot ahhoz, hogy belépjen az alacsonyabb szintre, és beállítsa az adatátviteli sebességét.
6. A  vagy a  nyomógombok segítségével válassza ki a kívánt adatátviteli sebességet.
7. Nyomja meg az  (ENTER) nyomógombot ahhoz, hogy megerősítse a kiválasztását. A kijelzőn egy pillanatra a „**SAVED**” üzenet jelenik meg, és a AX-8450 visszatér a parancs szinthez.
8. Nyomja meg a  →  nyomógombot ahhoz, hogy kilépjen a menüből, és visszatérjen a mérési üzemmódhoz.

5.2.4 Adatátviteli protokoll

A AX-8450 multiméter nem használja a CTS és az RTS szoftver csatlakozás-felépítési vonalat, de válaszjel küldését alkalmazza, hogy csökkentse az elveszett adatok, valamint az adatátvitel során keletkezett hibák mennyiségét. A kommunikációs szoftver programozása előtt olvassa el az alábbi tájékoztatást:

1. A 6. fejezet (SCPI parancsok leírása) a parancsok szintaxisát és formátumát részletezi.
2. A kontroller küldi a parancsokat az ASCII kód és az <LF> vagy <CR> végjel használatával. A AX-8450 végrehajtja a parancsot a végjel megérkezése után.
3. A AX-8450-es által fogadott végjel visszaküldésre kerül a kontrollerbe. A kontroller nem küldi a következő jelet addig, amíg vissza nem érkezik hozzá a AX-8450-esből az utoljára elküldött végjel. Annak, hogy a kontroller nem kapja vissza a AX-8450-esből a végjelet, több oka is lehet:
 - A soros interfész nincs megfelelően bekötve.
 - Ellenőrizze, hogy a multiméterben és a kontrollerben azonos adatátviteli sebesség van beállítva.
 - Amikor a parancs sínből érkezik, a multiméter nem kap semmilyen jelet a soros porttól. Ilyen esetben a kontroller által küldött jelet a mérőműszer nem veszi figyelembe. Ahhoz, hogy meggyőződjön arról, hogy a teljes parancs helyesen kerül elküldésre és fogadásra, még egyszer el kell küldeni a jelet válaszjel nélkül.
4. A AX-8450-es két esetben küld adatot. Az első esetben a AX-8450-es elküldi a válaszjelet a kontrollerbe, amellyel nyugtázza a jel megfelelő érkezését. A második esetben a AX-8450-es választ küld a kapott kérdésre.



5. A kérdés fogadása után a AX-8450-es azonnal küld választ még akkor is, ha az előző parancs végrehajtása még nem fejeződött még be. Ha a parancs két kérdésből áll, a kontrollerbe két válasz érkezik. Azt ajánljuk, hogy egy kérdést küldjön egy parancsban.
6. A válasz ASCII kódban kerül elküldésre a megállapított végjellel együtt.
7. Ha több kérdés van, a válaszok sorban érkeznek, 1ms-os időközönként. A kontroller készen kell, hogy legyen a válasz fogadására, máskülönben a multiméterből elküldött válasz elvesz.
8. A kontroller az adatátvitel végjelét is fogadja. Ellenkező esetben összekeveri a végjelet a válasz jelével. A kontrollernek először a multiméterből küldött válaszjelet kell fogadnia, majd a választ a kérdésre.
9. Bizonyos parancsok esetén, amelyeknek teljesítése hosszabb ideig tart (pl. újraindítás parancs) a kontrollert készenléti állapotba kell kapcsolni, hogy ne vesszen el a következő parancs, amely az előző parancs végrehajtása közben került elküldésre.

A 8. fejezetben található egy példa a soros interfész programra.

5.3 Adatformátum

A AX-8450-es visszaadja a mérési eredményeket az ASCII jelsor formájában az RS232 soros interfészen keresztül. Az adatformátum az 5-3. ábrán látható.

SD.DDDDDDESDDD<NL>

S: +/-

D: számjegy 0-tól ... 9-ig

E: kitevő jel („+” figyelmen kívül hagyva)

<NL>: Új sor jele, az ASCII kódban = 10

5-3. ábra. Adatformátum

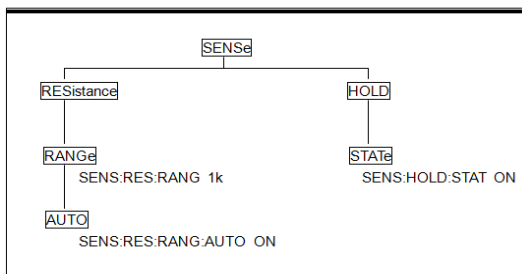
6. fejezet. SCPI parancsok leírása

Ez a fejezet részletezi a AX-8450-esnél elérhető, RS232 interfész összes parancsát amely megfelel az SCPI nyelv parancskészletének. Használja ezt a fejezetet referencia-forrásként.

6.1 Parancs struktúra

A AX-8450-es parancsok közül két fajtát különböztethetünk meg: standard és SCPI. A standard parancsokat az IEEE 488.2-1987 határozza meg, és ezek a parancsok azonosak az összes készülék esetén. A AX-8450-es nem kezeli az összes parancsot. Az SCPI parancsok a AX-8450-es összes funkciójának a vezérlésére szolgálnak. A parancs-struktúra háromszintes, fa alakú. A legmagasabb szintű parancsokat a használati útmutatóban alrendszernek nevezik. Az alacsonyabb szintű parancsok csak akkor engedélyezettek, amikor az alrendszer parancsa kiválasztásra került. A kettőspont jellel (:) elválasztható a magasabb szintű parancs az alacsonyabb szintű parancstól. A példa a 6-1. ábrán látható.





6-1. ábra. Parancsstruktúra

6.2 Parancs szintaxis

Ez a fejezet a standard parancsok, és az SCPI nyelv parancsok szintaxisát részletezi.

6.2.1 A parancsok paraméterei

A standard parancsok, és az SCPI nyelv parancsok rendelkezhetnek paraméterekkel, vagy lehet, hogy nincsenek paraméterei. Az alábbiakban néhány példa található

*RST	Nincs paraméter
:FORMat <name>	Paraméter kötelező <name>
:IMMediate	Nincs paraméter

A parancs és a paraméter között legalább egy távolságjel kell, hogy legyen.

- Négyszögletes zárójel []: Néhány parancs négyszögletes zárójelben van. A négyszögletes zárójel azok a kiegészítő szavak meghatározására szolgálnak, amelyek nem feltétlenül a program üzenetében találhatók. Például:

:RANge[:UPPer] <n>

A zárójel azt jelenti hogy :UPPer opcionális, és nem kötelező a használata. A fenti parancs elküldhető az alábbi formában:

:RANge <n>

vagy :RANge:UPPer <n>

MEGJEGYZÉS: Amikor a saját programjában használja az opcionális szavakat a parancsokban, ne írja azokat a zárójelekkel együtt.

- Háromszögletes zárójel < >: A háromszögletes zárójel a paraméterfajta beléptetésére szolgál.

A programozói kódban nem szabadna használni ezt a fajta zárójelet, például:

:HOLD:STATe

A azt jelenti, hogy Boolean típusú paraméter kötelező. Ahhoz, hogy előhívja a HOLD funkciót, el kell küldenie a parancsot 1 vagy ON paraméterrel, ahogy ez az alábbiban látszik:

:HOLD:STATe ON

vagy :HOLD:STATe 1

- Paraméterfajta: Az alábbiakban a népszerűbb paramétertípusok kerülnek bemutatásra:

Boolean, logikai érték: a multiméter funkció ki- és bekapcsolására szolgál. 0 vagy OFF kikapcsolja a funkciót, 1 vagy ON bekapcsolja a funkciót. Példa:

:CURRENT:AC:RANGe:AUTO ON Bekapcsolja az automatikus méréshatár tartományt.
 <name> paraméternév: válassza a paraméternevet a megadott listából: Példa:
 <name> = MOVing
 REPeat
 :RESistance:AVERage:TCONtrol MOVing
 <NRf> számformátum: azt a számot jelenti, amely megadható egész számként (integer), (pl. 6), valósként (real) (pl. 25,3) vagy kitevőként (exponent) (pl. 5.6E2). Példa:
 :MMFactor 5
 <n> Számszerű érték: a szám paraméter NRf számból, vagy az alábbi paraméterekből állhat: DEFault, MINimum, MAXimum. A DEFault paraméter esetén a készülékben *RST az alapértelmezetten beállított érték. A MINimum paraméter esetén a készülék a legalacsonyabb megengedett értékre van beállítva. A MAXimum paraméter esetén a készülék a legmagasabb megengedett értékre van beállítva. Példák:
 :CURRent[:DC]:NPLCycles 1
 :CURRent[:DC]:NPLCycles DEFault
 :CURRent[:DC]:NPLCycles MINimum
 :CURRent[:DC]:NPLCycles MAXimum

6.2.2 Rövidített parancsok szabályai

Tartsa be az alábbi szabályokat a SCPI rövidített parancsok megfogalmazásakor:

- Ha a parancsszó négy karakteres, vagy négy karakternél rövidebb, nincs rövidített parancs. Példa:
 :AUTO =:AUTO
- Az alábbi szabályok olyan parancsszavakra vonatkoznak, amelyeknek a hosszúsága meghaladja a négy karaktert.
- Ha a parancsszó negyedik karaktere magánhangzó, törölje ki, és a többi karaktert is. Példa:
 :immediate =:imm
- Kivétel e szabály alól - a következő parancs rövidített formája a teljes név első két karakteréből áll.
 :TCouple = :tc
- Ha a parancsszó negyedik karaktere mássalhangzó, hagyja meg azt, és törölje az utána következő többi karaktereket. Példa:
 :format = :form
- Ha a parancs tartalmazza a kérdőjelet (: kérdésként) vagy a kötelező számértéket, azt meg kell hagyni az adott parancsszó rövidített formájában. Példa:
 :delay? = :del?
- A négyszögletes zárójelben ([]) szereplő parancsszavak vagy karakterek opcionálisak, és nem kell szerepelniük a programkódban.

6.2.3 A parancs struktúrára vonatkozó alap információk

- Kisbetű, nagybetű nem számít. Például:
 FUNC:VOLT:DC = func:volt:dc = Func:Volt:Dc
- A szünetjelet (a √ szünetet jelent) nem lehet a kettőspont (:) előtt vagy után írni. Például:
 (helytelen) FUNC√:VOLT:DC



(helyes) FUNC: VOLT:DC

- A parancs teljes vagy rövidített formájú lehet. Az alábbi példában a rövidített forma nagybetűvel került megadásra. Például:

FUNCTION: VOLTAGE:DC = FUNC:VOLT:DC

- A parancsfejléc után kérdőjelnek kell lennie ahhoz, hogy kérdést alkosson az ilyen parancshoz.

Például:

FUNC?

6.2.4 Összetett parancsok szabályai

A pontosvessző (;) használható elkülönítő jelként, ha több parancsot ír egy sorban. Az összetett parancsok szabályai:

- Az azonos szintű parancsokat ugyanabban az alrendszerben el lehet különíteni egy sorban, a pontosvessző (;) segítségével. Például:

:RESistance:NPLCycle <n>;NPLCycles ?

- Ahhoz, hogy visszatérjen a legmagasabb szintre, használja a pontosvesszőt (;) elkülönítő jelként, majd a kéttőspontot (:), amely arról informál, hogy a következő parancs a parancsstruktúra legmagasabb szintjéről való. Például:

:RESistance:NPLCycle <n>; :RESistance:NPLCycles ?

- Standard parancsot, elhelyezhetők az összetett parancs egy sorában csak a pontosvessző után.

Például:

:RESistance:NPLCycles<n>;*IDN?

6.2.5 A parancsútra vonatkozó szabályok

- Minden parancs előtt a programban főparancsot kell írni, hacsak a parancs opcionális parancs (pl. FUNCTION). Ha a fő parancs opcionális, az alacsony szintű parancsszó fő parancsává válik.
- A kéttőspont, a parancs elején opcionális a programban, a használata nem kötelező. Példa:
:DISPlay:ENABle = DISPlay:ENABle
- Ha az útindikátor észleli a kéttőspontot (:), átlép az alacsony parancsszinthez.
- Ha az útindikátor észleli a kéttőspontot (:), amely egy pontosvessző (;) után következik, átlép a fő parancsszinthez.
- Az útindikátor kizárólag egy szintet lejjebb léphet. Nem mehet egy szinttel feljebb. Ahhoz, hogy végrehajtsa a parancsot magasabb szinten, el kell kezdeni a parancsot a fő szinten.

6.3 Parancsjegyzék

A AX-8450-es modell a következő alrendszerekkel (parancshalmazsal) rendelkezik:

☐ DISPlay ☐ FUNCTION ☐ VOLTage ☐ CURRent ☐ RESistance ☐ FREQuency
☐ PERiod ☐ HOLD ☐ TRIGer ☐ FETCh

A AX-8450-es modell támogatja a következő standard parancsot:

☐ *RST ☐ *TRG ☐ *IDN

6.3.1 DISPlay alrendszer

A DISPlay alrendszer-parancsok főleg a multiméter-kijelző ellenőrzésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6. táblázatban található.



6-1. táblázat. A DISPlay alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása
:DISPlay :ENABLE :ENABLE?	Kikapcsolja vagy bekapcsolja a homloklapon található kijelzőt. Kijelzőállapot lekérdezése.

**:ENABLE **

Parancsszintaxis:

:DISPlay:ENABLE

Parancsparaméter:

 = 0 vagy OFF
1 vagy ON

Kikapcsolja az előlapon található kijelzőt
Bekapcsolja az előlapon található kijelzőt

Lekérdezés:

:ENABLE? Kijelzőállapot lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs az előlapon található kijelző bekapcsolására, és kikapcsolására szolgál. Amikor a kijelző ki van kapcsolva, a készülék gyorsabban működik, de az előlapon található szabályzók nem aktívak, kivéve a LOCAL nyomógombot. A kijelzőt újra be lehet kapcsolni az :ENABLE parancs vagy a LOCAL nyomógomb segítségével.

6.3.2 FUNCTION alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok a mérési funkciók konfigurálásra szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-2. táblázatban található.

6-2. táblázat. A FUNCTION alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása
:FUNCTION <name> :FUNCTION?	A parancs kiválasztja a mérési funkciót: 'VOLTage:AC', 'VOLTage:DC', 'RESistance', 'FRESistance', 'CURRent:AC', 'CURRent:DC', 'FREQuency', 'PERiod', 'DIODE', 'CONTInuity'. Az aktív mérési funkció lekérdezése.

Parancsszintaxis:

:FUNCTION <name>

Parancsparaméter:

<name> =	'VOLTage:AC'	kiválassza az AC feszültségmérést
	'VOLTage:DC'	kiválassza a DC feszültségmérést
	'CURRent:AC'	kiválassza az AC árammérést
	'CURRent:DC'	kiválassza az DC árammérést
	'RESistance'	kiválassza a 2-vezetékes ellenállást
	'FRESistance'	kiválassza a 4-vezetékes ellenállást
	'FREQuency'	kiválassza a frekvenciamérést
	'PERiod'	kiválassza a periódusmérést
	'DIODE'	kiválassza a diódatesztet
	'CONTInuity'	kiválassza a folytonosságvizsgálatot

Lekérdezés:



:FUNCTION?

Az aktív mérési funkció lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs a mérési funkció kiválasztására szolgál a multiméterben. Figyelje meg hogy a paraméternév az aposztróf (') jelek között van. Az aposztróf helyett dupla idézőjel (") is használható. Például:

:FUNC 'VOLT'= :FUNC "VOLT"

Minden mérési funkció „tárolja” a saját konfigurációját azaz a tartományt, a gyorsaságot, szűrőt, és a relatív értéket. Ennek köszönhetően nem kell mindig újraprogramozni a paramétereket, amikor megváltoztatja a mérési funkciót.

6.3.3 VOLTage alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok a feszültségmérési funkciók konfigurálására, és vezérlésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-3. táblázatban található.

6-3. táblázat. A VOLTage alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása	Alapértelmezett
:VOLTage:DC	DC feszültség konfigurálási út.	
:NPLCycles <n>	Beállítja az integrálás gyorsaságát (vonalciklus; 0.5 2).	1
:NPLCycles?		
:RANGe	Vonalciklus integrálási gyorsaságának lekérdezése.	
[:UPPer] <n>	Méréshatár tartomány konfigurálási útja.	1000
[:UPPer]?	Kiválasztja a tartományt (01010).	
:AUTO 	Tartomány lekérdezése.	ON
:AUTO?	Ki- és bekapcsolja az automatikus méréshatár tartományt.	0
:REFerence <n>		OFF
:STATe 	Automatikus méréshatár tartomány lekérdezése.	
:STATe?	Meghatározza a referencia értéket (-1010 1010)	
:ACQuire	Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot.	
:REFerence?	A relatív üzemmód lekérdezése(0,1).	
	A bemeneti jelek használata referenciaként.	
	Referenciaérték lekérdezése.	



:VOLTage:DC	AC feszültség konfigurálási út.	
:NPLCycles <n>	Beállítja az integrálás gyorsaságát (vonalciklus; 0.5..... 2).	1
:NPLCycles?		
:RANGe	Vonalciklus integrálási gyorsaságának lekérdezése.	
[:UPPer] <n>	Méréshatár tartomány konfigurálási útja.	757,5
[:UPPer]?	Kiválasztja a tartományt (0757,5).	
:AUTO 	Tartomány lekérdezése.	ON
:AUTO?	Ki- és bekapcsolja az automatikus méréshatár tartományt.	0
:REfERENCE <n>	Automatikus méréshatár tartomány lekérdezése.	OFF
:STATe 	Meghatározza a referencia értéket (-757,5 757,5)	
:STATe?		
:ACQuire	Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot.	
:REfERENCE?	A relatív üzemmód lekérdezése.	
	A bemeneti jelek használata referenciaként.	
	Referenciaérték lekérdezése.	

Gyorsasággal kapcsolatos parancsok

: NPLCycles <n>

Parancsszintaxis:

:VOLTage:AC:NPLCycles <n> NPLC beállítás ACV-nél
:VOLTage:DC:NPLCycles <n> NPLC beállítás DCV-nél

Parancsparaméter:

<n> = 0,5-től 2-ig Vonalciklusszám beállítása integrálásra
 Alapértelmezett 1
 Minimum 0.5
 Maximum 2

Lekérdezés:

:NPLCycles? NPLC érték lekérdezése.

Leírás:

Az integrálási periódus (mintavételezési gyakoriság) az alap mérési funkciók esetén (kivéve a frekvencia és a periódus mérését) az NPLCycles parancssal kerül beállításra. NPLC (táphálózat ciklusszáma) megállapítja az integrálási periódust, a táphálózat frekvenciája alapján. Például, ha az érték 1-re van beállítva, az integrálási idő másodpercben kifejezve: 1/60 (ha a hálózat frekvenciája 60Hz), vagyis 16,67ms.

Tartománnyal kapcsolatos parancsok (:RANGe)

:[UPPer] <n>

Parancsszintaxis:

:VOLTage:AC:RANGe:[UPPer] <n> Méreghatár tartomány beállítása ACV-nél
:VOLTage:DC:RANGe:[UPPer] <n> Méreghatár tartomány beállítása DCV-nél

Parancsparaméter:

<n> = 0-tól 757,5-ig Várt bemeneti jel: AC feszültség (ACV)
 0-tól 1010-ig Várt bemeneti jel: DC feszültség (DCV)
 Alapértelmezett 757,5 (ACV)



	1000 (DCV)
Minimum	0 (Az összes funkció)
Maximum	Azonos az alapértelmezett értékkel

Lekérdezés:

:RANGe[:UPPer]?

Az aktív mérési funkció méréshatár tartományának lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs a méréshatár tartomány manuális beállítására szolgál, a megadott mérési funkcionál. A méréshatár tartományt úgy lehet kiválasztani, hogy megadja a várt bemeneti érték abszolút értékét. A multiméter beállítja a legérzékenyebb tartományt, amely képes lesz megjeleníteni a kívánt értéket. Például, ha a kívánt érték körülbelül 20mV, egyszerűen állítsa be a paramétert (<n>)=0.02 (vagy 20e-3), ahhoz, hogy kiválassza a 200mV-os tartományt.

:AUTO

Parancsszintaxis:

:VOLTage:AC:RANGe:AUTO

Automatikus méréshatár tartomány üzemmód beállítása ACV-nél

:VOLTage:DC:RANGe:AUTO

Automatikus méréshatár tartomány üzemmód beállítása DCV-nél

Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON
0 vagy OFF

Automatikus méréshatár tartomány üzemmód bekapcsolása
Automatikus méréshatár tartomány üzemmód kikapcsolása

Lekérdezés:

:AUTO?

Az automatikus méréshatár tartomány üzemmód lekérdezése (ON (bekapcsolva) vagy OFF (kikapcsolva)).

Leírás:

Ez a parancs az automatikus méréshatár tartomány ellenőrzésére szolgál. Miután kiválasztotta az automatikus méréshatár tartomány üzemmódot, a mérőműszer automatikusan kiválasztja a legmegfelelőbb tartományt a mérés elvégzéséhez.

Az automatikus méréshatár tartomány parancs (:RANGe:AUTO) össze van kapcsolva a manuális méréshatár tartomány parancssal (:RANGe <n>). Az automatikus méréshatár tartomány bekapcsolása után, a paraméter értéke a :RANGe <n> parancsban módosul, az automatikusan kiválasztott méréshatár tartomány értékétől függően. Az automatikus méréshatár tartomány kikapcsolása után, a paraméter értéke olyan lesz, amilyen volt az utoljára kiválasztott méréshatár tartománynál. Amikor a mérőműszer észleli a helyes :RANGe <n> parancsot, az automatikus méréshatár tartomány üzemmód kikapcsolásra kerül.

Referenciaértékkel kapcsolatos parancsok (:REfERENCE <n>)

:REfERENCE <n>

Parancsszintaxis:

:VOLTage:AC:REfERENCE <n>

Megállapítja a referenciaértéket az ACV-nél.

:VOLTage:DC:REfERENCE <n>

Megállapítja a referenciaértéket a DCV-nél.

Parancsparaméter:

<n> = -757,5-től 757,5-ig
-1010-től 1010-ig
Alapértelmezett
Minimum

Referenciaérték ACV-nél
Referenciaérték DCV-nél
0 (az összes mérési funkció)
Minimális érték a megadott funkcionál



Lekérdezés:

:REfERENCE?

Referenciaérték lekérdezése a relatív üzemmódban.

Leírás:

Ez a parancs a referenciaértékek meghatározásához használható egy adott funkciónál. Ha bekapcsolja a relatív üzemmódot (:REfERENCE:STATe) a mérési eredmény a bemenő jel és a referenciaérték algebrai különbsége lesz:

Leolvasás = bemeneti jel - referenciaérték

Ez az üzemmód a homloklapelnél az úgy nevezett relatív üzemmód (REL).

Relatív üzemmód parancs (:REfERENCE <n>) kapcsolódik a (:ACQuire) parancshoz. A legutóbb küldött parancs (:REfERENCE <n> vagy :ACQuire) határozza meg a referencia értéket. A referenciaérték beállítása után a : REfERENCE <n> parancssal, REfERENCE? lekérdezés hatására megjelenik az előreprogramozott érték. Abban az esetben, amikor :ACQuire parancssal állította be a referenciaértéket, REfERENCE? lekérdezés hatására megjelenik a kapott referencia érték.

:STATe

Parancsszintaxis:

:VOLTage:AC:REfERENCE:STATe

Beállítja a referenciaértéket ACV-nél.

:VOLTage:DC:REfERENCE:STATe

Beállítja a referenciaértéket DCV-nél.

Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON
0 vagy OFF

Bekapcsolja a relatív üzemmódot
Leállítja a relatív üzemmódot

Lekérdezés:

:STATe?

Relatív üzemmód lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs arra szolgál, hogy bekapcsolja vagy kikapcsolja a relatív üzemmódot egy adott funkciónál. A relatív üzemmód bekapcsolása után, a megjelenő érték kiszámításra kerül a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével. Miután kikapcsolta a relatív üzemmódot, a megjelenített érték nem kerül kiszámításra a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével.

:ACQuire

Parancsszintaxis:

:VOLTage:AC:REfERENCE:ACQuire

Leolvassa a referenciaértéket az ACV-nél.

:VOLTage:DC:REfERENCE:ACQuire

Leolvassa a referenciaértéket DCV-nél.

Leírás:

Miután elküldte fenti parancsok egyikét, a bemeneti jel értéke leolvasásra kerül és referenciaértékként fog a továbbiakban szerepelni. Ez a parancs általában használható a kijelző lenullázására. Például, ha a multiméter megjelenít 1µV-tal eltolt értéket, küldje el ezt a parancsot, a készülék beállítja referenciaértékként, és lenullázza a kijelzőt.

Ezt a parancsot csak akkor lehet végrehajtani, ha az adott mérési funkció aktív. A parancs elküldése egy másik mérési funkció kiválasztása után, hibát okoz.

Hiba fordul elő akkor is, ha elküldi ezt a parancsot, amikor az utoljára leolvasott érték túl magas, vagy a mérés nem lett elindítva.



6.3.4 CURRent alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok az árammérési funkciók konfigurálására és vezérlésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-4. táblázatban található.

6-4. táblázat. A CURRent alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása	Alapértelmezett
:CURRent:DC	DC áram konfigurálási út.	
:NPLCycles <n>	Beállítja az integrálás gyorsaságát (vonalciklus; 0.5	1
:NPLCycles?	2).	
:RANGe	Vonalciklus integrálási gyorsaságának lekérdezése.	
[:UPPer] <n>	Méréshatár tartomány konfigurálási útja.	20
[:UPPer]?	Kiválasztja a tartományt (020).	
:AUtO 	Tartomány lekérdezése.	ON
:AUtO?	Ki- és bekapcsolja az automatikus méréshatár tartományt.	0
:REfERence <n>	Automatikus méréshatár tartomány lekérdezése.	OFF
:STATe 	Meghatározza a referencia értéket (-20 20)	
:STATe?	Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot.	
:ACQuire	A relatív üzemmód lekérdezése.	
:REfERence?	Referenciaként állítja be a bemeneti jelet.	
	Referenciaérték lekérdezése.	
:CURRent:DC	AC áram konfigurálási út.	
:NPLCycles <n>	Beállítja az integrálás gyorsaságát (vonalciklus; 0.5 ... 2).	1
:NPLCycles?	...	
:RANGe	Vonalciklus integrálási gyorsaságának lekérdezése.	
[:UPPer] <n>	Méréshatár tartomány konfigurálási útja.	20
[:UPPer]?	Kiválasztja a tartományt (020).	
:AUtO 	Tartomány lekérdezése.	ON
:AUtO?	Ki- és bekapcsolja az automatikus méréshatár tartományt.	0
:REfERence <n>	Automatikus méréshatár tartomány lekérdezése.	OFF
:STATe 	Meghatározza a referencia értéket (0 20)	
:STATe?	Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot.	
:ACQuire	A relatív üzemmód lekérdezése.	
:REfERence?	Referenciaként állítja be a bemeneti jelet.	
	Referenciaérték lekérdezése.	



Gyorsasággal kapcsolatos parancsok

: NPLCycles <n>

Parancsszintaxis:

- : CURRENT:AC:NPLCycles <n> NPLC beállítás ACI-nél
- : CURRENT:DC:NPLCycles <n> NPLC beállítás DCI-nél

Parancsparaméter:

- <n> = 0,1-től 10-ig Vonalciklusszám beállítása integrálásra
- Alapértelmezett 1
- Minimum 0.5
- Maximum 2

Lekérdezés:

- :NPLCycles? NPLC érték lekérdezése.

Leírás:

Az integrálási periódus (mintavételezési sebesség) az alap mérési funkciók esetén (kivéve a frekvencia és a periódus mérését) az NPLCycles parancssal kerül beállításra. NPLC (táphálózat ciklusszáma) megállapítja az integrálási periódust a táphálózat frekvenciája alapján. Például, ha az érték 1-re van beállítva, az integrálási idő másodpercben kifejezve: 1/60 (ha a hálózat frekvenciája 60Hz), vagyis 16,67ms.

Tartománnyal kapcsolatos parancsok (:RANGe)

:UPPer] <n>

Parancsszintaxis:

- : CURRENT:AC:RANGe[:UPPer] <n> Méréshatár tartomány beállítása ACI-nél
- : CURRENT:DC:RANGe[:UPPer] <n> Méréshatár tartomány beállítása DCI-nél

Parancsparaméter:

- <n> = 0-tól 20-ig Várt bemeneti jel: AC áram (ACV)
- 20-tól 20-ig Várt bemeneti jel: DC áram (DCV)
- Alapértelmezett 20 (ACI, DCI)
- Minimum 0 (Az összes funkció)
- Maximum Azonos az alapértelmezett értékkel

Lekérdezés:

- :RANGe[:UPPer]? Az aktív mérési funkció mérés határ tartományának lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs a mérés határ tartomány manuális beállítására szolgál a megadott mérési funkciónál. A mérés határ tartományt úgy lehet kiválasztani, hogy megadja a várt bemeneti érték abszolút értékét. A multiméter beállítja a legérzékenyebb tartományt, amellyel képes lesz megjeleníteni a kívánt értéket. Például, ha a kívánt érték körülbelül 10mA, egyszerűen állítsa be a paramétert (<n>)=0,01 (vagy 10e-3)-re ahhoz, hogy kiválassza a 20mA-os tartományt.

**:AUTO **

Parancsszintaxis:

- : CURRENT:AC:RANGe:AUTO Automatikus mérés határ tartomány üzemmód beállítása ACI-nél
- : CURRENT:DC:RANGe:AUTO Automatikus mérés határ tartomány üzemmód beállítása DCI-nél



Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON

0 vagy OFF

Automatikus méréshatár tartomány
üzemmód bekapcsolása

Automatikus méréshatár tartomány
üzemmód kikapcsolása

Lekérdezés:

:AUTO?

Az automatikus méréshatár tartomány üzemmód
lekérdezése (ON (bekapcsolva) vagy OFF
(kikapcsolva)).

Leírás:

Ez a parancs az automatikus méréshatár tartomány ellenőrzésére szolgál. Miután kiválasztotta az automatikus méréshatár tartomány üzemmódot, a mérőműszer automatikusan kiválasztja a legmegfelelőbb tartományt a mérés elvégzéséhez.

Az automatikus méréshatár tartomány parancs (:RANGe:AUTO) össze van kapcsolva a manuális méréshatár tartomány parancssal (:RANGe <n>). Az automatikus méréshatár tartomány bekapcsolása után, a paraméter értéke a :RANGe <n> parancsban módosul, az automatikusan kiválasztott méréshatár tartomány értékétől függően. Az automatikus méréshatár tartomány kikapcsolása után, a paraméter értéke olyan lesz, amilyen volt az utoljára kiválasztott automatikus méréshatár tartománynál. Amikor a mérőműszer észleli a helyes :RANGe <n> parancsot, az automatikus méréshatár tartomány üzemmód kikapcsolásra kerül.

Referenciaértékkel kapcsolatos parancsok (:REFerence <n>)

:REFerence <n>

Parancsszintaxis:

: CURRent:AC:REFerence <n>

Megállapítja a referenciaértéket az ACI-nél.

: CURRent:DC:REFerence <n>

Megállapítja a referenciaértéket a DCI-nél.

Parancsparaméter:

<n> = -20-tól 20-ig

Referenciaérték ACI-nél

0-tól 20-ig

Referenciaérték DCI-nél

Alapértelmezett

0 (az összes mérési funkció)

Minimum

Minimális érték a megadott funkciónál

Maximum

Maximális érték a megadott funkciónál

Lekérdezés:

:REFerence?

Referenciaérték lekérdezése a relatív üzemmódban.

Leírás:

Ez a parancs a referenciaértékek meghatározásához használható egy adott funkciónál.

Ha bekapcsolja a relatív üzemmódot (:REFerence:STATe) a mérési eredmény a bemenő jel és a referenciaérték algebrai különbsége lesz:

Leolvasás = bemeneti jel - referenciaérték

Ez az üzemmód a homlokpanelnél az úgynevezett relatív üzemmód (REL).

Relatív üzemmód parancs (:REFerence <n>) kapcsolódik a (:ACQuire) parancshoz. A legutóbb küldött parancs (:REFerence <n> vagy :ACQuire) határozza meg a referencia értéket. A referenciaérték beállítása után a : REFerence <n> parancssal, REFerence? lekérdezés hatására megjelenik az előreprogramozott érték. Abban az esetben, amikor :ACQuire parancssal állította be a referenciaértéket, REFerence? lekérdezés hatására megjelenik a kapott referencia érték.

:STATe

Parancsszintaxis:



: CURRent:AC:REfERENCE:STATe Beállítja a referenciaértéket az ACI-nél.

: CURRent:DC:REfERENCE:STATe Beállítja a referenciaértéket a DCI-nél.

Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON

Bekapcsolja a relatív üzemmódot

0 vagy OFF

Leállítja a relatív üzemmódot

Lekérdezés:

:STATe?

Relatív üzemmód lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs arra szolgál, hogy bekapcsolja vagy kikapcsolja a relatív üzemmódot egy adott funkciónál. A relatív üzemmód bekapcsolása után, a megjelenő érték kiszámításra kerül a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével. Miután kikapcsolta a relatív üzemmódot, a megjelenített érték nem kerül kiszámításra a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével

:ACQuire

Parancsszintaxis:

: CURRent:AC:REfERENCE:ACQuire Leolvassa a referenciaértéket az ACI-nél.

: CURRent:DC:REfERENCE:ACQuire Leolvassa a referenciaértéket DCI-nél.

Leírás:

Miután elküldte fenti parancsok egyikét, a bemeneti jel értéke leolvasásra kerül és referenciaértékként fog a továbbiakban szerepelni. Ez a parancs általában használható a kijelző lenullázására. Például, ha a multiméter megjelenít $10\mu\text{A}$ -rel eltöltött értéket, küldje ezt a parancsot, a készülék beállítja referenciaértékként, és lenullázza a kijelzőt.

Ezt a parancsot csak akkor lehet végrehajtani, ha az adott mérési funkció aktív. A parancs elküldése egy másik mérési funkció kiválasztása után, hibát okoz.

Hiba fordul elő akkor is, ha elküldi ezt a parancsot, amikor az utoljára leolvasott érték túl magas, vagy a mérés nem lett elindítva.

6.3.5 RESlister alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok az ellenállásmérési funkció konfigurálására és vezérlésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-5. táblázatban található.



6-5. táblázat. A RESlister alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása	Alapértelmezett
:RESistance	Ellenállás konfigurálási út.	
:NPLCycles <n>	Beállítja az integrálás gyorsaságát (vonalciklus; 0.5 2).	1
:NPLCycles?		
:RANGe	Vonalciklus integrálási gyorsaságának lekérdezése.	
[:UPPer] <n>	Méréshatár tartomány konfigurálási útja.	20e6
[:UPPer]?	Kiválasztja a tartományt (020e6).	
:AUTO 	Tartomány lekérdezése.	ON
:AUTO?	Ki- és bekapcsolja az automatikus méréshatár tartományt.	
:REFERENCE <n>	Automatikus méréshatár tartomány lekérdezése.	0
:STATE 	Meghatározza a referencia értéket (0 20e6)	OFF
:STATE?		
:ACQuire	Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot.	
:REFERENCE?	A relatív üzemmód lekérdezése.	
	Referenciaként állítja be a bemeneti jelet.	
	Referenciaérték lekérdezése.	

Gyorsasággal kapcsolatos parancsok

: NPLCycles <n>

Parancsszintaxis:

:RESistance:NPLCycles <n> NPLC beállítás Ω-nál

Parancsparaméter:

<n> =	0,5-től 2-ig	Vonalciklusszám beállítása integrálásra
	Alapértelmezett	1
	Minimum	0.1
	Maximum	10

Lekérdezés:

:NPLCycles? NPLC érték lekérdezése.

Leírás:

Az integrálási periódus (mintavételezési sebesség) az alap mérési funkciók esetén (kivéve a frekvencia és a periódus mérését) az NPLCycles parancssal kerül beállításra. NPLC (táphálózat ciklusszáma) megállapítja az integrálási periódust a táphálózat frekvenciája alapján. Például, ha az érték 1-re van beállítva, az integrálási idő másodpercben kifejezve: 1/60 (ha a hálózat frekvenciája 60Hz), vagyis 16,67ms.

Tartománnyal kapcsolatos parancsok (:RANGe)

:[UPPer] <n>

Parancsszintaxis:

:RESistance:RANGe:[UPPer] <n> Méreghatár tartomány beállítása Ω-nál

Parancsparaméter:

<n> = 0 20e6 Várt bemeneti jel: ellenállás



Alapértelmezett	20e6 (Ω)
Minimum	0 (Az összes funkció)
Maximum	Azonos az alapértelmezett értékkel

Lekérdezés:

:RANGe[:UPPer]? Az aktív mérési funkció méréshatár tartományának lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs a méréshatár tartomány manuális beállítására szolgál, a megadott mérési funkciónál. A méréshatár tartományt úgy lehet kiválasztani, hogy megadja a várt bemeneti érték abszolút értékét. A multiméter beállítja a legérzékenyebb tartományt, amellyel képes lesz megjeleníteni a kívánt értéket. Például, ha a kívánt érték körülbelül 20Ω, egyszerűen állítsa be a paramétert (<n>=20 , ahhoz, hogy kiválassza a 200Ω-os tartományt.

**:AUTO **

Parancsszintaxis:

:RESistance:RANGe:AUTO Automatikusan méréshatár tartomány üzemmódjának beállítása Ω-nál

Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON Automatikusan méréshatár tartomány üzemmód bekapcsolása
0 vagy OFF Automatikusan méréshatár tartomány üzemmód kikapcsolása

Lekérdezés:

:AUTO? Az automatikus méréshatár tartomány üzemmód lekérdezése (ON (bekapcsolva) vagy OFF (kikapcsolva)).

Leírás:

Ez a parancs az automatikus méréshatár tartomány ellenőrzésére szolgál. Miután kiválasztotta az automatikus méréshatár tartomány üzemmódot, a mérőműszer automatikusan kiválasztja a legmegfelelőbb tartományt a mérés elvégzéséhez.

Az automatikus méréshatár tartomány parancs (:RANGe:AUTO) össze van kapcsolva a manuális méréshatár tartomány parancssal (:RANGe <n>). Az automatikus méréshatár tartomány bekapcsolása után, a paraméter értéke a :RANGe <n> parancsban módosul, az automatikusan kiválasztott méréshatár tartomány értékétől függően. Az automatikus méréshatár tartomány kikapcsolása után, a paraméter értéke olyan lesz, amilyen volt az utoljára kiválasztott automatikus méréshatár tartománynál. Amikor a mérőműszer észleli a helyes :RANGe <n> parancsot, az automatikus méréshatár tartomány üzemmód kikapcsolásra kerül.

Referenciaértékkel kapcsolatos parancsok (:REFerence <n>)

:REFerence <n>

Parancsszintaxis:

:RESistance:REFerence <n> Megállapítja a referenciaértéket a Ω-nál.

Parancsparaméter:

<n> = 0 ... 20e6 Referenciaérték Ω-nál
Alapértelmezett 0 (az összes mérési funkció)
Minimum Minimális érték a megadott funkciónál
Maximum Maximális érték a megadott funkciónál

Lekérdezés:

:REFerence? Referenciaérték lekérdezése a relatív üzemmódban.

Leírás:

Ez a parancs a referenciaértékek meghatározásához használható egy adott funkciónál.



Ha bekapcsolja a relatív üzemmódot (:REfERENCE:STATe) a mérési eredmény a bemenő jel és a referenciaérték algebrai különbsége lesz:

Leolvasás = bemeneti jel - referenciaérték

Ez az üzemmód a homloktáblán az úgy nevezett relatív üzemmód (REL).

Relatív üzemmód parancs (:REfERENCE <n>) kapcsolódik a (:ACQuire) parancshoz. A legutóbb küldött parancs (:REfERENCE <n> vagy :ACQuire) határozza meg a referencia értéket. A referenciaérték beállítása után a : REfERENCE <n> parancssal, REfERENCE? lekérdezés hatására megjelenik az előreprogramozott érték. Abban az esetben, amikor :ACQuire parancssal állította be a referenciaértéket, REfERENCE? lekérdezés hatására megjelenik a kapott referencia érték.

**:STATe **

Parancsszintaxis:

:RESistance:REfERENCE:STATe Megállapítja a referenciaértéket Ω -nál.

Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON	Bekapcsolja a relatív üzemmódot
0 vagy OFF	Leállítja a relatív üzemmódot

Lekérdezés:

:STATe? Relatív üzemmód lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs arra szolgál, hogy bekapcsolja vagy kikapcsolja a relatív üzemmódot egy adott funkciónál. A relatív üzemmód bekapcsolása után, a megjelenő érték kiszámításra kerül a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével. Miután kikapcsolta a relatív üzemmódot, a megjelenített érték nem kerül kiszámításra a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével.

:ACQuire

Parancsszintaxis:

:RESistance:REfERENCE:ACQuire Leolvassa a referenciaértéket Ω -nál.

Leírás:

Miután elküldte fenti parancsok egyikét, a bemeneti jel értéke leolvasásra kerül és referenciaértékként fog a továbbiakban szerepelni. Ez a parancs általában használható a kijelző lenullázására. Például, ha a multiméter megjelenít 10 μ A-rel eltolt értéket, küldje ezt a parancsot, a készülék beállítja referenciaértékként, és lenullázza a kijelzőt.

Ezt a parancsot csak akkor lehet végrehajtani, ha az adott mérési funkció aktív. A parancs elküldése egy másik mérési funkció kiválasztása után, hibát okoz.

Hiba fordul elő akkor is, ha elküldi ezt a parancsot, amikor az utoljára leolvasott érték túl magas, vagy a mérés nem lett elindítva.

6.3.6 FREQuency és PERiod alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok a frekvenciamérési és a periódusmérési funkció konfigurálására és vezérlésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-6. táblázatban található.

6-6. táblázat. A FREQuency és PERiod alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása	Alapértelmezett
:FREQuency :THReshold :VOLTage :RANGe <n> :RANGe? :REFErence <n> :STATe :STATe? :ACQuire :REFErence?	Frekvencia konfigurálási út. Küszöbfeszültség választási út. Kiválasztja a küszöbfeszültséget (0750). Küszöbfeszültség lekérdezése. Meghatározza a referenciaértéket (0 1.0e6) Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot. A relatív üzemmód lekérdezése. Referenciaként állítja be a bemeneti jelet. Referenciaérték lekérdezése.	20 0 OFF
:FREQuency :THReshold :VOLTage :RANGe <n> :RANGe? :REFErence <n> :STATe :STATe? :ACQuire :REFErence?	Periódus konfigurálási út. Küszöbfeszültség választási út. Kiválasztja a küszöbfeszültséget (0750). Küszöbfeszültség lekérdezése. Meghatározza a referencia értéket (0 1) Ki- és bekapcsolja a relatív üzemmódot. A relatív üzemmód lekérdezése. Referenciaként állítja be a bemeneti jelet. Referenciaérték lekérdezése.	20 0 OFF

:RANGe <n>

Parancsszintaxis:

:FREQuency:THReshold:VOLTage:RANGe <n> Kiválassza a feszültség küszöbértékét.

:PERiod:THReshold:VOLTage:RANGe <n> Kiválassza a feszültség küszöbértékét.

Parancsparaméter:

<n> = 0-tól 1010-ig
Meghatározza a jelszintet voltban
(feszültség küszöbe)

Lekérdezés:

:RANGe? A jel maximális szintjének lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs a kívánt jelszint meghatározására szolgál a multiméterben. A multiméter automatikusan kiválassza a legérzékenyebb áramtartományt vagy a küszöbfeszültség tartományt.

Referenciaértékkel kapcsolatos parancsok (:REFErence <n>)**:REFErence <n>**

Parancsszintaxis:



:FREquency:REfERENCE <n>	Megállapítja a referenciaértéket a FREQ-nél.
:PERiod:REfERENCE <n>	Megállapítja a referenciaértéket a PER-nél.
Parancsparaméter:	
<n> = 0 1.0e6	Referenciaérték FREQ-nél
0 1	Referenciaérték PER-nél
Alapértelmezett	0 (az összes mérési funkció)
Minimum	Minimális érték a megadott funkciónál
Maximum	Maximális érték a megadott funkciónál
Lekérdezés:	
:REfERENCE?	Referenciaérték lekérdezése a relatív üzemmódban.

Leírás:

Ez a parancs a referenciaértékek meghatározásához használható egy adott funkciónál.

Ha bekapcsolja a relatív üzemmódot (:REfERENCE:STATe) a mérési eredmény a bemenő jel és a referenciaérték algebrai különbsége lesz:

Leolvasás = bemeneti jel - referenciaérték

Ez az üzemmód a homlokpanelnél az úgy nevezett relatív üzemmód (REL).

Relatív üzemmód parancs (:REfERENCE <n>) kapcsolódik a (:ACQuire) parancshoz. A legutóbb küldött parancs (:REfERENCE <n> vagy :ACQuire) határozza meg a referencia értéket. A referenciaérték beállítása után a : REfERENCE <n> parancssal, REfERENCE? lekérdezés hatására megjelenik az előreprogramozott érték. Abban az esetben, amikor :ACQuire parancssal állította be a referenciaértéket, REfERENCE? lekérdezés hatására megjelenik a kapott referencia érték.

:STATe

Parancsszintaxis:

:FREquency:REfERENCE:STATe 	Beállítja a referenciaértéket a FREQ-nél.
:PERiod:REfERENCE:STATe 	Beállítja a referenciaértéket a PER-nél.

Parancsparaméter:

 = 1 vagy ON	Bekapcsolja a relatív üzemmódot
0 vagy OFF	Leállítja a relatív üzemmódot

Lekérdezés:

:STATe?	Relatív üzemmód lekérdezése.
---------	------------------------------

Leírás:

Ez a parancs arra szolgál, hogy bekapcsolja vagy kikapcsolja a relatív üzemmódot egy adott funkciónál. A relatív üzemmód bekapcsolása után, a megjelenő érték kiszámításra kerül a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével. Miután kikapcsolta a relatív üzemmódot, a megjelenített érték nem kerül kiszámításra a beprogramozott referenciaérték figyelembevételével

:ACQuire

Parancsszintaxis:

:FREquency:REfERENCE:ACQuire	Leolvassa a referenciaértéket a FREQ-nél.
:PERiod:REfERENCE:ACQuire	Leolvassa a referenciaértéket a PER-nél.

Leírás:

Miután elküldte fenti parancsok egyikét, a bemeneti jel értéke leolvasásra kerül és referenciaértékként fog a továbbiakban szerepelni. Ez a parancs általában használható a kijelző lenullázására. Például, ha a multiméter megjelenít 10μA-rel eltolt értéket, küldje ezt a parancsot, a készülék beállítja referenciaértékként, és lenullázza a kijelzőt.



Ezt a parancsot csak akkor lehet végrehajtani, ha az adott mérési funkció aktív. A parancs elküldése egy másik mérési funkció kiválasztása után, hibát okoz.
Hiba fordul elő akkor is, ha elküldi ezt a parancsot, amikor az utoljára leolvasott érték túl magas, vagy a mérés nem lett elindítva.

6.3.7 HOLD alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok a mérési eredmény rögzítése funkció konfigurálására és ellenőrzésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-7. táblázatban található.

6-7. táblázat. A HOLD alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása	Alapértelmezett
:HOLD	Mérési eredmény rögzítése funkció konfigurálási útja.	1
:WINDow <NRf>	Beállítja az ablakértéket (%); 0.01 10	
:WINDow?	Ablakérték lekérdezése.	5
:COUNT <NRf>	Beállítja a következő minták számát; 2 100	
:COUNT?	A következő minták számának lekérdezése.	OFF
:STATE <NRf>	Az eredményrögzítés funkció be- / kikapcsolása	
:STATE?	Az eredményrögzítés funkció állapotának lekérdezése.	

Eredményrögzítés funkcióval kapcsolatos parancsok (:HOLD)

Ebbe a csoportba tartozó parancsok a mérési eredmény rögzítése funkció konfigurálására és ellenőrzésére szolgálnak.

:WINDow <NRf>

Parancsszintaxis:

:HOLD:WINDow <NRf>

Parancsparaméter:

<NRf> = 0,01-től 10-ig Beállítja az ablakértéket (százalék)

Lekérdezés:

:WINDow? Ablakérték lekérdezése.

Leírás:

Ez a parancs az ablakértékek meghatározásához szolgál az eredmény rögzítése funkciónál. Az ablak kifejezésre kerül a bázisminta százalékaként az eredményrögzítés folyamatában.

:COUNT <NRf>

Parancsszintaxis:

:HOLD:COUNT <NRf>

Parancsparaméter:

<NRf> = 2-től 100-ig Meghatározza a következő minták mennyiségét, az eredmény rögzítése a kijelzőn funkciónál.

Lekérdezés:

:COUNT? A következő minták beállított számának lekérdezése.

Leírás:



Ez a parancs a következő minták számának a meghatározásához szolgál, az eredmény rögzítése funkciónál. A következő minták száma (COUNT) azt jelenti, hogy hány mintát kell összehasonlítani a bázismintához az eredmény rögzítésekor.

**:STATE **

Parancsszintaxis:

**:HOLD:STATE **

Parancsparaméter:

** = 0 vagy OFF** Kikapcsolja az eredmény rögzítése funkciót.
1 vagy ON Bekapcsolja az eredmény rögzítése funkciót.

Lekérdezés:

:STATE? Az eredményrögzítés funkció állapotának lekérdezése.

6.3.8 TRIGger alrendszer

Ebbe a csoportba tartozó parancsok a multiméter triggerelési funkció konfigurálására és ellenőrzésére szolgálnak. A parancsok részletezése a 6-8. táblázatban található.

6-8. táblázat. A TRIGger alrendszer parancsai

Parancs	A funkciók leírása	Alapértelmezett
:TRIGger :SOURce <name> :SOURce?	Kiválasztja a triggerelés forrását Triggerelés forrásának lekérdezése.	IMMEDIATE

:TRIGger

A TRIGger alrendszerhez tartozó parancsok a multiméter triggerelési fajtának, a triggerelés késleltetésének, valamint a mérés indításának a beállítására szolgálnak.

:SOURce <name>

Parancsszintaxis:

TRIGger:SOURce <name>

Parancsparaméter:

<name> = IMMEDIATE Az alapértelmezett beállítás a belső triggerelés.
BUS RS232 interfészen keresztül történő triggerelés
MANual(EXTernal) (Nyomja meg a **Trig** nyomógombot a homloklaponelen ahhoz, hogy elindítsa a triggerelést.)

Lekérdezés:

:SOURce? Triggerelés forrásának lekérdezése.

Leírás:

A parancsok a triggerelési forrás kiválasztására szolgálnak.

6.3.9 FETCH alrendszer

FETCH? parancs

Parancsszintaxis:

:FETCH?

Leírás:



Ezzel a paranccsal lekérdezhető az utolsó feldolgozott eredmény. A parancs nincs hatással a multiméter konfigurációjára.

A parancs nem indítja a mérést. A parancs kizárólagosan arra a lekérdezésre szolgál, mi volt az utolsó elérhető mérési eredmény, amelyet addig mutat a készülék, amíg nem rögzít új mérési eredményt.

A parancs automatikusan kerül előhívásra :READ? vagy :MEASure? parancs elküldése után.

6.3.10 Standard parancsok

A standard parancsok az összes készüléknél alkalmazhatók. A multiméter az alábbiakban felsorolt standard parancsokat kezeli:

*RST

Parancsszintaxis:

*RST

Leírás:

Újraindítja a multimétert.

*TRG

Parancsszintaxis:

*TRG

Leírás:

indítja a mérést.

*IDN?

Parancsszintaxis:

*IDN?

Megjelenő adatok:

<termék>,<verzió><LF^END>

Ebben az esetben:

<termék> AX-8450 Digital Multiméter

<verzió> Ver1.0

Leírás: A lekérdezett adatok a készülékről szólnak

7. fejezet. Műszaki specifikáció

A-1 Bevezetés

A 7. fejezet a AX-8450-es modell teljes műszaki specifikációját tartalmazza.

A-2 Műszaki specifikáció

A specifikációra vonatkozó követelmények

- A kalibrálást évente el kell végezni.
- Üzemi hőmérséklet tartomány 18°C-tól 28°C-ig
- A pontosság a következőképpen kifejezhető: $\pm$ (az eredmény %-a + a legkevesebbet jelentő számjegyek mennyisége) / a mérőműszer 30 perces bemelegedése után.
- A hőmérsékleti tényező hozzáadja a $\pm[0.1\% \times (\text{megadott érték})/^\circ\text{C}]$ értéket, a 0°C-tól 18°C-ig, valamint 28°C-tól 40°C-ig tartó hőmérséklet tartományban.
- Relatív páratartalom: 80%-ig 0°C és 28°C közötti tartományú hőmérséklet esetén (75% 10M Ω -os tartománynál az ellenállásmérés funkció esetén). 70%-ig 28°C és 40°C közötti tartományú hőmérséklet esetén.

Kijelzett mérési eredmények, és a mintavételezési gyakoriság

Mintavételezési gyakoriság a homloklapon (leolvasás/ másodperc, körülbelüli érték)



Mérési funkció	Kicsi	Közepes	Nagy
DCV	5	10	25
DCA	5	10	25
ACV	5	10	25
ACA	5	10	25
Ω (2M Ω alatti méréshatár tartomány)	5	10	25
Ω (20M Ω és ennél nagyobb méréshatár tartomány)	1.3	2.6	5.6
Frekvencia/ Periódus	1	2	3.9
A kiegészítő kijelző használata	0.9	0.9	0.8
AC + DC valódi hatásos érték	1.2	1.4	1.5
Diódateszt	-----	10	-----
Folytonosságvizsgálat	-----	-----	25

DC feszültség

Felbontás, teljes tartomány leolvasása és pontosság

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Pontosság (1 év)	Tipikus bemeneti impedancia
Kicsi	200.00mV	1 0μV	210.00	0,03%+0,04% ⁽¹⁾	>10MΩ
	2.0000 V	100μV	2.1000	0,03%+0,02% ⁽¹⁾	>11.1MΩ
	20.000V	1mV	21.000	0,03%+0,02%	>10.1MΩ
	200.00 V	10 mV	210.00	0,03%+0,02%	10MΩ
	1000.0 V	100 mV	1010.0 ⁽²⁾	0,03%+0,02%	10MΩ

⁽¹⁾ Relatív mérés üzemmódban

⁽²⁾ a tartomány 1%-os túllépése (1010V) 1000V-os tartományon kerül leolvasásra

Maximális bemeneti feszültség: 1000V DC vagy AC csúcsfeszültség az összes tartomány esetén.

AC feszültség

Felbontás, teljes tartomány leolvasása és pontosság

Méréshatár tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása
200.00 mV	10 μV	210.00
2.0000 V	100 μV	2.1000
20.000 V	1 mV	21.000
200.00 V	10 mV	210.00
750.0 V	100 mV	757.5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ a tartomány 1%-os túllépése (757,50V) 750V-os tartományon kerül leolvasásra



PONTOSSÁG: $\pm$ (az eredmény %-a + a tartomány %-a), $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány	Pontosság (1 év) ⁽¹⁾ $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$			
		20-50 Hz	50-20kHz	20-50kHz	50-100kHz
Kicsi	200.00mV	1,0%+0,2%	0,5%+0,15%	1,8%+0,25%	3,0%+0,75%
	2.0000 V	1,0%+0,2%	0,4%+0,05%	1,5%+0,1%	3,0%+0,25%
	20.000 V	1,0%+0,2%	0,4%+0,05%	1,5%+0,1%	3,0%+0,25%
	200.00 V	-----	0,8%+0,075%	1,5%+0,1%	3,0%+0,25%
	750.0 V	-----	0,8%+0,075%	1,5%+0,1% ⁽²⁾	3,0%+0,25% ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Kis mintavételezési gyakoriságnál és a szinuszgörbés bemeneti jelnél megadott specifikáció, > a tartomány 5%-ánál. ⁽²⁾ Határérték, 40KHZ-nél vagy $\leq 3 \times 10^7$ Volt-Hz-nál a 750V-os méréshatár tartománynál					

Mérés módszer: valódi hatásos érték mérése

Maximális csúcstényező: 3.0 teljes méréshatár tartománynál

Maximális bemeneti feszültség: 750V hatásos érték

$\leq 3 \times 10^7$ Volt-Hz az összes méréshatár tartománynál

Bemeneti impedancia: $1\text{M}\Omega \pm 2\%$, kapacitás $< 100\text{pF}$

Maximális DCV: 500V az összes AC méréshatár tartománynál.

DC áram

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Pontosság (1 év)	Feszültség terhelés alatt ⁽¹⁾ / söntellenállás
Kicsi	2.0000mA	0.1 μA	2.1000	0,08%+0,025% ⁽²⁾	$< 0,3\text{V} / 100\Omega$
	20.000mA	1 μA	21.000	0,08%+0,02% ⁽²⁾	$< 0,04\text{V} / 1\Omega$
	200.00mA	10 μA	210.00	0,08%+0,02%	$< 0,3\text{V} / 1\Omega$
	2.0000 A	100A	2.1000	0,3%+0,025%	$< 0,05\text{V} / 10\text{m}\Omega$
	20.000A	1mA	21.000 ⁽³⁾	0,3%+0,025%	$< 0,6\text{V} / 10\text{m}\Omega$
⁽¹⁾ Tipikus feszültség a bemeneti csatlakozók között a teljes tartomány leolvasásánál. ⁽²⁾ A relatív mérés funkció be van kapcsolva. ⁽³⁾ 20A-es tartománynál $> 10\text{-}20\text{A}$ DC mérése max. 20 másodpercig lehetséges.					

Maximális bemeneti áram és túlfeszültségi védelem: 1A/250V biztosíték



AC áram (valódi hatásos érték, kapacitív csatolás)

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Feszültség terhelés alatt / söntellenállás
Kicsi	2.0000mA	0.1µA	2.1000	<0.3V / 100Ω
	20.000 mA	10µA	21.000	<0.04V / 1Ω
	200.00m A	100µA	210.00	<0.3V / 1Ω
	2.0000A	1mA	2.1000	<0.05V / 10mΩ
	20.000A	10mA	21.000 ⁽²⁾	<0.6V / 10mΩ

⁽¹⁾ Tipikus feszültség a bemeneti csatlakozók között a teljes tartomány leolvasásánál.

⁽²⁾ 20A-es tartománynál >10~20A AC mérése max. 20 másodpercig lehetséges.

PONTOSSÁG: ± (az eredmény %-a + a tartomány %-a), 23°C ±5°C

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány	Pontosság (1 év) ⁽¹⁾ 23°C ± 5°C		
		20-50 Hz	50-2kHz	2-20kHz
Kicsi	2.0000mA	1,5%+0,5%	0,5%+0,3%	2%+0,5%
	20.000 mA	1,5%+0,5%	0,5%+0,3%	2%+0,38%
	200.00m A	1,5%+0,5%	0,5%+0,3%	2%+0,38%
	2.0000A	2,0%+0,5%	0,5%+0,5%	-----
	20.000A	2,0%+0,5%	0,5%+0,5%	-----
⁽¹⁾ Kis mintavételezési gyakoriságnál és a szinuszgörbés bemeneti jelnél megadott specifikáció > a tartomány 5%-ánál.				

Mérésmódszer: valódi hatásos érték mérése

Maximális csúcstényező: 3,0 teljes méréshatár tartománynál

Maximális bemeneti áram és túlfeszültségi védelem: 1A/250V biztosíték

Ellenállásmérés

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány ⁽¹⁾	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Tesztáram	Pontosság (1 év)
Kicsi	200.00Ω	10mΩ	210.00	0,5mA	0,10%+0,05% ⁽²⁾
	2.0000kΩ	100mΩ	2.1000	0,45mA	0,10%+0,025% ⁽²⁾
	20.000kΩ	1Ω	21.000	45µA	0,10%+0,025% ⁽²⁾
	200.00kΩ	10Ω	210.00	4,5µA	0,10%+0,025%
	2.0000MΩ	100Ω	2.1000	450nA	0,15%+0,025%
	20.000MΩ	1kΩ	21.000	45nA	0,3%+0,05%



⁽¹⁾ Ahhoz, hogy kiküszöbölje a mérővezetékek által kibocsájtott zajok hatását, 100kΩ-os ellenállásmérésnél ajánlatos az árnyékolt mérővezetékek használata.

⁽²⁾ A relatív mérés funkció be van kapcsolva.

Maximális bemenetvédelem: 1000V DC vagy 750V AC az összes tartomány esetén.

Meddő feszültség: maximális feszültség: 5,5V DC.

Folytonosság

Méréshatár tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Tesztáram	Pontosság (1 év) 23°C ± 5°C
200Ω	100mΩ	999.9	0,5mA	0,1%+0,1%

Maximális bemenetvédelem: 1000V DC vagy 750V AC az összes tartomány esetén.

Meddő feszültség: < 5.5V DC

Tesztáram: körülbelül 0,5mA DC

Küszöb érték: a tartomány 5%-a

Diódateszt

Mintavételezési gyakoriság	Méréshatár tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Tesztáram
Közepes	2.0000V	100μV	2.3000V	0.5mA

Frekvencia

ACV tartomány	Frekvencia tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Pontosság ⁽²⁾	Bemenet érzékenysége (szinuszgörbe)
100mV-tól 750V-ig	5-10 Hz	100μHz	9.9999	0.05%+0.02%	200mV hatásos érték
	10-100Hz	1m Hz	99.999	0.01%+0.02%	300mV hatásos érték
	100-100kHz	10m Hz	999.99	0.01%+0.008%	300mV hatásos érték
	100k ~1MHz ⁽¹⁾	10Hz	999.99	0.01%+0.008%	500mV hatásos érték



Periódus

ACV tartomány	Frekvencia tartomány	Felbontás	Teljes méréshatár tartomány leolvasása	Pontosság ⁽²⁾	Bemenet érzékenysége (szinuszgörbe)
100mV-tól 750V-ig	1~10µs ⁽¹⁾	0.1ns	9.9999	0.01%+0.008%	500mV hatásos érték
	10µs~10ms	1ns	9.9999	0.01%+0.008%	300mV hatásos érték
	10ms~100ms	1µs	99.999	0.01%+0.02%	300mV hatásos érték
	100ms~200ms	10µs	199.99	0.05%+0.02%	200mV hatásos érték

Maximális csúcstényező: 3.0 teljes méréshatár tartományánál
Maximális bemeneti feszültség: 750V hatásos érték
≤3×10⁷ Volt-Hz az összes méréshatár tartományánál
Bemeneti impedancia: 1MΩ ± 2%, párhuzamosan a <100pF-os kapacitással
Maximális DCV: 500V az összes AC méréshatár tartományánál.

Triggerelés és memória

Az eredményrögzítés érzékenysége: az eredmény 0.01%, 0.1%, 1% vagy 10%-a

Matematikai funkciók

Relatív mérés, Max/Min, dBm, dB, határérték ellenőrzése és %
dBm referencia ellenállás: 1Ω do 9999Ω (1Ω-kénti lépésekben), alapértelmezetten: 75Ω

Standard programozási nyelv

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)

Távvezérelhető interfész

RS-232C

Általános specifikáció

Tápfeszültség: 110/220V±10%
Hálózati frekvencia: 50/60Hz ±5%
Teljesítményfelvétel: ≤ 10VA
Üzemeltetési körülmények: 0°C 40°C, relatív páratartalom: ≤90%.
Tárolási körülmények: -40°C 70°C
Bemelegedés: legalább 30 perc
Méretek (szélesség x magasság x mélység): 225mm ×100mm × 355mm
Súly: körülbelül 2,5kg
Garancia: 2 év



8. fejezet. Példa a programra

Soros interfész program

Az alábbi példa egy kommunikációs programot tartalmaz, amely C nyelvben készült, és amely DOS környezetben működik. A MAIN funkciót bővítheti a felhasználó kommunikációs funkciókkal, egyéb funkció pedig azt ábrázolja, miképp kell beléptetni és leolvasni a jelsorokat a soros interfész használatával.

```
#define PORT 0
#include "dos.h"
#include "stdio.h"
#include "stdlib.h"
#include "ctype.h"
#include "string.h"
#include "conio.h"

void port_init( int port,unsigned char code );
int check_stat( int port );      /* portállapot lekérdezése (16bit) */
void send_port( int port,char c ); /* jel küldése a soros portra */
char read_port( int port );      /* jel fogadása a soros portról */

void string_wr( char *ps );      /* jelsor küldése a soros portra */
void string_rd( char *ps );      /* jelsor fogadása a soros portról */

char input[256];                /* kérdésekre válaszoló puffer */

main()
{ port_init( PORT,0xe3 );      /* a soros port inicializálása: adatátviteli sebesség = 9600,
                                ellenőrzés nélkül, 1 bitstop, 8 bitadat */

  string_wr( "trig:sour bus;trg" );
  string_rd( input );
  printf( "\n%s",input );

  string_wr( "volt:dc:rang 1.0" );
  string_wr( "func 'volt:ac' );
}

/* jelsor írás a soros portra */
void string_wr( char *ps )
{ char c;
  int m,n;
  while( check_stat(PORT) & 256) read_port(PORT); /* adatolvasás amíg != null */
  for( ;*ps; )
  { c = 0;
    for( m = 100;m;m-- )
    { send_port( PORT,*ps );
      for( n = 1000;n;n-- )
      { delay(2); /* várj körülbelül 2ms-ig; a delay funkció használható dos.h könyvtárból */
        if( kbhit() && ( getch() == 27 ) ) /* ha escape nyomógomb megnyomásra került */
        { printf( "\nE20:Serial Port Write Canceled!" );
          exit(1);
        }
      }
      if( check_stat(PORT) & 256 )
      { c = read_port( PORT );
```



```

        break;
    }
}
if( n ) break;
}
if( c == *ps ) ps++;
else
{ printf( "\nE10:Serial Port Write Echo Error!" );
  exit(1);
}
}
send_port( PORT, '\n' );    /* parancs és szimbólum küldése */
delay( 2 );
while( !(check_stat(PORT) & 256) );
read_port( PORT );
}

/* jelsor fogadása a soros portról */
void string_rd( char *ps )
{ unsigned char c,i;
  for( i = 0; i < 255; i++ ) /* max. 256 karakter leolvasása */
  { while( ! (check_stat(PORT) & 256) ) /* várj, amíg az adatátviteli port készen lesz */
    if( kbhit() && ( getch() == 27 ) ) /* ha escape nyomógomb megnyomásra került */
    { printf( "\nE21:Serial Port Read Canceled!" );
      exit(1);
    }
    c = read_port( PORT );
    if( c == '\n' ) break;
    *ps = c;
    ps++;
  }
  *ps = 0;
}

/* jel küldése a soros portra */
void send_port( int port, char c )
{ union REGS r;
  r.x.dx = port;    /* soros port */
  r.h.ah = 1;      /* int14 function1: jel küldése */
  r.h.al = c;      /* elküldendő jel */
  int86( 0x14, &r, &r );
  if( r.h.ah & 128 ) /* ah.7 ellenőrzése, ha az int86( 0x14, &r, &r ) be van állítva,
                    adatátvitelhibát jelent */
  { printf( "\nE00:Serial port send error!" );
    exit(1);
  }
}

/* jel leolvasása a soros portról */
char read_port( int port )
{ union REGS r;
  r.x.dx = port;    /* soros port */
  r.h.ah = 2;      /* int14 function2: jel leolvasása */
  int86( 0x14, &r, &r );
  if( r.h.ah & 128 ) /* ha ah.7 be van állítva ,adatátvitelhibát jelent */
  { printf( "\nE01:Serial port read error!" );

```



```

    exit(1);
}
return r.h.al;
}

/* a soros port állapotának ellenőrzése */
int check_stat( int port )
{ union REGS r;
  r.x.dx = port;      /* soros port */
  r.h.ah = 3;         /* int14 function3: a leolvasás státusza */
  int86( 0x14,&r,&r );
  return r.x.ax;      /* ax.7 mutatja a soros műveletet, ax.8 mutatja, hogy a soros port kész */
}

/* a soros port inicializálása */
void port_init( int port, unsigned char code )
{ union REGS r;
  r.x.dx = port;      /* soros port */
  r.h.ah = 0;         /* int14 function0: a soros port inicializálása */
  r.h.al = code;      /* az inicializálás kódja */
  int86( 0x14,&r,&r );
}

```