



Hordozható RLC híd

Model AX-LCR41A

Használati útmutató



Tartalomjegyzék	2
A készlet tartalma	3
A használatra vonatkozó figyelmeztetések	3
Garancia	3
1. fejezet. Általános ismertetés	4
1.1. Bevezetés	4
1.2. Fő funkciók	4
1.3. Műszaki paraméterek	5
1.4. Üzemeltetési körülmények	6
2. fejezet. A mérőműszer ismertetése	7
2.1. LCD kijelző	7
2.2. Nyomógombok	8
3. fejezet. A mérőműszer kezelése	9
3.1. A táp bekapcsolása	9
3.2. Mérés	10
3.2.1. A nyomógombok funkciói	10
3.3. Elemcsere	15
3.4. A mérőműszer tisztítása	16
Melléklet	16



A készlet tartalma

A csomag megérkezése után ellenőrizze, hogy nem sérült-e. A csomag tartalma meg kell, hogy egyezzen az alábbi részletezéssel. Ha a mérőműszer sérült, vagy hiányzik valamilyen alkatrész, vegye fel a kapcsolatot azonnal a készülék forgalmazójával.

Tartozékok

DC tápegység	1
4-vezetékes Kelvin-csipesz	1
9V-os elem	1
Használati útmutató	1

Opcionális kiegészítők

SMD vizsgálasághoz szolgáló készlet

A használatra vonatkozó figyelmeztetések

- A mérőműszer csak beltéri használatra alkalmas.
- Ha megváltoztatja a készülék tápellátását az elemek és a DC tápegység között, vagy ha kicseréli az elemeket, a mérőműszert ki kell kapcsolni.
- Bár a mérőműszer rendelkezik a belső áramkörök védelmével, a bemenethez kapcsolt DC áram- vagy feszültség kárt okozhat. Mielőtt csatlakoztatná kondenzátor vizsgálatához a mérővezetéseket, győződjön meg arról, hogy teljesen ki van-e sütve.
- Ha a mérőműszert nem használja több, mint 3 hónapon keresztül, vegye ki a készülékből az elemet.
- A mérőműszer tápellátását egy darab 9V-os elem biztosítja. A mérőműszer nem működik pontosan, ha a tápfeszültség 6V alá esik.
- Abban az esetben, ha kiegészítő DC tápegységet használ, a tápegység ajánlott kimeneti feszültsége 12V.
- Ahhoz, hogy pontos mérési eredményt kapjon, az üresjárati és a rövidzárlati méréseknél korrekciót kell alkalmazni különösen, ha a mérőműszer tartozékait megváltoztatja.
- Azok a funkciók, amelyek jelszóval vannak biztosítva, a felhasználók számára hozzáférhetetlenek.

Garancia

Garantáljuk, hogy a készülék anyaghiba mentes és kivitelezési hibamentes lesz vásárlástól számítva két évig. Ha a garanciális időszak alatt a készülék meghibásodik, akkor azt a gyártónak ki kell javítania, vagy helyettesíteni egy ugyanolyan új készülékkel. Ha a garanciális időszakban kell a készüléket szervizelni vagy javítani, akkor a készüléket vissza kell küldeni a forgalmazónak.



A jótállás korlátozásai

Ez a garancia nem terjed ki azokra a károkra, amelyet a helytelen vagy nem megfelelő készülék kezelése, vagy a felhasználó által okozott sérülés, hiba, saját szoftver vagy interfész használata, vagy a készülékben okozott változtatások miatt következett be.

1. fejezet. Általános ismertetés

Köszönjük, hogy a termékünket választotta! Ahhoz, hogy képes legyen teljes mértékben kihasználni a készülékben rejlő lehetőségeket, olvassa el ezt a használati útmutatót, és ha szükséges, olvassa el a bennük található adatokat.

1.1 Bevezetés

Ez a készülék egy hordozható, mikroprocesszoros technikával ellátott mérőműszer, alacsony energiafogyasztással. A készülék lehetővé teszi hat lényeges paraméter mérését, mint az L induktivitás, C kapacitás, R ellenállás, az impedancia $|Z|$, a D szórás együttható, és Q relatív jóság. Ezeket az a mérési funkciókat igénylik többnyire az alkatrészgyártók, és szerelők, mérnökök.

1.2 Fő funkciók

1) Teszt paraméterek

L-Q, C-D, R-Q és Z-Q

2) Korrekció

Meddő: az üresjáratú állapot többfrekvenciás korrekciója

Zárlati: a zárlati állapot többfrekvenciás korrekciója

3) Kijelzési üzemmód

Közvetlen - közvetlenül kijelzi a mérési eredményt

4) Tartomány blokkolás

Ez a funkció nagyban felgyorsítja a mérések elvégzését, amikor nagy mennyiségű alkatrészeket kell megmérni, olyanokat, amelyeknek azonos a névleges értéke.

5) Egyenértékű áramkörök üzemmód

A mérőműszer párhuzamos és soros egyenértékű áramkörrel rendelkezik.

6) Az eredmény kimerevítése

Ezzel a funkcióval meg lehet állítani, és ki lehet merevíteni az aktuálisan leolvasott mérési eredményt a kijelzőn.



1.3 Műszaki paraméterek

Paraméter	L-Q, C-D, R-Q és Z-Q		
Frekvencia	100Hz, 120Hz és 1kHz		
Pontosság	Alap pontosság: 0.3%		
Kijelző	5 számjegyes, kijelzi a fő és a kiegészítő paramétereket		
Méréshatár tartomány	L	100Hz, 120Hz	1 μ H - 9999Hz
		1kHz	0.1 μ H - 999.9Hz
	C	100Hz, 120Hz	1pF - 9999 μ F
		1kHz	0.1pF - 999.9 μ F
	R, Z	0.0001 Ω - 9.999 M Ω	
	D, Q	0.0001 - 9999	
	$\Delta\%$	0.0001% - 9999%	
Teszt szint (a 4. tartomány és a meddő állapot esetén)	1kHz	0.3 V hatásos (1 \pm 15%)	
	100Hz 120Hz	0.3 V hatásos (1 \pm 15%)	
A tartomány megváltoztatása	Automatikus és a méréshatár tartomány blokkolása		
Egyenértékű áramkör	Párhuzamos és soros		
Kijelzés	Közvetlen		
Korrekción	Nullázás üresjáratnál és rövidzárlatnál		
Mintavételezési gyakoriság	Kb. 3-szor/ másodperc		
Csatlakozók	5 csatlakozó aljzat		
Tápfeszültség	9V-os elem, 1604 vagy DC12V (100mA) adapter.		
Lemerült elem jelzés	kb. 6V-nál		
Áramfelvétel	Standard kb. 30mA. Az automatikus kikapcsolás után körülbelül 500nA		
Automatikus kikapcsolás	kb.30 perc után		
Súly:	kb. 400 g		
Méret	200mm (hossz.) \times 95mm (szél.) \times 40mm (mély.)		

1-1. táblázat. Műszaki adatok



Figyelem:

Pontosság a fő paramétereknél (A_e)

$$C : A_e = 0.3\% (1 + C_x / C_{\max} + C_{\min} / C_x)$$

$$L : A_e = 0.3\% (1 + L_x / L_{\max} + L_{\min} / L_x)$$

$$Z : A_e = 0.3\% (1 + Z_x / Z_{\max} + Z_{\min} / Z_x)$$

$$R : A_e = 0.3\% (1 + R_x / R_{\max} + R_{\min} / R_x)$$

A maximális és a minimális értékek a következőképpen alakulnak :

Paraméter	Automatikus mérés határ tartomány
C_{\max}	80 μ F/f
C_{\min}	150pF/f
L_{\max}	159H/f
L_{\min}	0.32mH/f
Z_{\max}	1M Ω
Z_{\min}	1.59 Ω

Ahol: : $Z_{\max} = R_{\max}$; $Z_{\min} = R_{\min}$, Frekvencia mértékegysége: kHz.

További paraméterek pontossága:

$$D_e = A_e / 3 \quad \text{gdy } D_x \leq 0.1$$

$$D_e = A_e (1 + D_x) / 3 \quad \text{gdy } D_x > 0.1$$

$$Q_e = \pm \frac{Q_x \times D_e}{1 \mp Q_x \times D_e} \quad \text{gdy } Q_x \cdot D_e < 1$$

1.4 Üzemeltetési körülmények:

1) Ne használja a mérőműszert olyan környezeti feltételek között, mint amely az alább található környezeti körülményektől eltér, mert az ilyen alkalmazás csökkenti a mérés pontosságát, vagy kárt tehet a mérőműszerben:

- Ne használja a mérőműszert poros helyeken, olyan területen, ahol rezgéseknek van kitéve a készülék, közvetlen napfénynek kitétt helyen, vagy ott, ahol a légkör korróziót okozhat.
- A mérőműszer rendelkezik egy AC hálózattól származó zavart csökkentő alkatrészsel, de ajánlott a készüléket a kis zavarral rendelkező hálózatoknál használni. Ha ez nem lehetséges, használja a hálózati szűrőt tartalmazó AC-DC tápegységet.

2) A mérőműszert olyan környezeti feltételek közötti üzemeltetésre tervezték, amelynél a külső



tényezők a következők:

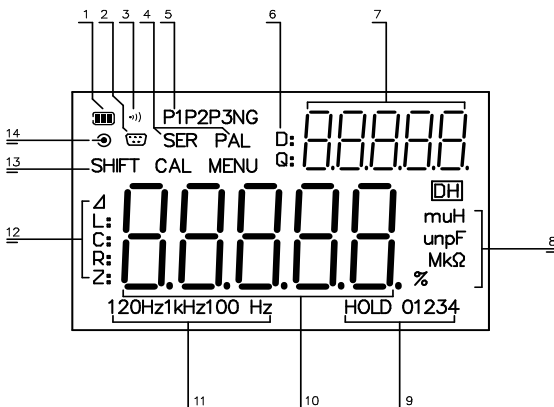
Hőmérséklet: 0°C - 40°C

Relatív páratartalom: $\leq 90\%$ 40°C-nál

3) Tárolási hőmérséklet: -25°C - 50°C

2. fejezet. A mérőműszer ismertetése

2.1 LCD kijelző



2-1. kép LCD kijelző

Szám	Leírás	Szám	Leírás
1	Elemfeszültség szimbóluma	8	Mértékegység szimbóluma
2	Távoli munkavégzés szimbóluma	9	Tartomány megváltoztatása üzemmód szimbóluma
3	Zümmer visszajelző	10	Alapvető paraméterek a kijelzőn
4	Soros/ párhuzamos üzemelés szimbóluma	11	Frekvencia kijelzés
5	Összehasonlítás szimbóluma	12	Alapvető paraméterek szimbóluma
6	Kiegészítő paraméterek szimbóluma	13	Kiegészítő funkciók szimbóluma
7	Kijelzett kiegészítő paraméterek	14	Csatlakoztatott DC hálózati tápegység szimbóluma

2. Táblázat: A kijelző ismertetése



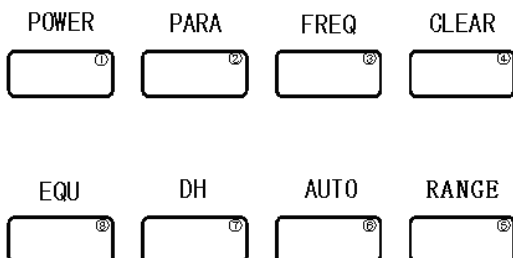
Egyéb:

DH:	Kimerevített leolvasás szimbóluma
-----	-----------------------------------

CAL: Korrekciós funkció szimbóluma

MENU: Funkciós menü szimbóluma

2.2. Nyomógombok



2-2. ábra. Nyomógombok

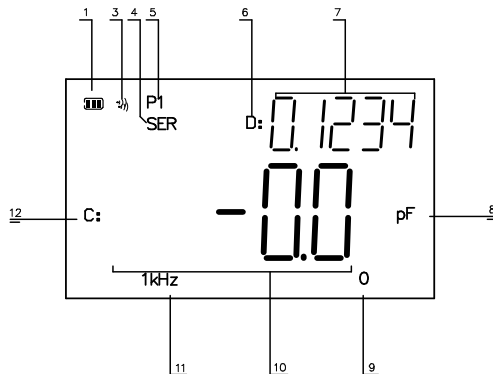
Szám	Nyomógomb	Funkció
1	POWER	Be/Ki kapcsolja a tápellátást
2	PARA	Paraméterek kiválasztása
3	FREQ	Frekvencia kiválasztása
4	CLEAR	A választás törlése
5	RANGE	Tartomány kiválasztása
6	AUTO	Automatikus méréshatár tartomány kiválasztása
7	DH	A leolvasott eredmény kimerevítése
8	EQU	Soros/ párhuzamos üzemmód szimbóluma

2-2. táblázat. Nyomógombok részletezése



3.1 A tápellátás bekapcsolása

- 1) Nyomja meg a POWER nyomógombot a mérőműszer bekapcsolásához.
- 2) A készülék kijelzi a szoftververziót.
- 3) Mérési üzemmód bekapcsolásra kerül.



4-1. kép Kijelző a mérési üzemmódban

A kijelző ismertetése a mérési üzemmódban

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Elemfeszültség szimbólum | 3. Bekapcsolt zümmer visszajelző |
| 4. Soros áramkör | 5. Szortírozás eredménye: P1 |
| 6. D paraméter | 7. Kiegészítő paraméter |
| 8. Mértékegység | 9. 0 tartomány (automatikus) |
| 10. Alap paraméter | 11. Frekvencia: 1kHz |
| 12. C paraméter | |



3.2 A mérések elvégzése

3.2.1 A nyomógombok funkciói

1) A paraméter kiválasztása

Nyomja meg a PARA, nyomógombot ahhoz, hogy kiválassza a következő mérési paraméter kombinációkat: L-Q, C-D, R-Q és Z-Q.

A mértékegységek leírása:

L	μH	mH	H
C	pF	nF	μF
R/ Z	Ω	k Ω	M Ω

|Z| az abszolút értéke az impedanciának. Az R, L vagy C mérési érték pozitív vagy negatív lehet. A kapacitás negatív értéke azt jelenti, hogy a vizsgált elem egy indukciós tekerecs, mindazonáltal az induktivitás negatív értéke azt jelenti, hogy a tesztelt elem egy kondenzátor. Elméletileg, az R-nek állandóan pozitívnak kéne lennie, de bizonyos feltételek mellett az R érték lehet negatív, ha eltűzött a nullás korrekció. Megfelelő nullás korrekciót kell végrehajtani.

Maximális megjelenített számjegyek száma 5, de 5 számjegyű mérési eredmény nem mindig áll rendelkezésre, így a majd megjelenítésre kerülő eredményt négy digitális számjegy lesz. A konverzió az alábbiak szerint történik:

Konverzió 4 számjegyről 5 számjegyre:

Abban az esetben, ha az első két számjegyeknek az aktuális értéke kevesebb, mint 18.

Konverzió 5 számjegyről 4 számjegyre:

Abban az esetben, ha az első két számjegyeknek az aktuális értéke több, mint 20.

2) Frekvencia beállítás

Nyomja meg a FREQ nyomógombot ahhoz, hogy kiválassza a teszt frekvenciát a következő értékek közül: 100Hz, 120Hz és 1kHz.

3) Tartomány kiválasztás

A RANGE és az AUTO nyomógombok arra használhatók, hogy megváltoztassa a méréshatár tartományt. Az AUTO nyomógomb megváltoztatja az üzemmódot az automatikus méréshatár tartomány üzemmódra. A RANGE nyomógomb a méréshatár tartomány manuális csökkentésére vagy növelésére használható.

Figyelem:



Miután bekapcsolta a méréshatár tartomány blokkolását (HOLD), a méréshatár tartomány automatikusan blokkolja az aktuális tartományt. Ha a mért impedancia meghaladja a jelenlegi méréshatár tartományt, illetve a kijelzőn megjeleníthető érték tartományát, a kijelzőn megjelenik a „-----” szimbólum.

Tartomány	Ellenállás tartomány	Tartomány fel	Tartomány le
0	100kΩ	↑	↓
1	10kΩ	20kΩ ↑	18kΩ ↓
2	1kΩ	2kΩ ↑	1.8kΩ ↓
3	100Ω	200Ω ↑	180Ω ↓
4	20Ω	20Ω ↑	18Ω ↓

4-2. táblázat. Tartományok

Figyelem:

A méréshatár tartomány kiszámítása.

Példa: Elfogadott kapacitás C = 210pF, szétszórás D = 0,0010 és a tesztfrekvencia f = 1kHz.

Megoldás:

$$Z_X = R_X + \frac{1}{j2\pi f C_X}$$

$$|Z_X| \approx \frac{1}{2\pi f C_X} = \frac{1}{2 \times 3.1416 \times 1000 \times 210 \times 10^{-9}} \approx 757.9\Omega$$

A 4-2-es táblázat alapján látható, a megfelelő méréshatár tartomány a 2.

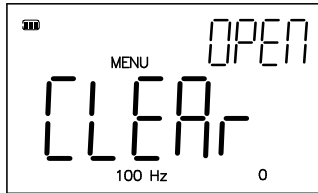
4) A kijelzett mérési eredmény kimerevítése

Nyomja meg a DH, nyomógombot ahhoz, hogy kimerevítse a mérési eredményt a kijelzőn. Nyomja meg újra a DH, nyomógombot, és a készülék visszatér a normál üzemmódba.



5) Korrekciós funkció

- Nyomja meg a CLEAR, nyomógombot ahhoz, hogy kiválasszon további kiegészítő funkciókat. A kijelzőn megjelenik a „SHIFT” szimbólum.
- Nyomja meg a CLEAR, nyomógombot ahhoz, hogy elindítsa a korrekciós funkciót. A kijelzőn a következő üzenetek jelennek meg.



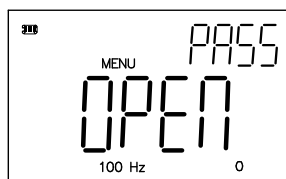
4-2. ábra. Korrekciós funkció

- Az alapvető paraméterek kijelzési területén megjelenik a „Clear” felirat, a kiegészítő paraméterek kijelzési területén „Open”, „Short” vagy „Quit” kerülnek kijelzésre.

Figyelem:

„Open”, „Short” és „Quit” automatikusan jelenik meg a mérőműszer kijelzőjén, a mért alkatrészek impedancia értékei alapján.

- Nyomja meg bármelyik nyomógombot ahhoz, hogy megszüntesse a korrekciót, és visszatérjen a normál mérési üzemmódba. Nyomja meg a CLEAR nyomógombot ahhoz, hogy végrehajtsa a mérési korrekciót.
- Miután végrehajtotta a mérési korrekciót, a kijelzőn megjelenik a PASS (helyes) vagy a FAIL (nem helyes) szimbólum. Tekintse meg a 4-3-as ábrát.



4-3. ábra. A helyes meddő korrekció

Figyelem:

1) Ahhoz, hogy pontos mérési eredményt kapjon, el kell végezni a korrekciót. A korrekciós funkció lehetővé teszi, hogy megszüntesse, kiküszöbölje a maradék admittanciát (kapacitásból és induktivitásból), valamint a maradék impedanciát (ellenállásból és reaktanciából), amelyek a mért alkatrészekből, a mérő vezetékekből, valamint magából a készülékből származnak. Ha a mérési körülmények megváltoznak (pl. megváltoztatja a mérési tartozékokat, vagy a környezeti feltételek



megváltoznak), akkor a korrekciót újra el kell végezni.

2) Ajánlott elvégezni az üresjáratú és a rövidzárlati korrekciót egyidejűleg.

3) Miközben elvégzi a rövidzárlati korrekciót a kijelző azon részén, ahol a kiegészítő paraméterek láthatóak, megjelenik a FAIL szimbólum, abban az esetben, ha a készülék nem tudta végrehajtani a korrekciót. Győződjön meg arról, hogy a mérési csatlakozókhoz szilárdan megfelelő kontaktussal vannak a mérővezetékek csatlakoztatva, és végezze el újra a rövidzárlati korrekciót.

4) A mérőműszer elvégzi a korrekciós adatok mérését az összes frekvencia értéknél és az összes méréshatár tartományban. A készülék eltárolja a korrekciós adatokat a nem felejtő memóriában, így nem szükséges elvégezni a korrekciót újra, ha a mérési körülmények nem változtak meg.

5) A meddő és a rövidzárlati korrekciót automatikusan kiválasztja a mérőműszer a tesztelt impedancia érték alapján. Ha a felszerelés egy komponenset tartalmaz, vagy a készülékben hiba lépett fel, a kijelzőn a kiegészítő paraméterek területén látható lesz a "Quit" szimbólum.

6) Egyenértékű áramkör

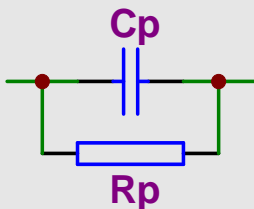
Nyomja meg a EQU, nyomógombot ahhoz, hogy kiválassza a soros, vagy párhuzamos áramkör üzemmódot.

Figyelem:

1) Valódi R, L és C komponensek nem tökéletesen tiszta R, L és C. Szabály szerint valódi komponenset lehetséges úgy kezelni, mint egy ideális ellenállás és egy ideális tekercs kapcsolását, soros vagy párhuzamos áramkörben.

2) A mérőműszer elvégezheti a konverziót két egyenértékű áramkör között, az alább következő módon. A két különféle áramkör-üzemmód mérési értékei különfélék lehetnek a Q jóságtényezőtől függően (vagy a D diffúziós tényezőtől függően).

Kapacitás C_p : párhuzamosról a sorosra



Áramkör üzemmód :

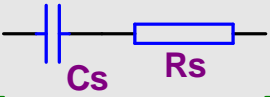
$$\text{Diffúzió : } D = \frac{1}{2\pi f C_p R_p} = \frac{1}{Q}$$

$$C_s = (1 + D^2) C_p$$

$$\text{Soros : } R_s = R_p D^2 / (1 + D^2)$$

Kapacitás C_s :

sorosról a párhuzamosra



Áramkör üzemmód : -

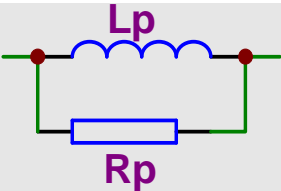
Diffúzió: $D = 2\pi f R_S C_S = \frac{1}{Q}$

$$C_P = 1/(1 + D^2) C_S$$

Párhuzamos: $R_P = R_S (1 + D^2)/D^2$

Induktivitás L_p :

párhuzamosról a sorosra



Áramkör üzemmód :

Diffúzió: $D = \frac{2\pi f L_P}{R_P} = \frac{1}{Q}$

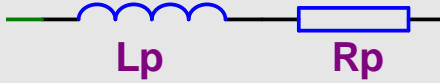
$$L_S = 1/(1 + D^2) L_P$$

Soros: $R_S = R_P D^2 / (1 + D^2)$

Induktivitás L_s :

sorosról a párhuzamosra





Áramkör üzemmód :

$$\text{Diffúzió : } D = \frac{R_S}{2\pi f L_S} = \frac{1}{Q}$$

$$\begin{aligned} \text{Párhuzamos: } L_P &= (1 + D^2)L_S \\ R_P &= R_S(1 + D^2)/D^2 \end{aligned}$$

Itt, a paraméter, amelynek az alsó indexe S a soros üzemmódot jelenti, az a paraméter pedig, amelynek az alsó indexe P, a párhuzamos üzemmódot jelenti.

3) A fenti egyenletek azt mutatják, hogy a konverzió a soros és párhuzamos áramkörök között a következőképpen meghatározható D^2 vagy Q^2 ($Q=1/D$). A D^2 vagy a Q^2 értékét közvetlenül határozza meg a paraméter értéke, a különböző áramköri üzemmódokban.

Példa:

Három kondenzátor azonos soros kapacitással rendelkezik: $C_S=0.1\mu\text{F}$, de a diffúziójuk eltérő, és a következő értékekkel rendelkezik: $D_1=0.0100$, $D_2=0.1000$, $D_3=1.0000$. A fenti egyenletek használatával meg lehet határozni a kapacitásukat párhuzamos üzemmódban:

$$C_{p1} = 0.09999 \mu\text{F}$$

$$C_{p2} = 0.09901 \mu\text{F}$$

$$C_{p3} = 0.05000 \mu\text{F}$$

Megfigyelhető, hogy a C_S majdnem egyenlő a C_p -vel, ha a D nagyon kicsi ($D < 0,01$), de ha a D értéke meghaladja a $0,01$ értéket, akkor a C_p és a C_S jelentősen különböznek.

Például: Ha a D értéke $0,1$, a különbség 1% , de ha a D értéke 1 , a különbség majdnem 50% .

3.3 Elemcsere

Figyelem:

Ha az elem kimerült, a készülék nem kapcsolódik be. Ez azt jelenti, hogy ki kell cserélni az elemet új elemre.

- Csavarja ki a három csavart megfelelő csavarhúzó segítségével, majd vegye le a hátlapot.
- Cserélje ki a lemerült elemet egy új, 9V-os elemre.
- A mérőműszer 9V-os elemmel működik, elemmodell: 1604, 006P vagy utángyártott. Ajánljuk az alkáli elemek használatát.

- Ha három hónapnál hosszabb ideig nem használja a mérőkészüléket, vagy amikor használja a DC tápegységet, vegye ki az elemeket.
- Zárja le a burkolat hátsó részét.
- Adja be az elhasznált elemet az elektromos hulladékok ártalmatlanításával foglalkozó helyre.

3.4 Tisztítás

A készüléket tisztításához finom, enyhén nedves tisztítókendőt használjon! Ne permetezze a tisztítóanyagot közvetlenül a készülékre, mert belsejében kárt okozhat. Ne használjon olyan vegyi anyagokat, amelyek benzint, alkoholt, vagy más egyéb aromás szénhidrogént tartalmaznak.

Melléklet

Szimbólumok és üzenetek magyarázata:

clear	Clear:	Korrekció
OPEN	Open:	Meddő korrekció
Short	Short:	Rövidzárlati korrekció
P1 ⁻	P1 ⁻ :	Felső határ P1
P1 ₋	P1 ₋ :	Alsó határ P1
Ng	NG:	Nulla
q ₋	Q ₋ :	A jóság tényező alsó határa
d ⁻	D ⁻ :	A diffúziós tényező felső határa
Std	Std:	Standard érték (névleges érték)
APO	APO:	Automatikus kikapcsolás
CAL	CAL:	Kalibrálás
PSd	PSD:	Jelszó
ALERT	Alert:	Riasztás
ON	ON:	Bekapcsolás
OFF	OFF	Kikapcsolás
PASS	Pass:	Helyes
FAIL	Fail:	Helytelen
Quit	Quit:	Kilépés

