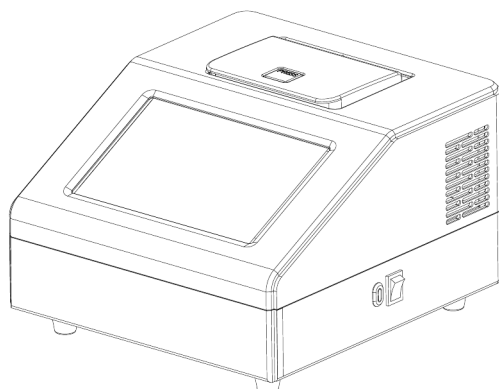


SmartQ valós idejű fluoreszcens PCR-rendszer

Használati útmutató



Előszó

Útmutató a használati útmutatóhoz

Ez az útmutató a valós idejű fluoreszcens kvantitatív PCR-rendszer telepítéséért, üzemeltetéséért és karbantartásáért felelős vezető kutatók és laboratóriumi munkatársak számára készült.

Előfeltételek

Valós idejű qPCR-rendszerünk használata során feltételezzük, hogy Ön megfelel az alábbi feltételeknek:

- Az Android 10.0 vagy újabb operációs rendszerek magabiztos ismerete
- A nukleinsav- (DNS/RNS) minták előkészítésére és kezelésére vonatkozó általános eljárások és technikák ismerete
- A polimeráz-láncreakció (PCR) elvén működő analizátorok alapelveinek ismerete

Műszaki támogatás és további források

Regionális termékszolgáltatásokért és műszaki támogatásért:

- hívja forródrótunkat, vagy
- olvassa el a Gyakran ismételt kérdések (GYIK) részt.

Ha a használat során bármilyen visszajelzése vagy kérdése van, forduljon értékesítés utáni műszaki tanácsadóinkhoz. Szívesen fogadjuk értékes javaslatait, amelyek segítenek a termék teljesítményének javításában és a felhasználói élmény fokozásában.

Biztonsági előírások és EMC-információk

A műszeren található szimbólumok

Szimbólum	Megnevezés	Leírás
	Figyelmeztetés	Olyan műveleteket jelöl, amelyeknél a személyi sérülés vagy a berendezés károsodásának megelőzése érdekében szigorúan be kell tartani az útmutató utasításait.
	Biológiai veszély	A biológiai minták (szövetek, vér, testnedvek) fertőző kórokozókat hordozhatnak. Tartsa be a biológiai biztonsági előírásokat.
	Áramütés	Földeletlen áramkörben vagy nedves kézzel történő üzemeltetés esetén áramütés veszélye áll fenn.
	Forró felület	Magas hőmérsékletű felület. Az égési sérülések elkerülése érdekében ne érintse meg.
	Becsípődés-veszély	A fedél zárásakor mozgó mechanikus alkatrészek. Tartsa távol a kezét.
	Kesztyű használata kötelező	A reagensek kezelésekor a lehetséges nukleinsav-veszélyek miatt kötelező kesztyűt viselni.
	Tipp	Üzemeltetési útmutatás az optimális teljesítmény érdekében.
	Bekapcsolva	A műszer feszültség alatt van. Működés közben ne mozgassa.

Szimbólum	Megnevezés	Leírás
	Kikapcsolva	A műszer biztonságosan áthelyezhető vagy szervizelhető.
	Védőföldelési csatlakozó	Kizárólag megfelelően földelt tápforráshoz csatlakoztatható.

Biztonsági óvintézkedések

- Ez az elektromechanikus eszköz nem rendeltetésszerű használat esetén sérülést vagy kárt okozhat.
- Vegye figyelembe az összes biztonsági szimbólumot, és kövesse az üzemeltetési irányelveket.
- A műszert tiszta, jól szellőző helyen, a megadott hőmérséklet- és páratartalom-tartományon belül helyezze üzembe. Kerülje a közvetlen napfényt és az erős elektromágneses zavarokat (EMI).
- Működés közben soha ne helyezze át a műszert, és ne nyissa fel a fűtött fedelet.
- Hosszú távú tároláshoz: vegye ki a csöveket, tisztítsa meg a reakcióteret, zárja le a fedelet, kapcsolja ki és válassza le a műszert a hálózatról.
- Kizárólag a gyártó által biztosított adaptereket használjon. Az engedély nélküli módosítások a garancia elvesztését vonják maga után.
- Javítást kizárólag minősített szakember végezhet.

Elektromos biztonság

- **Tápellátási követelmények:** ~220 V/50 Hz, földelt, háromérintkezős aljzaton keresztül.
- Soha ne üzemeltesse a műszert nedves kézzel vagy földetlen tápellátásról.
- Működés közben kerülje a tápellátás hirtelen megszakítását.
- Feszültségingadozásnak ($>\pm 10\%$) kitett területeken használjon 1,0 kVA-es feszültségstabilizátort.
- Áramkimaradásra hajlamos területeken az adatvesztés megelőzése érdekében használjon 1,0 kVA-es szünetmentes tápegységet (UPS).

Biológiai veszéllyel kapcsolatos előírások

- Minden biológiai mintát (szövetek/vér/testnedvek) potenciálisan fertőzőként kezeljen.
- A reagensek előkészítése során viseljen kesztyűt, maszkot és védőszemüveget.

Megfelelőségi szabványok

- **Biztonság:** GB 4793.1-2007 (*Mérésre, szabályozásra és laboratóriumi használatra szolgáló villamos berendezések biztonsági követelményei*)
- **EMC:** GB/T 18268.1-2010 (*Mérésre, szabályozásra és laboratóriumi használatra szolgáló berendezések elektromágneses összeférhetőségi követelményei*)

1. fejezet Áttekintés

1.1 A valós idejű fluoreszcens kvantitatív PCR-rendszer bemutatása

A valós idejű fluoreszcens kvantitatív PCR-rendszer elsősorban valós idejű PCR-kísérletek elvégzésére szolgál. A kísérlet folyamatát fluoreszcens gerjesztés és jelrögzítés révén valós időben követi, az adatokat amplifikációs görbéként jeleníti meg a műszer kijelzőjén, valamint elvégzi az adatok illesztését és elemzését.

A rendszer lehetővé teszi a biológiai mintákban (pl. szövetekben, vérben és testnedvekben) található célnukleinsavak gyors és pontos kvalitatív elemzését.

1.2 Működési alapelvek

A valós idejű fluoreszcens kvantitatív PCR elve:

A polimeráz-láncreakció (PCR) egy molekuláris biológiai technika, amely meghatározott DNS-szakaszok amplifikálására szolgál. A DNS-replikációt in vitro, termociklizálással modellezi, amely magas hőmérsékletű denaturációból, alacsony hőmérsékletű primerkötődésből (annealing) és közepes hőmérsékletű lánchosszabbításból (extenzió) áll. Ez a folyamat a célgének exponenciális amplifikációját teszi lehetővé; nagy specifitása, érzékenysége, egyszerűsége és gyorsasága révén a nukleinsav-amplifikációs technológia jelentős áttörését jelenti. A PCR a cél-DNS nyomnyi mennyiségét akár milliószorosára is képes felsokszorozni, ezáltal jelentősen javítja a DNS-elemzés és -kimutatás lehetőségeit.

A **valós idejű fluoreszcens kvantitatív PCR** a hagyományos PCR-re épül, fluoreszcens festékek vagy próbák alkalmazásával. Az amplifikáció során a fluoreszcens jeleket valós időben követi, így minden ciklus után lehetővé válik a PCR-termékek mennyiségi meghatározása. Belső vagy külső referenciastandardok használatával a módszer lehetővé teszi a vizsgált mintákban lévő specifikus DNS-szekvenciák kvantitatív elemzését.

1.3 A műszer felépítése

A valós idejű fluoreszcens kvantitatív PCR-rendszer négy fő egységből áll:

- 1) **Termociklizáló modul** – félvezető alapú fűtéssel/hűtéssel végzi a PCR-amplifikációt.
- 2) **Fluoreszcencia-detektáló modul** – részei:

- Fluoreszcens gerjesztőegység
- Optikai jelátviteli egység
- Fluoreszcens jelrögzítő egység
- Vezérlőrendszer

3) **Mikroáramköri vezérlőrendszer** – a műszer működését irányítja.

4) **Számítógép és szoftver** – valós idejű adatmegjelenítést és -elemzést biztosít.

A két központi funkcionális modul a **termociklizáló** (amelynek működési elve a hagyományos PCR-készülékekéhez hasonló) és a **valós idejű fluoreszcencia-detektáló rendszer**.

1.4 A műszer megjelenése



1.5 Műszaki adatok

Kategória	Paraméterek
Áteresztőképesség	8 reakcióhely
Méret	240 (Sz) × 255 (M) × 165 (Ma) mm
Tömeg	3,4 kg

Kategória	Paraméterek
Elektromos adatok	~220 V/50 Hz, 255 W
Adatinterfészek	2 × USB 2.0 (jobb oldalon), 1 × Type-C (hibakereső port)
Környezeti feltételek	Üzemi: 10–30 °C, 20–80% relatív páratartalom Tárolási/szállítási: -20–55 °C, 20–80% relatív páratartalom Tengerszint feletti magasság: <2500 m Zajszint: <60 dB (A-súlyozott)
Minta	Kapacitás: 8 × 0,2 ml-es cső Csőtípusok: egyedi csövek/8-as csőcsíkok Térfogat: 15–100 µl
Termikus jellemzők	Módszer: félvezető fűtés/hűtés Tartomány: 4–99 °C Max. hőmérséklet-változási sebesség: 5,5 °C/s (fűtés), 4 °C/s (hűtés) Pontosság: ±0,2 °C Egyenletesség: ±0,25 °C
Optikai jellemzők	Csatornák száma: 2 Gerjesztőforrás: nagy fényerejű LED-ek Detektálás: nagy érzékenységű fotodiódák (magas jel-zaj viszony) Kompatibilis festékek/próbák: • 1. csatorna: 470/520 nm (FAM, SYBR Green) • 2. csatorna: 530/570 nm (HEX, JOE, VIC) Érzékenység: 10 kópia Áthallás: a célcsatorna küszöbértéke alatt Ismételhetőség: ≤3,0%

1.6 Fő alkalmazási területek

- Tudományos kutatás
- Állatjárványügyi felügyelet

- Élelmiszer-biztonsági vizsgálatok
- Vámhatósági import/export karantén

1.7 Klinikai felhasználásra szolgáló reagensekkel szembeni követelmények

In vitro diagnosztikai (IVD) vizsgálatokhoz történő felhasználás esetén a reagenseknek:

- érvényes **NMPA**-tanúsítványokkal (termékregisztráció, gyártási engedély és minőségi tanúsítvány) kell rendelkezniük;
- lejárat idejükön belül kell lenniük.

1.8 Munkafolyamat

1. Minta-előkészítés

- ✓ A szennyeződés elkerülése érdekében viseljen púdermentes kesztyűt.
- ✓ Szűrős pipettahegyekkel vigye át a reagenseket a PCR-csövekbe/csőcsíkokba. Ügyeljen a következőkre:
 - a reagensek *buborékmentesen* gyűljenek össze a cső alján;
 - ne tapadjon folyadék a cső falára (a fluoreszcens interferencia elkerülése érdekében).
- ✓ Betöltés után azonnal zárja le a csöveket.

2. A műszer betöltése

- ✓ A megfelelő érintkezés érdekében teljesen illessze be a megtöltött csöveket a reakcióhelyekbe.

3. A kísérlet beállítása

- ✓ Válassza ki a kezelőfelületen a kívánt reakcióhelyeket, és adja meg a mintaneveket.

(A munkafolyamat további lépései hasonló módon, tömör felsorolásban következnek)

4. A detektálási paraméterek beállítása

- ✓ Kattintson az egyes reakcióhelyek alatti **"Assay"** (Vizsgálat) gombra a kívánt vizsgálati tétel kiválasztásához.
- ✓ Helyezze be a PCR-csöveket a kijelölt reakcióhelyekbe.

5. A kísérlet futtatása

- ✓ **Progress** (Folyamat): a reakció előrehaladásának valós idejű követése.
- ✓ **Samples** (Minták): a betöltött reakcióhelyek pozíciójának és a mintaadatoknak a megtekintése.
- ✓ **Temperature** (Hőmérséklet): a modul, a kamra és a fűtött fedél (ha engedélyezve van) hőmérsékleti

görbéinek nyomon követése.

- ✓ **Data** (Adatok): a valós idejű amplifikációs fluoreszcenciagörbék megtekintése.

6. Futtatás utáni elemzés

- ✓ **Historical Data** (Korábbi adatok): az összes korábbi kísérleti rekord elérése.
- ✓ **Amplification Plots** (Amplifikációs görbék): a PCR-amplifikációs grafikonok áttekintése.
- ✓ **Experiment Details** (Kísérlet részletei)
- ✓ **Export/Upload Data** (Adatok exportálása/feltöltése)

2. fejezet A műszer szállítása és telepítése

2.1 Csomagjegyzék

Sz.	Tétel	Db	Egység
1	Csomagjegyzék	1	példány
2	Valós idejű PCR-készülék	1	egység
3	Hálózati tápkábel	1	db
4	Megfelelőségi tanúsítvány	1	példány
5	Garanciajegy	1	példány
6	Használati útmutató	1	példány

2.2 Szállítási és tárolási irányelvek

✓ **Szállítás során:**

- A műszernek az **eredeti csomagolásban** kell maradnia.
- Környezeti hőmérséklet: **-20 °C és 55 °C között**, páratartalom **≤80% RH**.
- Kerülje a korrozív környezetet.

✓ **Fontos megjegyzések:**

- Szállítás közben soha ne vegye ki a műszert a gyári csomagolásából.
- Győződjön meg arról, hogy a **fűtött fedél teljesen le van zárva**, a szennyeződés és a zsanér sérülésének megelőzése érdekében.

2.3 Telepítési követelmények

Elektromos feltételek

- **Feszültségstabilizátor (1,0 kVA):** 10%-ot meghaladó feszültségingadozású területeken szükséges az adatok pontosságának biztosítása érdekében.
- **Szünetmentes tápegység (UPS, 1,0 kVA):** gyakori áramkimaradással érintett területeken kötelező az adatvesztés/hardverkárosodás megelőzése érdekében.

Környezet

- **Elhelyezés:** stabil, vízszintes felület, a szellőzés érdekében **20 cm szabad térrel**.
- **Környezeti feltételek:**
 - Hőmérséklet: üzem közben **10–30 °C**.
 - Kerülje a **közvetlen napfényt** és az **erős elektromágneses zavarforrásokat** (pl. mikrohullámú sütők, hűtőszekrények).
 - **Tápellátási előírások:**
 - **Földelt, háromérintkezős aljzat** (~220 V/50 Hz, **≥1,0 kW**).

2.4 Telepítés lépésről lépésre

1. Szerszámok előkészítése

- Púdermentes kesztyű
- Tapétavágó kés

2. Kicsomagolás

- ✓ A papír okozta vágási sérülések elkerülése érdekében viseljen kesztyűt.
- ✓ Vágja át a ragasztószalagot a doboz középső illesztése és oldalsó folytatásai mentén.
- ✓ Nyissa fel a doboz tetejét, és ellenőrizze, hogy a **felső habszivacsréteg** tartalmazza-e a következőket:
 - Csomagjegyzék ×1
 - Megfelelőségi tanúsítvány ×1
 - Garanciajegy ×1
 - PCR-készülék ×1
 - Hálózati tápkábel ×1

Ha bármelyik tétel hiányzik, haladéktalanul forduljon a szállítóhoz.

3. A készülék elhelyezése

- ✓ Távolítson el minden akadályt a mozgatási útvonalról.
- ✓ A készüléket az **oldalsó szellőzőpaneleknél** fogva emelje meg.
- ✓ A leesés megelőzése érdekében **vízszintes felületre** helyezze.

4. Tápcsatlakoztatás

- ✓ Csatlakoztassa a **háromérintkezős (3-pin) tápkábelt** az adapterhez.
- ✓ Dugja az adapter kerek kimeneti csatlakozóját a hátlapon lévő aljzatba.
- ✓ Csatlakoztatás előtt ellenőrizze, hogy az aljzat megfelel-e a **~220 V/50 Hz, ≥1,0 kW** követelménynek.

5. Bekapcsolás

- ✓ Az összes lépés ellenőrzése után kapcsolja be a hátlapon található főkapcsolót.

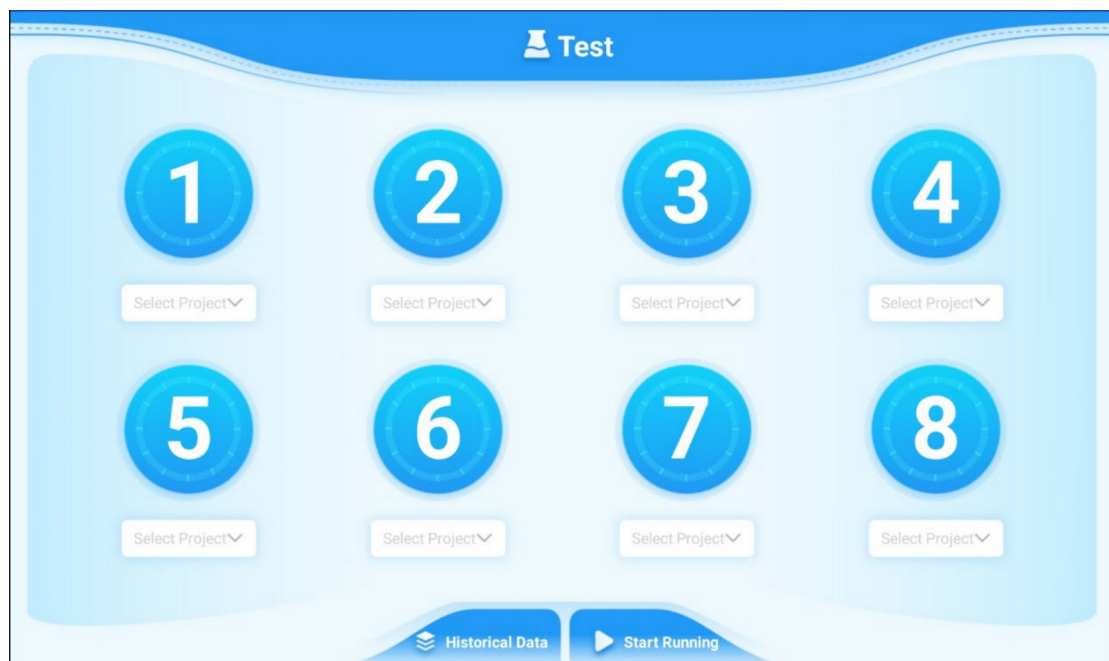
3. fejezet Szoftverkezelési útmutató

3.1 Bekapcsolás

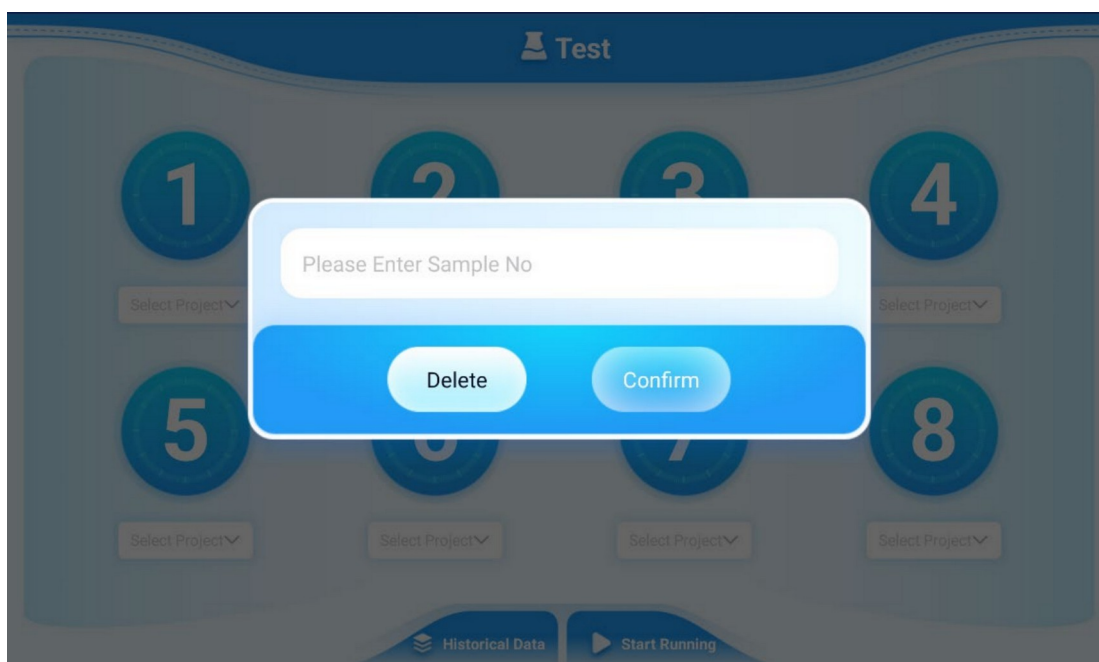
1. Csatlakoztassa a tápellátást, és kapcsolja be a készüléket.
2. Rendszerindításkor a rendszer **üdvözlőképernyőt** jelenít meg.

3.2 A kísérlet beállítása

Navigáció a kezdőképernyőn



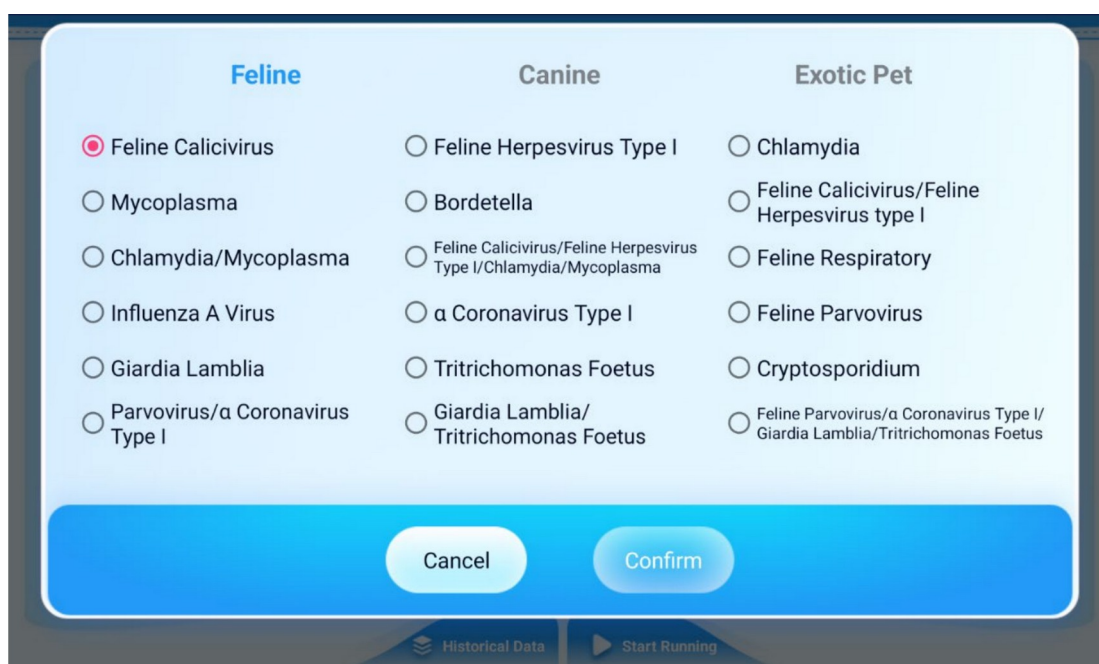
- A kezelőfelület **8 reakcióhelyet** jelenít meg.



- **Beállítás menete:**

1. Kattintson egy reakcióhely kerek gombjára (1–8) a **minta nevének** megadásához.
2. Kattintson a reakcióhely alatti szögletes gombra a **kimutatási vizsgálat (assay)** kiválasztásához.

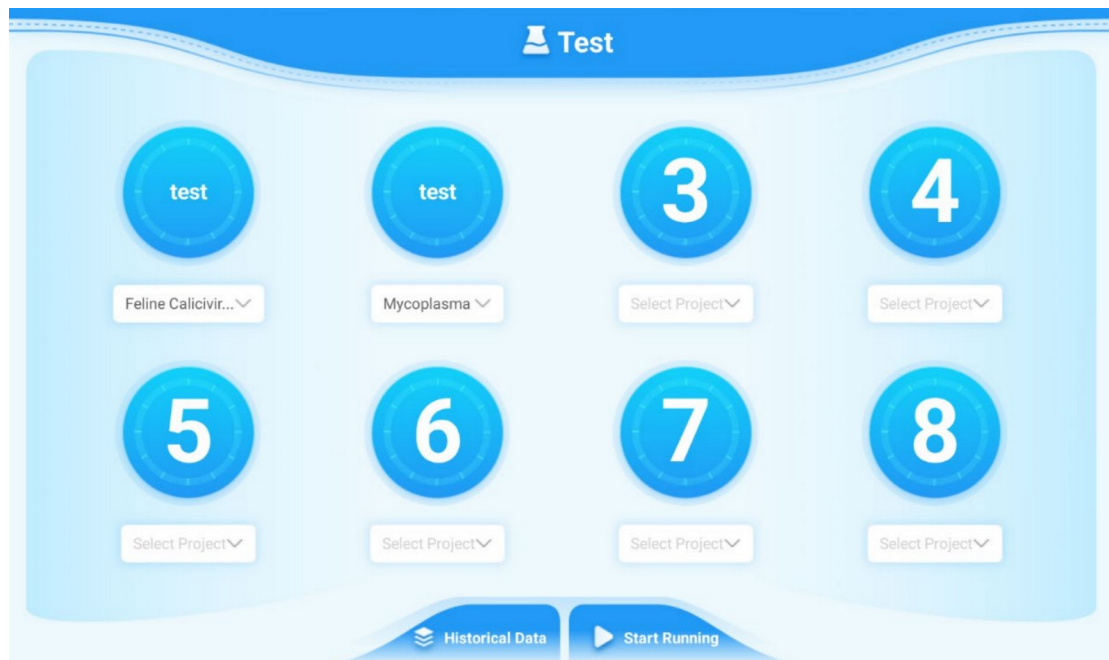
A vizsgálat kiválasztása



- **Felső menü:** vizsgálati kategóriák (pl. vírus/baktérium).
- **Alsó menü:** konkrét vizsgálatok (pl. kutya parvovírus).

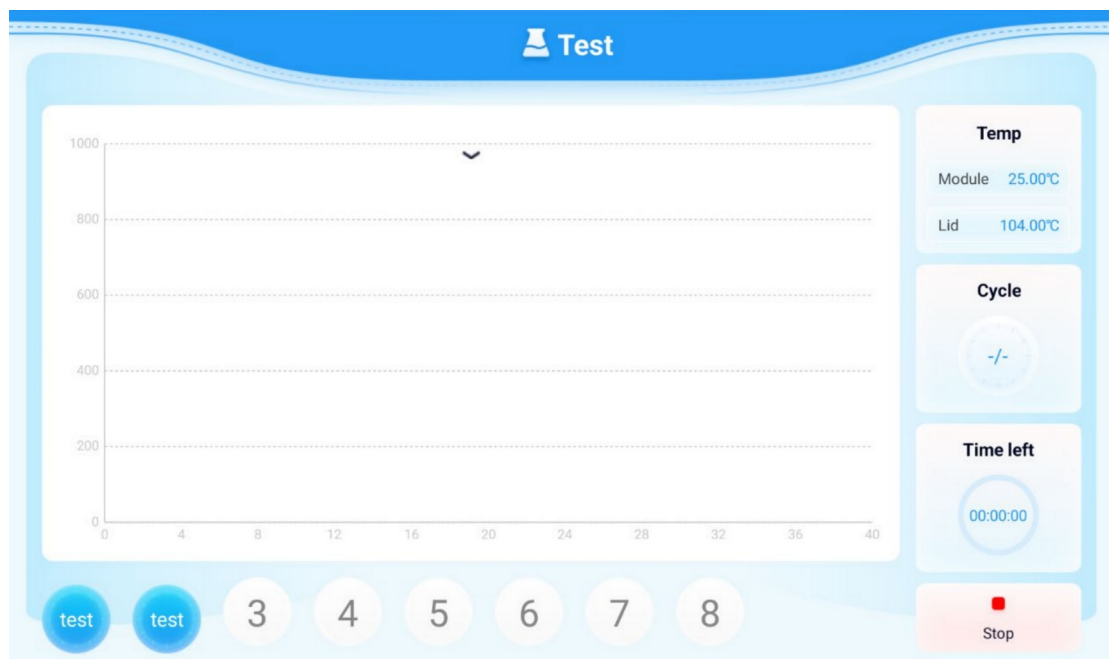
- A beállítások mentéséhez kattintson a **Confirm** (Megerősítés) gombra.

A futtatás ellenőrzése



- A kísérlet indításához kattintson a **Start Run** (Futtatás indítása) gombra.
- A rendszer jelzi az **érvénytelen beállításokat** (pl. név nélküli reakcióhelyek).

3.3 Valós idejű monitorozás



Indítás után:

- **Élő adatmegjelenítés:**
 - ✓ Teljes futási idő
 - ✓ Aktuális ciklusszám
 - ✓ A modul/fűtött fedél hőmérséklete
 - ✓ Fluoreszcenciagörbék (valós időben frissülnek)
- A futtatás megszakításához kattintson a **Stop** (Leállítás) gombra (jobbra lent).

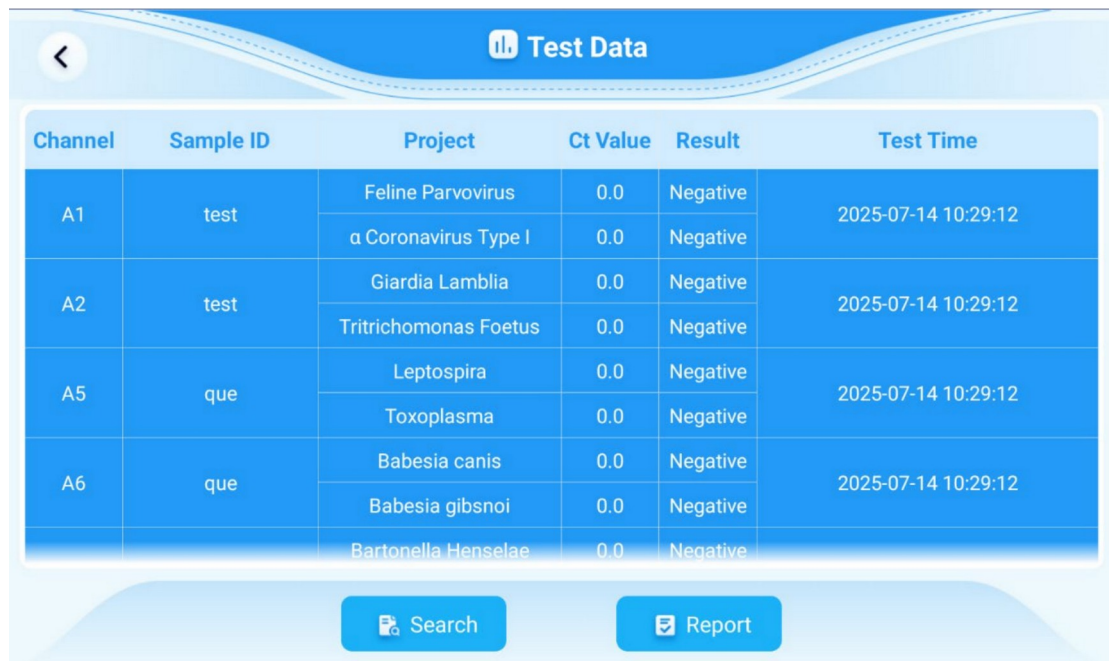
3.4 Adatelemzés



A futtatás utáni lehetőségek:

1. **Amplifikációs görbék:**
 - A kiválasztott reakcióhelyek nyers/feldolgozott görbéinek megtekintése.
2. **Adatexportálás:**
 - Az eredmények mentése USB-meghajtóra.
 - Automatikus feltöltés a felhőbe, ha van kapcsolat.

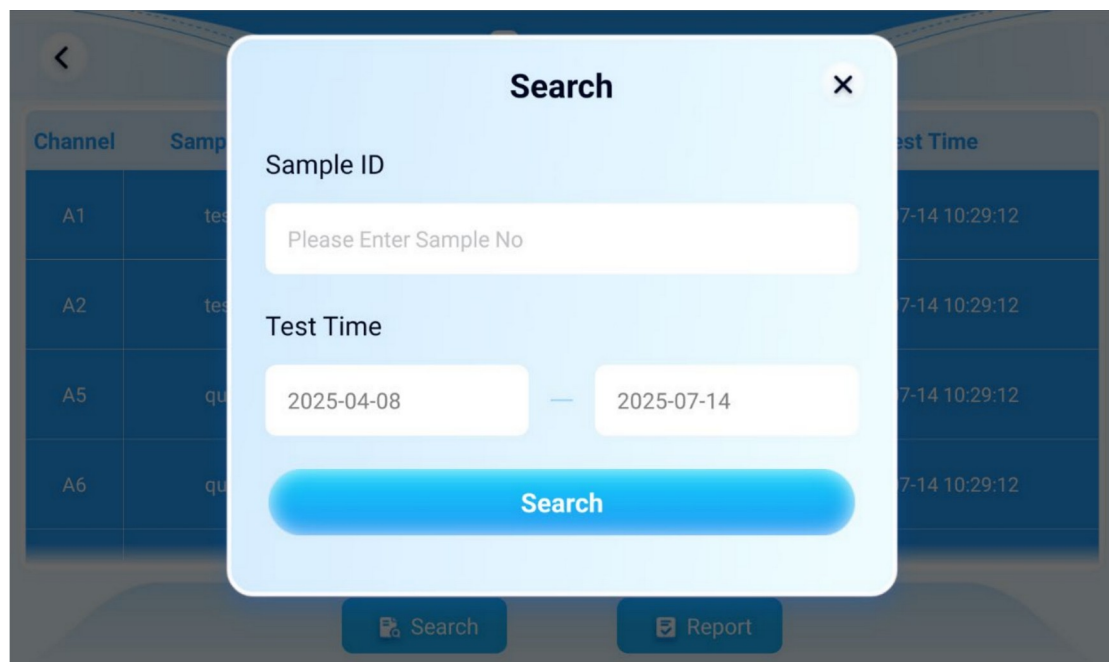
3.5 Előzményadatok



Channel	Sample ID	Project	Ct Value	Result	Test Time
A1	test	Feline Parvovirus	0.0	Negative	2025-07-14 10:29:12
		α Coronavirus Type I	0.0	Negative	
A2	test	Giardia Lamblia	0.0	Negative	2025-07-14 10:29:12
		Tritrichomonas Foetus	0.0	Negative	
A5	que	Leptospira	0.0	Negative	2025-07-14 10:29:12
		Toxoplasma	0.0	Negative	
A6	que	Babesia canis	0.0	Negative	2025-07-14 10:29:12
		Babesia gibsoni	0.0	Negative	
		Bartonella Henselae	0.0	Negative	

Search Report

- Elérés a kezdőképernyő **History** (Előzmények) lapján.
- A részletek megtekintéséhez kattintson a **Report** (Jelentés) gombra.



Search ✕

Sample ID

Please Enter Sample No

Test Time

2025-04-08 — 2025-07-14

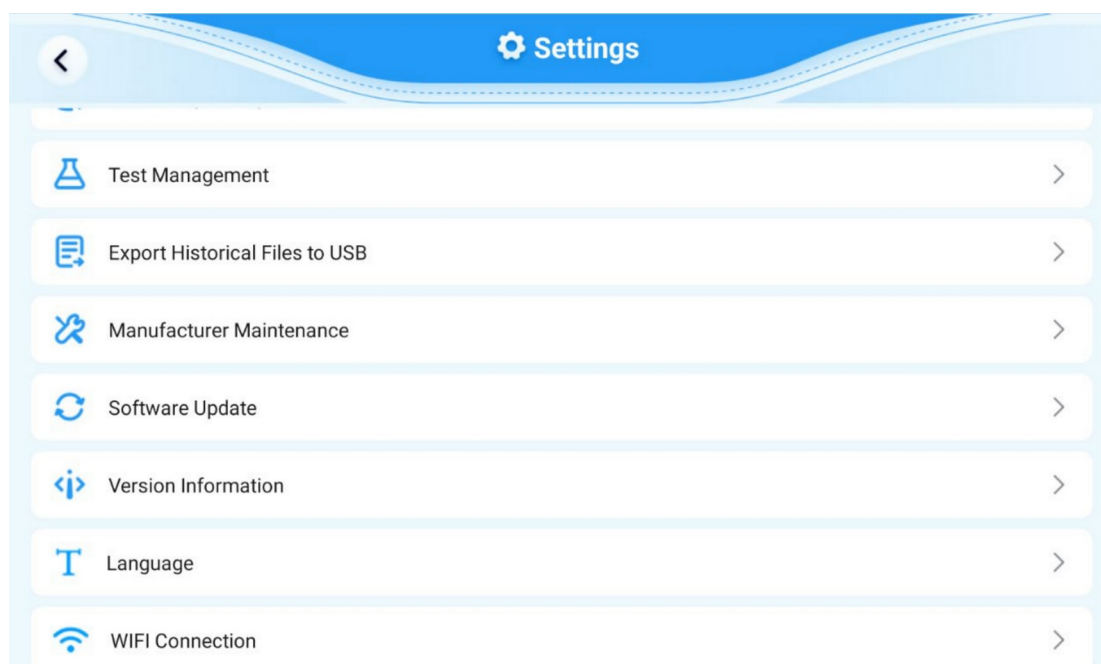
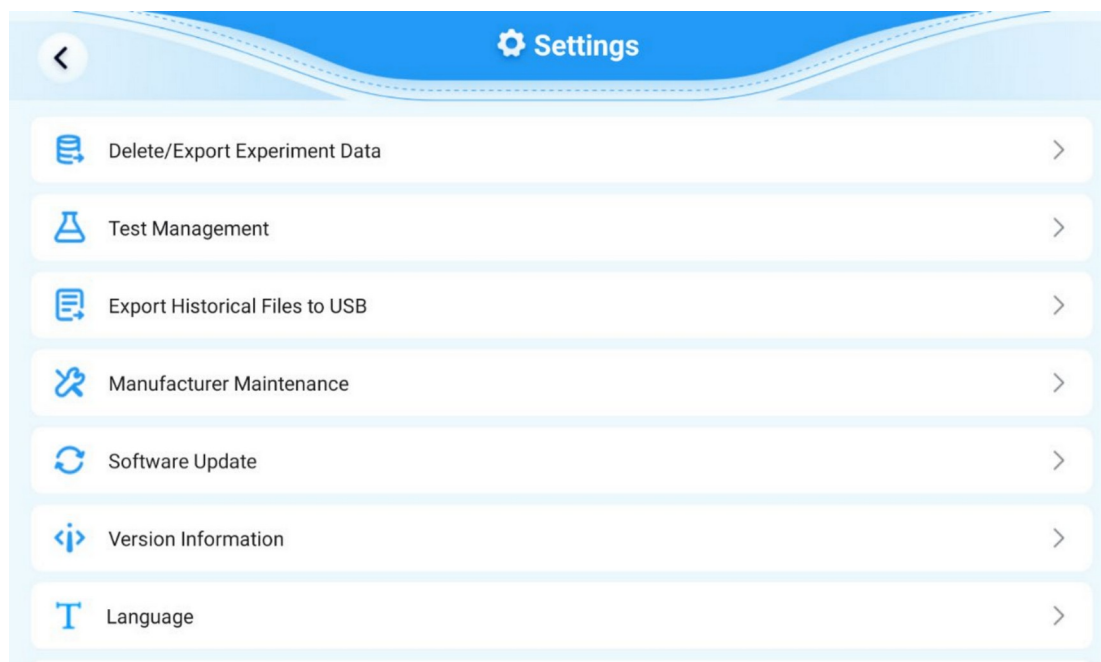
Search

Search Report

- **Keresési szempontok:**
 - ✓ Mintanév
 - ✓ Dátum-/időtartomány

3.6 Beállítások menü

(Belépés: a kezdőképernyőn tartsa hosszan lenyomva a **Detection** (Kimutatás) elemet.)



Fő funkciók

1. Vizsgálatkezelés (Test Management)

Ha a kísérlet hirtelen áramkimaradás miatt megszakad, a készülék újraindulása és a szoftver ismételt elindulása után kattintson az alábbi képen látható gombra a szoftver újbóli indításához. Megjelenik egy felugró ablak, amely megkérdezi, hogy folytatja-e a kísérletet az utolsó ellenőrzési ponttól. Kattintson az „OK” gombra a

kísérlet onnan történő folytatásához, ahol megszakadt.

2. **Előzményfájlok exportálása USB-re (Export Historical Files to USB)**

A diagnosztikai naplók mentése USB-meghajtóra.

3. **Szoftverfrissítés**

○ **USB-n keresztül:**

1. Másolja a frissítőcsomagot egy USB-meghajtóra.
2. Helyezze be a bal oldali USB-portba, és kövesse a képernyőn megjelenő utasításokat.

○ **Hálózaton keresztül:**

- Automatikus verzióellenőrzés indításkor.

4. **Verzióinformáció:**

Megjeleníti az aktuális szoftververziót.

5. **Nyelv:**

Átváltja a szoftver nyelvét. A megerősítő gombra kattintás után a szoftver automatikusan újraindul, és átvált a kiválasztott nyelvre.

6. **Wi-Fi-kapcsolat:**

A Wi-Fi-hálózat beállításainak konfigurálása.

4. fejezet A készülék karbantartása és hibaelhárítás

4.1 Rendszeres karbantartás

1. Környezet

- **Tiszta, jól szellőző** beltéri helyiségben üzemeltesse.
- Biztosítsa a megfelelő környezeti hőmérsékletet (**10–30 °C**) és páratartalmat (**20–80% relatív páratartalom**).
- Kerülje a **közvetlen napfényt** és az **erős elektromágneses interferenciát**.

2. Energiagazdálkodás

- Kerülje a gyakori ki- és bekapcsolást az áramlökések megelőzése érdekében.
- A kísérlet befejezése után kikapcsolás előtt hagyjon **5 perc lehűlési időt**.

3. Tisztítási eljárás

- **Külső felületek:** törölje át **ioncserélt vízzel** megnedvesített, szőszmentes kendővel.
- **Reakcióhelyek:**
 - A port sűrített levegővel távolítsa el.
 - Makacs szennyeződés esetén óvatosan törölje át **etanollal megnedvesített vattapálcával** (*ne öntse és ne permetezze*).
- **Fűtött fedél:** használaton kívül tartsa zárva, hogy ne jusson be por.

4. A kísérlet után

- A laboratóriumban soha ne nyissa fel a PCR-csőveket, így elkerülhető az **aeroszolos szennyeződés**.
- Az adatvesztés megelőzése érdekében rendszeresen **készítsen biztonsági mentést**.

4.2 Megelőző karbantartás

Havi ellenőrzések

- ✓ **Tápellátás:** ellenőrizze a szünetmentes tápegység (UPS)/feszültségstabilizátor ($\geq 1,0$ kVA) működését.
- ✓ **Szellőzés:** biztosítsa a készülék körüli akadálytalan légáramlást (20 cm szabad hely).

✓ **Optimális körülmények:**

- Hőmérséklet: **20–25 °C** (ideális).
- Páratartalom: **20–80% relatív páratartalom**.

Kalibrálás

- **Fluoreszcencia és hőmérséklet:** évenkénti kalibrálás **tanúsított szakemberek** által.

4.3 Hibaelhárítási útmutató

4.3.1 Indítás után nem emelkedik a hőmérséklet

- **Ok:** a fűtött fedél előmelegítési fázisa (a modul megvárja, amíg a fedél eléri a célhőmérsékletet).
- **Megoldás:** várja meg, amíg a fedél felmelegszik. Ha nincs változás, forduljon az ügyfélszolgálathoz.

4.3.2 Hiányzó amplifikációs görbe

- **Okok:**
 - a) A futtatás még túl korai szakaszban van.
 - b) Egyetlen adatpont áll rendelkezésre (csak az 1. ciklus).
 - c) Hibás program (nincs fluoreszcenciamérési lépés).
- **Megoldás:** a c) esetben indítsa újra a futtatást a helyes beállításokkal.

4.3.3 Csökkenő alapvonal

- **Okok:**
 - a) Reagensminőségi problémák.
 - b) Elégtelen térfogat (<15 µL).
- **Megoldás:** használjon friss reagenseket, vagy állítsa a térfogatot **15–100 µL** közé.

4.3.4 Felfelé sodródó görbe

- **Okok:**
 - a) Nem megfelelő fedélzárás vagy alacsony fedélhőmérséklet (párolgás).
 - b) A próba lebomlása.
- **Megoldás:** gondoskodjon arról, hogy a fedél hőmérséklete **5–10 °C-kal haladja meg a maximális PCR-hőmérsékletet**, és a fedél szorosan zárjon.

4.3.5 Instabil alapvonal

- **Okok:**
 - a) Buborékok a csövekben.

b) Az ásványi olaj termikus hatásai.

- **Megoldás:** futtatás előtt centrifugálja a csöveket; használjon **relatív fluoreszcenciagörbét**.

4.3.6 Amplifikáció ellenére nincs Ct-érték

- **Ok:** a templát koncentrációja **<100 kópia**.
- **Megoldás:** állítsa be **100–10¹⁰ kópia** közé.

4.3.7 Hardverhibák

- **Tünetek:** a fedél/modul hőmérséklet-szabályozásának hibás működése.
- **Teendő:** **azonnal forduljon az ügyfélszolgálathoz** – ne kísérelje meg a javítást.

4.3.8 Rendellenes görbék Ct-értékkel

- **Okok:**
 - a) Túlzott dőlés a nyers adatokban.
 - b) A küszöbértékeket meghaladó jelzaj.
 - c) Csatornák közötti áthallás.
- **Megoldás:** optimalizálja újra a paramétereket, vagy forduljon a műszaki ügyfélszolgálathoz.