

GE Healthcare

Sistema WAVE Bioreactor™ 2/10 in 20/50

Navodila za uporabo

Prevedeno iz angleščine



Vsebina

1	Uvod	5
1.1	Pomembne informacije za uporabnika	6
1.2	Regulativne informacije	7
1.3	Konfiguracije sistema WAVE	9
1.4	Sistem WAVE Bioreactor 2/10	11
1.5	Sistem WAVE Bioreactor 20/50	12
1.6	Cellbag	13
1.7	WAVEPOD	14
1.8	Zunanji instrumentni moduli	16
1.9	Nadzorna programska oprema	23
2	Varnostna navodila	25
2.1	Varnostni ukrepi	25
2.2	Oznake	29
2.3	Postopki v sili	30
2.4	Postopki za recikliranje	31
3	Namestitev	33
3.1	Zahteve glede prostora	33
3.2	Odstranjevanje iz embalaže	33
3.3	Namestitev instrumenta WAVE Bioreactor 2/10	34
3.4	Namestitev instrumenta WAVE Bioreactor 20/50	37
3.5	Namestitev sistema WAVEPOD	41
3.6	Nastavljanje zunanjih instrumentnih modulov	45
3.7	Prevoz	47
3.8	Nadomestni deli in pripomočki	47
4	Nadzorni sistemi	49
4.1	Nadzorni sistem sistema WAVE Bioreactor 2/10	49
4.2	Nadzorni sistem sistema WAVE Bioreactor 20/50	56
4.3	Nadzorni sistem sistema WAVEPOD	66
4.4	Nadzorni sistemi zunanjega instrumentnega modula	83
5	Delovanje	95
5.1	Pregled delovanja	95
5.2	Priprave pred začetkom kultiviranja	96
5.3	Izvajanje postopka	102
5.4	Opravlila po postopku	109
6	Vzdrževanje	111
6.1	Splošno	111
6.2	Postopek pregleda varnostnega stikala	112
6.3	Zamenjava varovalk	113
6.4	Umerjanje	114

7	Odpravljanje napak.....	117
7.1	WAVE Bioreactor 2/10	117
7.2	WAVE Bioreactor 20/50	121
7.3	WAVEPOD	128
7.4	Zunanji instrumentni moduli	133
8	Referenčne informacije	139
8.1	Specifikacije	139
8.2	Literatura	142
8.3	Informacije za naročanje	143

1 Uvod

Namen navodil za uporabo

Navodila za uporabo vsebujejo potrebna navodila za varno upravljanje sistemov WAVE Bioreactor 2/10 in 20/50.

Predpogoji

Da bo upravljanje sistemov WAVE Bioreactor 2/10 in 20/50 varno in v skladu z nameravanim namenom, je treba upoštevati naslednje predpogoje:

- Seznanjeni morate biti z uporabo splošne laboratorijske opreme in ravnanjem z biološkimi materiali.
- Prebrati morate varnostna navodila v *Poglavju 2* teh navodil za uporabo.
- Sistem je treba namestiti v skladu z navodili v *Poglavju 3* teh navodil za uporabo.

V tem poglavju

To poglavje vsebuje pomembne informacije za uporabnika ter splošen opis sistemov WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50, WAVEPOD™ in zunanjih instrumentnih modulov ter njihove uporabe.

1.1 Pomembne informacije za uporabnika

Pred uporabo sistema WAVE preberite naslednje



Vsi uporabniki morajo pred nameščanjem, uporabo ali vzdrževanjem sistema prebrati varnostna navodila v *Poglavju 2* teh navodil za uporabo.

S sistemoma WAVE Bioreactor 2/10 in 20/50 ne upravljajte na noben drug način, kot je opisan v uporabniški dokumentaciji. V nasprotnem primeru ste lahko izpostavljeni nevarnostim, ki lahko pripeljejo do telesnih poškodb in lahko poškodujete opremo.

Uporaba

WAVE Bioreactor je naprava za celične kulture. Gojišče kulture in celice damo v predhodno sterilizirano vrečo za enkratno uporabo, poznano kot Cellbag™. Cellbag se nato položi na električni zibalni podstavek, zibalno enoto.

Sistemov WAVE Bioreactor 2/10 in 20/50 se ne sme uporabljati v nobenem kliničnem postopku ali za diagnostične namene.

Varnostne opombe

Ta navodila za uporabo vsebujejo OPOZORILA, PREVIDNOSTNE UKREPE (POZOR) IN OPOMBE glede uporabe izdelka s spodaj navedenimi pomeni.



OPOZORILO

OPOZORILO opozarja na tveganje, ki lahko v primeru, da se mu ne izognemo, povzroči smrt ali težko poškodbo. Pomembno je, da ne nadaljujete, dokler ne izpolnite in povsem razumete vseh navedenih pogojev.



POZOR

POZOR opozarja na tveganje, ki lahko v primeru, da se mu ne izognemo, povzroči manjšo ali zmerno poškodbo. Pomembno je, da ne nadaljujete, dokler ne izpolnite in povsem razumete vseh navedenih pogojev.



OPOMBA

OPOMBA predstavlja navodila, ki jih je treba upoštevati za preprečitev poškodbe izdelka ali druge opreme.

Opombe in namigi

Opomba: Opomba predstavlja informacije, ki so pomembne za nemoteno in optimalno uporabo izdelka.

Nasvet: Namig vsebuje uporabne informacije, ki lahko izboljšajo ali optimizirajo postopke.

Tipografska določila

Besedilo in ukaze programske opreme označuje odebeljeno ležeče **bold italic** besedilo. Dvopičje ločuje stopnje menija (npr. **File:Open** se nanaša na možnost **Open** v meniju **File**).

1.2 Regulativne informacije

V tem razdelku so navedene direktive in standardi, ki jih izpolnjujeta sistema WAVE Bioreactor 2/10 in 20/50.

Informacije o proizvajalcu

Zahteva	Vsebina
Ime in naslov proizvajalca	GE Healthcare Bio-Sciences AB, Björkgatan 30, SE 751 84 Uppsala Sweden
Ime in ID priglašene organa	INTERTEK SEMKO AB, NB 0413
Kraj in datum izjave	Uppsala, Švedska, nov. 2009
Identiteta osebe, ki je pooblaščen, da podpiše dokument	Oglejte si izjavo ES o skladnosti.

Skladnost CE

Direktiva	Naziv
2006/42/ES	Direktiva o strojih (MD)
2006/95/ES	Direktiva o nizki napetosti (LVD)
2004/108/ES	Direktiva o elektromagnetni združljivosti (EMC)

Mednarodni standardi

Standard	Opis	Opombe
EN 61010-1, IEC 61010-1, CAN/CSA-C22.2 št. 61010-1	Varnostne zahteve za električno opremo za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo	
EN 61326-1	Zahteve glede emisij EMC in odpornosti za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo	V skladu z direktivo 2004/108/ES
EN-ISO 12100-1, 12100-2	Varnost strojev – Osnovni koncepti, splošna načela in zasnova	V skladu z direktivo 2006/42/ES
EN-ISO 14121-1, 14121-2	Varnost strojev – Načela ocene tveganja	V skladu z direktivo 2006/42/ES

Oznaka CE



Oznaka CE in ustrezna izjava o skladnosti sta veljavni za instrument, ko je le-ta:

- uporabljen kot samostojna enota ali
- priključen na druge instrumente z oznako CE ali
- priključen na druge izdelke, ki so priporočeni ali opisani v uporabniški dokumentaciji, in
- uporabljen v enakem stanju, kot ga je dobavilo podjetje GE Healthcare, razen sprememb, opisanih v uporabniški dokumentaciji ali izrecno odobrenih s strani podjetja GE Healthcare.

Regulativna skladnost priključene opreme

Vsaka oprema, ki je priključena na sistema WAVE Bioreactor 2/10 in WAVE Bioreactor 20/50, mora izpolnjevati varnostne zahteve standarda EN 61010-1/IEC61010-1 ali ustrezne usklajene standarde. V EU mora biti priključena oprema označena z oznako CE.

1.3 Konfiguracije sistema WAVE

Sistemi WAVE Bioreactor ponujajo spremenljiv obseg kultiviranja celic z nadzorom bistvenih parametrov. Sistemi WAVE Bioreactor so na voljo v več različnih konfiguracijah, ki omogočajo nadzor nekaterih ali vseh teh bistvenih parametrov.

Parametre lahko nadzorujejo instrumentni moduli, integrirani v WAVE Bioreactor, in/ali zunanji instrumentni moduli, t.j. WAVEPOD (na voljo z različnimi funkcionalnostmi), in samostojni moduli.

Za primere, kako je mogoče doseči nadzor različnih parametrov, si oglejte *Tabelo 1-1*. Za dostop do dodatnih nadzornih funkcij lahko z osnovno enoto WAVE Bioreactor uporabite več kot en zunanji instrumentni modul.

Za nekatere parametre je na voljo več nadzornih možnosti. Npr., pH v gojišču kulture je mogoče nadzorovati na naslednji način:

- Z neposrednim (sprotnim) nadzorom pH z merjenjem pH in prilagajanjem pH z dodajanjem kisline in baze. To zahteva:
 - WAVEPOD z modulom za nadzor pH in PUMP20 ali
 - zunanja instrumentna modula, pH20 in PUMP20.
- S posrednim nadzorom pH z nadzorom koncentracije CO₂. To zahteva:
 - Integriran modul za nadzor CO₂ (kot v BASE20/50EHT-CO2) ali
 - WAVEPOD z modulom za nadzor CO₂ ali
 - zunanji instrumentni modul CO2MIX20 ali CO2MIX20-R.

Tabela 1-1. Primeri konfiguracij sistema WAVE Bioreactor. Sistem WAVE Bioreactor 20/50 je na voljo tudi s konfiguracijo dvojnega sistema (WAVE Bioreactor 20/50-D), ki omogoča uporabo dveh komor Cellbags hkrati.

Konfiguracija sistema		Nadzorni parametri						
Osnovna enota bioreaktorja	Zunanji instrumentni modul	Zibanje	Temperatura	Raztopljen O ₂ (meritev)	Nadzor pH	Koncentracija CO ₂	Koncentracija O ₂	Perfuzijska kultivacija
Sistem WAVE Bioreactor 2/10								
BASE2/10EH		+	+					
BASE2/10EH	DOOPT20	+	+	+				
BASE2/10EH	pH20 in PUMP20	+	+		+			
BASE2/10EH	CO2MIX20	+	+			+		
BASE2/10EH	O2MIX20	+	+				+	
BASE2/10EH	PERFCONT2E	+	+					+
Sistem WAVE Bioreactor 20/50								
BASE20/50EHT		+	+					
BASE20/50EHT-CO2		+	+			+		
BASE20/50EHT-O2		+	+				+	
BASE20/50EHT-L		+	+					+
BASE20/50EHT	POD-R/L PH CO2	+	+		+	+		
BASE20/50EHT	POD-R/L DOOPT O2	+	+	+			+	
BASE20/50EHT	POD-R/L PH DOOPT CO2 O2	+	+	+	+	+	+	
BASE20/50EHT-L	POD-R/L PH DOOPT CO2 O2	+	+	+	+	+	+	+
BASE20/50EHT	DOOPT20	+	+	+				
BASE20/50EHT	pH20 in PUMP20	+	+		+			
BASE20/50EHT	CO2MIX20	+	+			+		
BASE20/50EHT	O2MIX20	+	+				+	

1.4 Sistem WAVE Bioreactor 2/10

Uvod

Celoten sistem WAVE Bioreactor 2/10 tvorijo:

- WAVE Bioreactor 2/10
- Nosilec za vrečo Cellbag
- Predhodno sterilizirana vreča Cellbag za enkratno uporabo (ločeno naročanje)
- Krmilnik perfuzije (izbirno)
- Zunanji instrumentni moduli (izbirno)

Prikaz sistema WAVE Bioreactor 2/10

Na spodnji sliki so prikazani glavni deli sistema WAVE Bioreactor 2/10.



Del	Opis
1	Osnovna enota bioreaktorja
2	Sprednja plošča s kontrolniki
3	LCD-zaslon
4	Zibalna enota
5	Nosilec za vrečo Cellbag
6	Krmilnik perfuzije (izbirno)

1.5 Sistem WAVE Bioreactor 20/50

Uvod

- Celoten sistem WAVE Bioreactor 20/50 tvorijo:
- WAVE Bioreactor 20/50
 - Nosilec za vrečo Cellbag
 - Predhodno sterilizirana vreča Cellbag za enkratno uporabo (ločeno naročanje)
 - WAVEPOD (izbirno)
 - Zunanji instrumentni moduli (izbirno)

Prikaz sistema WAVE Bioreactor 20/50

Na spodnji sliki so prikazani glavni deli sistema WAVE Bioreactor 20/50.



Del	Opis
1	Osnovna enota bioreaktorja
2	Zaščitni mehovi, zibalni mehanizem
3	Zibalna enota
4	Nosilec za vrečo Cellbag (prikazana ena izmed več možnosti)
5	Ločljiv zaslon na dotik

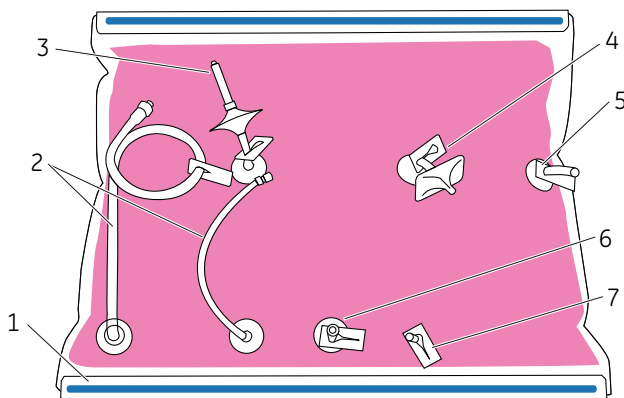
1.6 Cellbag

Uvod

Cellbag je komora bioreaktorja za enkratno uporabo. Je predhodno sterilizirana z gama žarki in namenjena enkratni uporabi. Cellbag se delno napolni z gojiščem kulture, inokulira in položi na osnovno enoto bioreaktorja.

Ponazoritev

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov vreče Cellbag.



Del	Opis
1	Palica vreče Cellbag
2	Voda za inokulacijo/odvzem
3	Izhodni zračni filter
4	Vhodni zračni filter
5	Oxywell2™
6	Odprtina za vzorčenje brez igle
7	Odprtina za nadomestni nastavek Luer/dodatno pH sondo

1.7 WAVEPOD

Uvod

Instrumentni modul WAVEPOD združuje instrumentacijo, povezano s sistemom WAVE Bioreactor 20/50. To vključuje kontrolnike za pH, raztopljen kisik in mešanico plinov CO₂/O₂. Na instrument WAVEPOD je mogoče hkrati namestiti do štiri instrumentne module za zagotovitev želene funkcionalnosti. WAVE Bioreactor je mogoče upravljati preko zaslona na dotik WAVEPOD.

WAVEPOD je mogoče postaviti na obe strani sistema WAVE Bioreactor in je na voljo v različicah za levo in desno postavitev.

Razpoložljivi nadzorni moduli instrumenta WAVEPOD

Instrumentu WAVEPOD je mogoče dodati naslednje module.

Modul	Opis
Kontrolnik za pH	Omogoča neposreden (sproten) nadzor pH v vreči Cellbag
Kontrolnik za RK (raztopljen kisik)	Omogoča neposreden (sproten) nadzor raztopljenega kisika v vreči Cellbag
Kontrolnik pretoka zraka	Nadzira pretok zraka skozi vrečo Cellbag. Kontrolnik pretoka zraka je potreben, če je v uporabi kontrolnik za CO ₂ ali O ₂
Kontrolnik za CO ₂	Meri in nadzira koncentracijo CO ₂ v vreči Cellbag
Kontrolnik za O ₂	Meri in nadzira koncentracijo O ₂ v vreči Cellbag

Ponazoritev

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta WAVEPOD.



Del	Opis
1	Predel 1 - modul pH
2	Predel 2 - modul RK
3	Predel 3 - modul zračne črpalke
4	Predel 4 - modula CO ₂ in O ₂
5	Zaslon na dotik

1.8 Zunanji instrumentni moduli

Pregled

Za sistema WAVE Bioreactor 2/10 in 20/50 je na voljo več zunanjih instrumentnih modulov. Zunanji instrumentni moduli se uporabljajo kot samostojni moduli, priključeni na bioreaktor.

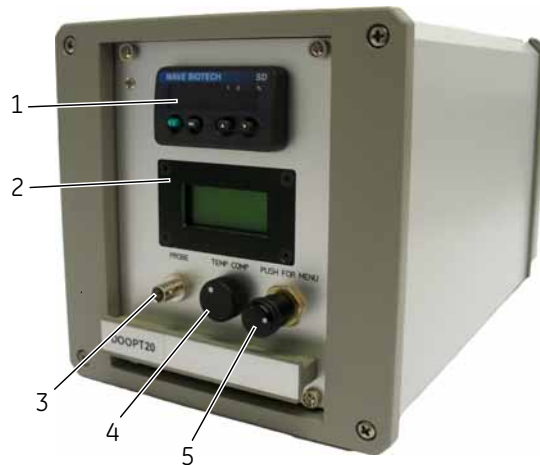
Razpoložljivi zunanji instrumentni moduli so navedeni v spodnji tabeli.

Ime	Funkcija
DOOPT20	Monitor raztopljenega kisika
CO2MIX20	Kontrolnik za CO ₂ /zrak
CO2MIX20-R	Kontrolnik za CO ₂ /zrak (model z rotametrom)
O2MIX20	Kontrolnik za O ₂ /zrak
O2MIX20-R	Kontrolnik za O ₂ /zrak (model z rotametrom)
PUMP20	Peristaltična črpalka za dovod/odvzem ali kisline/baze
pH20	Kontrolnik za kisline/baze

Monitor raztopljenega kisika DOOPT20

DOOPT20 se uporablja za nadzor ravni raztopljenega kisika (RK) v vrečah Cellbags. V aplikaciji WAVE Bioreactor je sonda DOOPT uporabljena v konfiguraciji Oxywell2. Oxywell2 je rokav iz silikonskega kavčuka v vreči Cellbag. V rokav se vstavi sondo DOOPT in neinvazivno izmeri kisik, ko le-ta difundira (pronica) skozi silikonski kavčuk.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta DOOPT20.



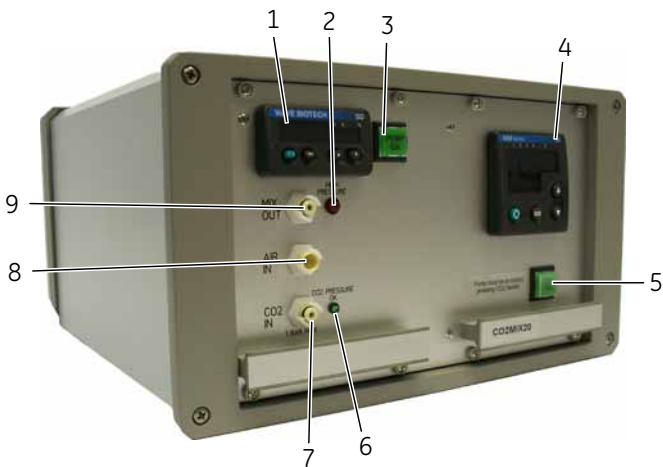
Del	Opis	Del	Opis
1	Krmilnik postopka	4	Kontrolnik TEMP COMP
2	LCD-zaslon	5	Gumb PUSH FOR MENU
3	Priključek sonde		

Kontrolnik za CO₂/zrak

CO2MIX20

CO2MIX20 se uporablja za napihovanje in prezračevanje vreč Cellbags z zrakom s spremenljivo koncentracijo ogljikovega dioksida (CO₂). Na CO2MIX20 je priključen CO₂ iz cevovoda ali jeklenke. Zrak povleče skozi odprtino **AIR IN**, nato se zmeša s CO₂ (priključen na **CO2 IN**). Tipalo CO₂ izmeri koncentracijo CO₂ in jo nadzira, da ostane na s strani uporabnika določeni vrednosti od 0 % do 15 %. S CO₂ nasičen zrak se črpa skozi odprtino **MIX OUT** v nadprostor vreče Cellbag za ohranitev tlaka v vreči ter dovod kisika in ogljikovega dioksida za prezračevanje in nadzor pH.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta CO2MIX20.

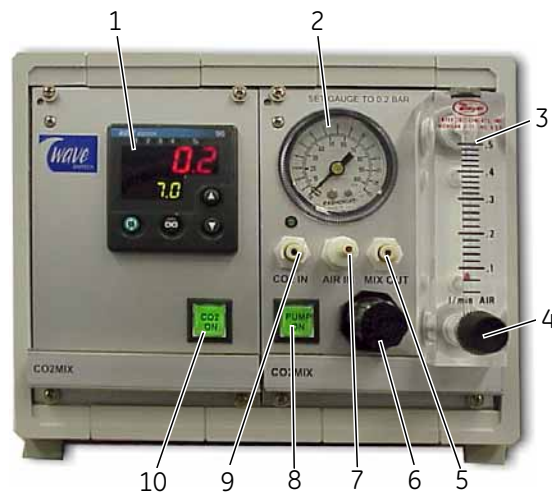


Del	Opis	Del	Opis
1	Kontrolnik pretoka zraka	6	LED CO2 PRESSURE OK
2	LED HIGH PRESSURE	7	Odprtina CO2 IN
3	Stikalo PUMP ON	8	Odprtina AIR IN
4	Krmilnik postopka	9	Odprtina MIX OUT
5	Stikalo CO2 ON		

Kontrolnik za CO₂/zrak CO2MIX20-R

CO2MIX20-R (model z rotametrom) se uporablja za napihovanje in prezračevanje vreč Cellbags z zrakom s spremenljivo koncentracijo ogljikovega dioksida (CO₂). CO₂ iz cevovoda ali jeklenke je priključen na CO2MIX20-R, ki ima natančen regulator za prilagajanje tlaka plina. Zrak povleče skozi odprtino **AIR IN**, nato se zmeša s CO₂ (priključen na **CO2 IN**). Tipalo CO₂ izmeri koncentracijo CO₂ in jo nadzira, da ostane na s strani uporabnika določeni vrednosti od 0 % do 15 %. S CO₂ nasičen zrak se črpa skozi odprtino **MIX OUT** v nadprostor vreče Cellbag za ohranitev tlaka v vreči ter dovod kisika in ogljikovega dioksida za prezračevanje in nadzor pH.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta CO2MIX20-R.



Del	Opis	Del	Opis
1	Krmilnik postopka	6	Regulator tlaka
2	Merilnik CO ₂	7	Odprtina AIR IN
3	Rotameter pretoka zraka	8	Stikalo PUMP ON
4	Prilagodilnik stopnje pretoka	9	Odprtina CO2 IN
5	Odprtina MIX OUT	10	Stikalo CO2 ON

Kontrolnik za O₂/zrak O2MIX20

O2MIX20 se uporablja za napihovanje in prezračevanje vreč Cellbags z zrakom s spremenljivo koncentracijo O₂. O₂ iz cevovoda ali jeklenke je priključen na O2MIX20. Zrak povleče skozi odprtino **AIR IN**, nato se zmeša z O₂ (priključen na **O2 IN**). Tipalo O₂ izmeri koncentracijo O₂ in jo nadzira, da ostane na s strani uporabnika določeni vrednosti od 21 % do 50 %. Z O₂ nasičen zrak se črpa skozi odprtino **MIX OUT** v nadprostor vreče Cellbag za ohranitev tlaka v vreči in dovod kisika.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta O2MIX20.

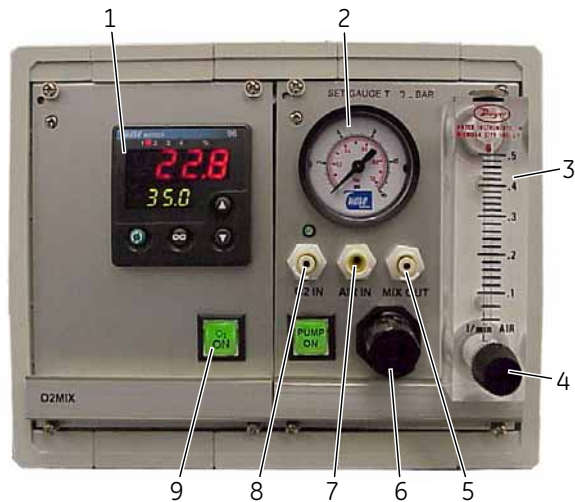


Del	Opis	Del	Opis
1	Krmilnik postopka	6	Odprtina AIR IN
2	Kontrolnik pretoka zraka	7	LED O2 PRESSURE OK
3	Stikalo PUMP ON	8	Odprtina O2 IN
4	LED HIGH PRESSURE	9	Stikalo O2 ON
5	Odprtina MIX OUT		

Kontrolnik za O₂/zrak O2MIX20-R

O2MIX20-R (model z rotametrom) se uporablja za napihovanje in prezračevanje vreč Cellbags z zrakom s spremenljivo koncentracijo O₂. O₂ iz cevovoda ali jeklenke je priključen na O2MIX20-R, ki ima natančen regulator za prilagajanje tlaka plina. Zrak povleče skozi odprtino **AIR IN**, nato se zmeša z O₂ (priključen na **O2 IN**). Tipalo O₂ izmeri koncentracijo O₂ in jo nadzira, da ostane na s strani uporabnika določeni vrednosti od 21 % do 50 %. Z O₂ nasičen zrak se črpa skozi odprtino **MIX OUT** v nadprostor vreče Cellbag za ohranitev tlaka v vreči in dovod kisika.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta O2MIX20-R.



Del	Opis	Del	Opis
1	Krmilnik postopka	6	Regulator tlaka
2	Merilnik O ₂	7	Odprtina AIR IN
3	Rotameter pretoka zraka	8	Stikalo PUMP ON
4	Prilagodilnik stopnje pretoka	9	Odprtina O2 IN
5	Odprtina MIX OUT	10	Stikalo O2 ON

Peristaltična črpalka za dovod/odvzem PUMP20

PUMP20 je peristaltična črpalka. Uporablja se predvsem kot črpalka za dovod/odvzem s sistemi WAVE Bioreactors. Lahko se uporablja tudi za dodajanje kisline/baze. PUMP20 je mogoče postaviti na obe strani sistema WAVE Bioreactor in je na voljo v dveh različicah, PUMP20-L za levo in PUMP20-R za desno postavitev.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov instrumenta PUMP20.



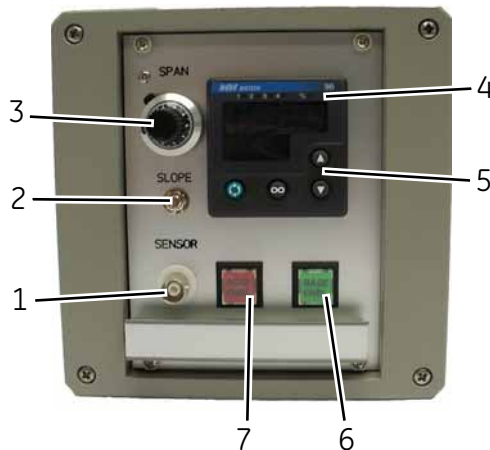
Del	Opis	Del	Opis
1	Stikalo PUMP ON	3	Gumbi digitalnega krmilnika hitrosti
2	Stikalo RUN		

Kontrolnik za kisline/baze pH20

Kontrolnik za kisline/baze pH20 omogoča neposreden (sproten) nadzor pH v vreči Cellbag. Krmilnik nastavitvene točke je namenjen vklopu in izklopu črpalk za baze in kisline za ohranitev pH. pH20 ima priključke DB9 za daljinsko preklapljanje enot PUMP20 ali črpalk, ki jih priskrbi uporabnik.

pH20 zahteva posebne pH sonde podjetja GE Healthcare, ki jih je mogoče vstaviti v nastavek Luer na vreči Cellbag. Te pH sonde so sterilne in jih je treba vstaviti na aseptični način.

Na spodnji sliki so prikazana mesta glavnih delov kontrolnika za kisline/baze pH20.



Del	Opis	Del	Opis
1	Priključek tipala za pH	5	Puščična gumba gor/dol
2	Gumb SLOPE	6	Stikalo BASE ENBL
3	Gumb SPAN	7	Stikalo ACID ENBL
4	Krmilnik postopka		

1.9 Nadzorna programska oprema

Instrumenti WAVE so opremljeni z vdelano programsko opremo za upravljanje in nadzor. Za informacije o načinu povezave instrumentov WAVE z zunanjo programsko opremo si oglejte *WAVE Bioreactor System BASE 2/10 EH Operator Manual* ali *WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual*.

1 Uvod

1.9 Nadzorna programska oprema

2 Varnostna navodila

To poglavje opisuje varnostno skladnost, varnostne oznake, splošne varnostne ukrepe, postopke v sili, izpad električne energije in recikliranje instrumentov WAVE.

2.1 Varnostni ukrepi

Uvod

Pred nameščanjem, upravljanjem ali vzdrževanjem sistema se morate zavedati nevarnosti, opisanih v uporabniški dokumentaciji. Upoštevajte podana navodila, da preprečite telesne poškodbe ali poškodbe opreme.

Varnostni ukrepi v tem razdelku so združeni v naslednje kategorije:

- Splošni varnostni ukrepi
- Osebna zaščita
- Nameščanje in premikanje instrumenta
- Upravljanje sistema
- Vzdrževanje

Splošni varnostni ukrepi

**OPOZORILO**

S sistemi WAVE ne upravljajte na noben drug način, kot je opisan v uporabniški dokumentaciji za sisteme WAVE.

**OPOZORILO**

S sistemom WAVE lahko upravlja in izvaja uporabniško vzdrževanje le ustrezno usposobljeno osebje.

**OPOZORILO**

Ne uporabljajte nobenih pripomočkov, ki jih ne dobavi ali priporoči podjetje GE Healthcare.

**OPOZORILO**

Na opremi lahko uporabite le vreče Cellbags, odobrene za sisteme WAVE.

Uporaba vnetljivih tekočin

**OPOZORILO**

Instrumenti WAVE Bioreactors niso primerni za vnetljive tekočine. Instrumenti WAVE Bioreactor niso odobreni za delo v potencialno eksplozivnem okolju.

Osebna zaščita

**OPOZORILO**

Da bi pri delu s sistemi WAVE preprečili nevarne razmere, upoštevajte naslednje ukrepe za osebno zaščito.

**OPOZORILO**

Med upravljanjem sistemov WAVE in vzdrževalnimi deli na njih vedno uporabljajte ustrezno opremo za osebno zaščito.

**OPOZORILO**

Nevarne snovi. Pri uporabi nevarnih kemičnih in bioloških sredstev upoštevajte vse ustrezne varnostne ukrepe, npr. nosite zaščitna očala in rokavice, odporne na snovi v uporabi. Upoštevajte krajevne in/ali državne predpise za varno upravljanje in vzdrževanje sistema.

**OPOZORILO**

Širjenje bioloških sredstev. Operater mora upoštevati vse potrebne ukrepe za preprečitev širjenja nevarnih bioloških sredstev v bližini instrumenta. Ustanova mora izpolnjevati državni kodeks o postopku za biološko varnost.

Nameščanje in premikanje instrumenta



OPOZORILO

Zaustavitev v sili. Sistem WAVE namestite tako, da bo napajalno stikalo preprosto dostopno za izklop napajanja. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumenta.



OPOZORILO

Zaščitna ozemljitev. Instrumenti WAVE morajo biti vedno vključeni v ozemljeno napajalno vtičnico.



OPOZORILO

Težak predmet. Napolnjene vreče Cellbags so precej težke in dvigovati jih je treba previdno. Za dvigovanje vsakih 15 kg teže je potrebna ena oseba, npr. tri osebe za 30 do 45 kg. Vse dvige in premike je treba izvesti v skladu s krajevnimi predpisi.



POZOR

Poskrbite, da bodo vsa cevja, cevi in kabli nameščeni tako, da bo nevarnost prevračanja čim manjša.



POZOR

Poskrbite, da bo okrog instrumenta dovolj prostora za zibanje.



POZOR

Po namestitvi opreme ali prevozu instrumenta in vsakih šest mesecev od takrat naprej je treba preizkusiti delovanje varnostnih stikal osnovne enote. Za ustrezen način preizkušanja si oglejte *Poglavje 6*.

Upravljanje sistema



OPOZORILO

Biološka nevarnost. Poskrbite, da bo vreča Cellbag pred in med postopkom fermentacije zatesnjena.

**OPOZORILO**

Nevarnost električnega udara po razlitju. Če obstaja nevarnost, da velika količina razlite tekočine prodre skozi ohišje instrumenta WAVE, le-tega takoj izklopite, izključite napajalni kabel in se obrnite na pooblaščenega serviserja.

**POZOR**

Nevarnost stiskanja. Zibalna enota je nevarna. Med delovanjem se ne približujte premikajočim se delom. Ne rokujte z vrečo ali zibalno enoto, razen če je zibanje zaustavljeno.

**POZOR**

Pregrevanje je možno, če enota deluje brez vreče s tekočino. Temperatura nosilca za vrečo Cellbag lahko preseže 60 °C. Ne dotikajte se ga.

**POZOR**

Nevarnost iztekanja bioloških snovi. Pred vsako uporabo preglejte vse cevi zaradi morebitnih znakov razpok ali pretrganja. V ceveh za zrak ne sme biti nobene tekočine.

**POZOR**

Takoj odstranite kakršnokoli razlitje po tleh, da zmanjšate nevarnost zdrsa.

**POZOR**

Nevarnost stiska pri uporabi PERFCONT. Črpalka za dovod in odvzem ne sme delovati ob odprtih vratih.

Vzdrževanje

**OPOZORILO**

Nevarnost električnega udara. Vsa popravila mora izvesti serviser, pooblaščen s strani podjetja GE Healthcare. Ne odpirajte nobenih pokrovov in ne menjajte delov, razen če ni posebej navedeno v uporabniški dokumentaciji.

**OPOZORILO**

Izklop napajanja. Pred vzdrževalnimi deli vedno izklopite napajanje instrumenta.



OPOZORILO

Opremo vedno čistite v dobro prezračevanem prostoru. Nobenega dela enote ne polivajte z vodo in ga ne potapljajte vanjo. Ko je potrebno čiščenje, uporabljajte le vodo in alkohol.



OPOZORILO

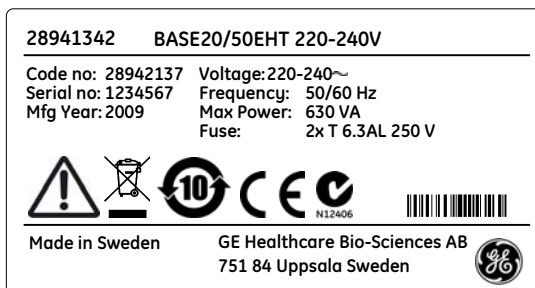
Za vzdrževanje ali servisiranje sistema je dovoljeno uporabiti le nadomestne dele, ki jih odobri ali priskrbi podjetje GE Healthcare.

2.2 Oznake

V tem razdelku so opisane varnostne oznake in oznake za nevarne snovi, ki so povezane z instrumenti WAVE.

Oznake na instrumentu

Spodnja slika prikazuje primer identifikacijske oznake na instrumentih WAVE.



Simboli na varnostnih oznakah

Oznaka	Opis
	Opozorilo! Pred uporabo sistema preberite uporabniško dokumentacijo. Ne odpirajte nobenih pokrovov in ne menjajte delov, razen če ni posebej navedeno v uporabniški dokumentaciji.
	Sistem je v skladu z zahtevami za elektromagnetno skladnost (EMC) v Avstraliji in na Novi Zelandiji.
	Sistem je v skladu z veljavnimi evropskimi direktivami.

Oznake za nevarne snovi

Oznaka	Opis
	Ta simbol pomeni, da odpadkov električne in elektronske opreme ni dovoljeno zavreči kot nesortirane komunalne odpadke in jih je treba zbirati ločeno. Za informacije o razgradnji opreme se obrnite na pooblaščenega zastopnika proizvajalca.
	Ta simbol pomeni, da izdelek vsebuje nevarne materiale, ki presegajo meje, določene z zahtevami kitajskega standarda SJ/T11363-2006 za meje koncentracije za določene nevarne snovi v elektroniki.

2.3 Postopki v sili

Ta razdelek opisuje, kako opravimo zaustavitev instrumenta WAVE v sili. Razdelek opisuje tudi, kaj se zgodi v primeru izpada električne energije.

Postopki v sili

V izrednih razmerah naredite naslednje, da zaustavite postopek:

Korak	Ukrep
1	Izklopite napajanje instrumenta, tako da napajalno stikalo preklopite v položaj O .
2	Po potrebi izključite napajalni kabel iz napajalne vtičnice.

Izpad električne energije

V primeru izpada električne energije se postopek takoj prekine. Če je možnost **AUTOSTART** nastavljena na **ON**, se ob ponovni vzpostavitvi oskrbe z električno energijo delovanje samodejno nadaljuje. Za dodatne informacije si oglejte uporabniško dokumentacijo.

Varnostna stikala

Varnostna stikala se nahajajo na vrhu osnovne enote bioreaktorja. Če pritisnete katero od varnostnih stikal, se zibanje zaustavi, zibalna enota pa se poravna. Če ste pritisnili varnostno stikalo, je treba za njegovo ponastavitev izklopiti in nato ponovno vklopiti napajanje.

2.4 Postopki za recikliranje

Opremo se dekontaminira pred razgradnjo in upoštevajo se vsi krajevni predpisi glede odstranjevanja opreme.

Odstranjevanje, splošna navodila

Ko sisteme WAVE izločite iz uporabe, je treba različne materiale ločiti in reciklirati v skladu z državnimi in krajevnimi okoljskimi predpisi.

Recikliranje nevarnih snovi

Sistemi WAVE vsebujejo nevarne snovi. Podrobne informacije dobite pri krajevnem zastopniku podjetja GE Healthcare.

Odstranjevanje električnih komponent

Odpadkov električne in elektronske opreme ni dovoljeno zavržeti kot nesortirane komunalne odpadke in jih je treba zbirati ločeno. Za informacije o razgradnji opreme se obrnite na pooblaščenega zastopnika proizvajalca.



3 Namestitev

V tem poglavju najdete informacije o namestitvi sistemov WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50, WAVEPOD in zunanjih instrumentnih modulov.

Za dodatne informacije o namestitvi si oglejte uporabniško dokumentacijo, navedeno v *Razdelku 8.2*.

3.1 Zahteve glede prostora

Parameter	Zahteva
Električna energija	110 do 120 V~/ 220 do 240 V~, 50/60 Hz
Namestitev	Stabilna laboratorijska miza
Delovna temperatura, WAVE Bioreactor 2/10 in WAVE Bioreactor 20/50	0 °C do 50 °C
Delovna temperatura, WAVEPOD	5 °C do 40 °C
Vlaga, WAVE Bioreactor 2/10 in WAVE Bioreactor 20/50	< 95 %, ne kondenzira
Vlaga, WAVEPOD	10 % do 90 %, ne kondenzira

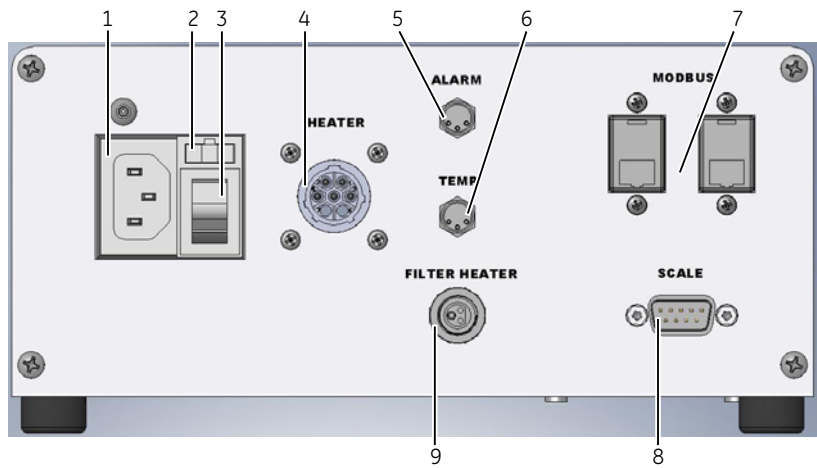
3.2 Odstranjevanje iz embalaže

Opremo razpakirajte in jo postavite na stabilno površino. Če je potrebno, nastavite izravnalne noge.

Pred začetkom nameščanja preglejte opremo zaradi morebitnih opaznih poškodb. Vsako poškodbo skrbno zabeležite in se obrnite na zastopnika podjetja GE Healthcare.

3.3 Namestitev instrumenta WAVE Bioreactor 2/10

Hrbtna plošča instrumenta WAVE Bioreactor 2/10



Del	Opis	Del	Opis
1	Napajalni priključek	6	Priključek TEMP
2	Izbirno stikalo napetosti	7	Priključka MODBUS
3	Napajalno stikalo	8	Priključek SCALE
4	Priključek HEATER	9	Priključek FILTER HEATER
5	Priključek ALARM		

Nameščanje perfuzijskega modula PERFCONT2E (izbirno)

Za instrument WAVE Bioreactor 2/10 je na voljo dodaten perfuzijski modul. Ti moduli omogočajo nadzor dovoda in odvzema na osnovi teže.

Za namestitev perfuzijskega modula upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Perfuzijski modul postavite na stabilno površino. Nastavite izravnalne noge.
2	Instrument WAVE Bioreactor 2/10 postavite na vrh perfuzijskega modula. Poskrbite, da bodo vse štiri noge ustrezno postavljene na platformo iz nerjavnega jekla.
3	Priključite priložen PERFcable (DB9-F) na vrata na hrbtni plošči instrumenta WAVE Bioreactor 2/10, označena s SCALE , in na hrbtno stran perfuzijskega modula. S krilatimi vijaki kabel pričvrstite na obeh koncih.
4	Cevje iz vsebnikov za dovod in odvzem povežite z vrečo Cellbag. Poskrbite, da se bo smer pretoka ujemala s puščicami, označenimi na peristaltičnih črpalkah, in da bo cevje pravilno stisnjeno ob valjčke črpalke.
5	Odprite vse sponke na vodih za dovod in odvzem. Prozorna prekrivala na gumbih za preglasitev črpalke preganite desno in pritisnite gumb za preizkus in polnjenje črpalke.

Nastavljanje bioreaktorja

Za nastavitev bioreaktorja upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Instrument postavite na stabilno površino.
2	Nosilec za vrečo Cellbag postavite na vrh zibalnika iz nerjavnega jekla, tako da bo kabel grelnika speljan proti hrbtnemu delu zibalnika.
3	Vključite moder kabel grelnika v priključek na hrbtni plošči, označen s HEATER . Za pričvrstitev obrnite varovalno matico.
4	Kovinski konec rumenega kabla tipala temperature vključite v priključek na hrbtni plošči, označen s TEMP . Obrnite kovinski obroček, da pričvrstite vtič. Drugi konec kabla priključite na tipalo temperature na nosilcu za vrečo Cellbag.
5	Preverite, ali je izbirno stikalo napetosti nastavljeno na pravo napetost. Če ni, z izvijačem izvalcite mostič, puščico obrnite proti zeleni napetosti omrežja in vstavite mostič.

Korak	Dejanje
6	Priložen električni kabel vključite v priključek za napajanje in napajalno vtičnico.
7	Vklopite instrument, tako da napajalno stikalo na hrbtni plošči preklomite v položaj I. <i>Rezultat:</i> LCD-zaslon se prižge, instrument pa zažene. Instrument se nagne v izhodiščni položaj, po zaključku inicializacije pa se prikaže glavni zaslon.

Nastavljanje prezračevalnega sistema bioreaktorja

V vreče Cellbags je treba dovajati zrak, da ostanejo napihnjene in da je omogočeno prezračevanje. Zrak za prezračevanje je lahko prostorski zrak, zrak iz inkubatorja ali posebna mešanica plinov, odvisno od uporabljene celične linije in pufrskega sistema.

Za nastavitev prezračevalnega sistema bioreaktorja upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Povežite priloženo zračno cev med odprtino AIR OUT na levi strani bioreaktorja in vhodni filter vreče Cellbag.
2	Če nameravate za prezračevanje uporabiti okoljski zrak, naj ostane odprtina AIR IN prosta. V nasprotnem primeru z odprtino AIR IN povežite zeleno mešanico CO ₂ /zraka. Kontrolnike CO2MIX20 lahko uporabite za ustvarjanje vsakršne potrebne mešanice plina CO ₂ .



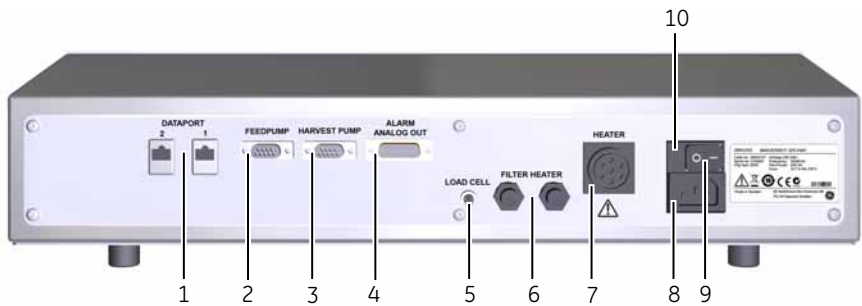
OPOMBA

Tlak v odprtini **AIR IN** ne sme preseči 1 psig. Prekoračitev te meje lahko povzroči poškodbe vreče Cellbag. Zagotovite primerno varnostno napravo za razbremenitev tlaka.

3.4 Namestitev instrumenta WAVE Bioreactor 20/50

Hrbtna plošča instrumenta WAVE Bioreactor 20/50

Na spodnji sliki je prikazana hrbtna plošča instrumenta WAVE Bioreactor 20/50.



Del	Opis	Del	Opis
1	DATAPORT 1 in 2	6	Priključek FILTER HEATER
2	Priključek FEED PUMP	7	Priključek HEATER
3	Priključek HARVEST PUMP	8	Napajalni priključek
4	Priključek ALARM ANALOG OUT	9	Napajalno stikalo
5	Priključek LOAD CELL	10	Držalo varovalke

Stranska plošča instrumenta WAVE Bioreactor 20/50

Na spodnji sliki je prikazana stranska plošča instrumenta WAVE Bioreactor 20/50.



Del	Opis	Del	Opis
1	Priključek Temp	3	Priključek Air in
2	Priključek Air out		

Namestitev kompleta KIT20EHT(D) ali KIT50EHT(D)

KIT20EHT(D) ali KIT50EHT(D) se uporabljata z zibalno enoto WAVE Bioreactor 20/50. Vsak komplet vključuje opremo za pravilno namestitev nosilca za vrečo Cellbag in grelne blazine za nadzor delovne temperature.

Za namestitev kompleta KIT20EHT(D) ali KIT50EHT(D) upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Vrhno ploščo položite na osnovno enoto bioreaktorja in poravnajte štiri pritrdilne odprtine. Ko stojite pred sprednjim delom bioreaktorja, mora biti odprtina za kable na levi strani.
2	Vrhno ploščo pritrdite tako, da z inbus ključem privijete štiri pritrdilne vijake skozi pritrdilne odprtine.

Nastavljanje sistema za nadzor temperature

Za nastavitev sistema za nadzor temperature upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Na vrhno ploščo položite grelno blazino. Poskrbite, da bo grelna blazina obrnjena z belo stranjo navzgor in da bo napajalni priključek v reži na levi strani vrhne plošče.
2	Moder kabel grelnika vključite v priključek na hrbtni plošči, označen s HEATER .
3	Na vrh grelne blazine položite nosilec iz nerjavnega jekla in ga pričvrstite.
4	V držalo SRTDX vstavite tipalo temperature SRTDX
5	Rumen kabel tipala temperature vključite v priključek Temp na levi strani nosilca iz nerjavnega jekla. Drugi konec kabla vključite v priključek tipala temperature na levi stranski plošči. Privijte varovalni matici, da trdno pričvrstite vtiča.
6	Preverite, ali temperaturni prikazovalnik na glavnem zaslonu odčitava temperaturo okolja.
7	<i>Za dvostranski sistem:</i> Vključite še en rumen kabel tipala temperature v priključek tipala temperature na levi strani nosilca za vrečo Cellbag. Drugi konec kabla vključite v priključek tipala temperature SRTDX na desni stranski plošči. Privijte varovalni matici, da trdno pričvrstite vtiča.

Priključitev napajanja

Za priključitev napajanja bioreaktorja upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Priložen napajalni kabel vključite v priključek za napajanje in ozemljeno napajalno vtičnico.
2	Vklopite instrument, tako da napajalno stikalo na hrbtni plošči preklopite v položaj I. <i>Rezultat:</i> Zaslon na dotik se prižge, instrument pa zažene. Instrument se nagne v izhodiščni položaj, po zaključku inicializacije pa se prikaže glavni zaslon.

Nastavljanje prezračevalnega sistema bioreaktorja

V vreče Cellbags je treba dovajati zrak, da ostanejo napihnjene in da je omogočeno prezračevanje. Zrak za prezračevanje je lahko prostorski zrak, zrak iz inkubatorja ali posebna mešanica plinov, odvisno od uporabljene celične linije in pufrskega sistema. WAVE Bioreactor 20/50 ima notranjo zračno črpalko (dve v dvojni različici), ki se uporablja za prezračevanje vreč Cellbags.

Za nastavitev prezračevalnega sistema bioreaktorja upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Povežite priloženo zračno cev med odprtino Air out na stranski plošči bioreaktorja in vhodni filter vreče Cellbag.
2	Če nameravate za prezračevanje uporabiti okoljski zrak, naj ostane odprtina Air in prosta. V nasprotnem primeru z odprtino Air in povežite zeleno mešanico zraka. Kontrolnike CO2MIX20 lahko uporabite za ustvarjanje vsakršne potrebne mešanice plina CO ₂ .

Nastavljanje ure realnega časa

Vsi podatki alarma so označeni s trenutnim datumom in časom. Zato je pomembno, da uro nastavite na krajevni čas.

Za nastavitev ure realnega časa upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu pritisnite MENU .
2	Na zaslonu MENU pritisnite SETUP .
3	Vnesite geslo "2050".
4	Na zaslonu SETUP pritisnite SET CLK .
5	Datum in čas spremenite po potrebi. Za sprejem vsakega vnosa pritisnite ↵ .
6	Pritisnite SET za sprejem novega datuma in časa ali BACK za prekinitvev. <i>Rezultat:</i> Prikaže se glavni zaslon.

Nastavljanje izbirnega tipala teže LCELL20/50EHT

Izbirno tipalo teže je nameščeno pod nosilec za vrečo Cellbag in posreduje težo nosilca za vrečo Cellbag in vreče Cellbag.

Če želite LCELL20/50EHT priključiti na WAVE Bioreactor 20/50, vključite rumen 4-pinski kabel tipala LCELL20/50EHT v priključek z oznako **LOAD CELL** na hrbtni plošči bioreaktorja.

Nastavljanje detektorja črtne kode vreče Cellbag

Vsak nosilec za vrečo Cellbag je opremljen z detektorjem črtne kode vreče. Detektor črtne kode vreče zazna prisotnost črtne kode, ki jo ima vsaka vreča Cellbag. Detektor črtne kode preveri, ali je vreča Cellbag primerna za uporabo z instrumentom WAVE, in odčita serijsko številko.

Za nastavitev detektorja črtne kode vključite rumen kabel detektorja črtne kode, ki se nahaja pod nosilcem za vrečo Cellbag, v priključek na vrhu instrumenta WAVE Bioreactor 20/50.

3.5 Namestitev sistema WAVEPOD

WAVEPOD je treba fizično namestiti poleg instrumenta WAVE Bioreactor ali čim bližje.

Potrebna oprema

Spodaj navedeno je priporočljivo za namestitev sistema WAVEPOD. Nekatere stvari mora zagotoviti ustanova, druge pa lahko kupite pri podjetju GE Healthcare.

Ustanove

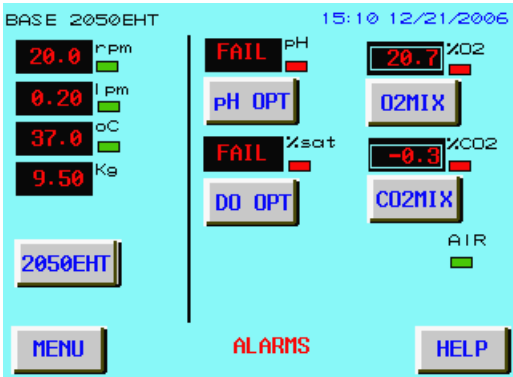
- Vir kisika (O_2) – tlačno uravnavan od 0,7 do 1 bara (10 do 15 psig)
- Vir ogljikovega dioksida (CO_2) – tlačno uravnavan od 0,7 do 1 bara (10 do 15 psig)

Oprema in materiali

- Črpalka za kisline – PUMP20 ali črpalka, ki jo priskrbi stranka
- Črpalka za baze – PUMP20 ali črpalka, ki jo priskrbi stranka
- pH sonda
- Sonda DOOPT
- Razkuževalna raztopina CIDEX za pH sonde

Priključitev napajanja

Za priključitev napajanja sistema WAVEPOD upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	WAVEPOD vključite v ozemljeno napajalno vtičnico. Napajalni priključek se nahaja na hrbtni strani instrumenta.
2	S preklopom napajalnega stikala na hrbtni plošči v položaj I vklopite napajanje sistema WAVEPOD. <i>Rezultat:</i> Zasveti indikator za ethernet in prikaže se sporočilo, ki navaja: BASE not found. To sporočilo je prikazano, dokler instrument WAVE Bioreactor ni povezan s sistemom WAVEPOD. Čez nekaj sekund se prikaže zaslon za pregled.  The screenshot shows the WAVEPOD control interface. At the top left, it says 'BASE 2050EHT'. Below this are four sensor readings: '20.0 rpm', '0.20 lpm', '37.0 °C', and '9.50 Kg'. To the right of these are four status indicators: 'FAIL PH', 'pH OPT', 'FAIL %sat', and 'DO OPT'. Further right are two more sensor readings: '20.7 %O2' and '-0.3 %CO2', with 'O2MIX' and 'CO2MIX' buttons below them. At the bottom left is a 'MENU' button, at the bottom center is 'ALARMS', and at the bottom right is a 'HELP' button. The top right corner shows the time '15:10' and date '12/21/2006'.

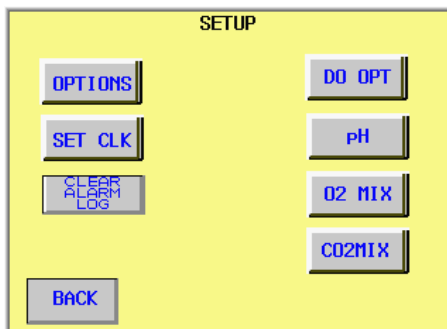
Priključitev osnovne enote bioreaktorja

Za priključitev sistema WAVEPOD na osnovno enoto bioreaktorja WAVE upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Interkonekcijski kabel osnovne enote sistema WAVEPOD priključite na vrata z oznako BASE20/50EHT na hrbtni plošči sistema WAVEPOD.
2	Drugi konec interkonekcijskega kabla vključite v priključek z oznako DATAPORT 1 na hrbtni plošči osnovne enote instrumenta WAVE Bioreactor.

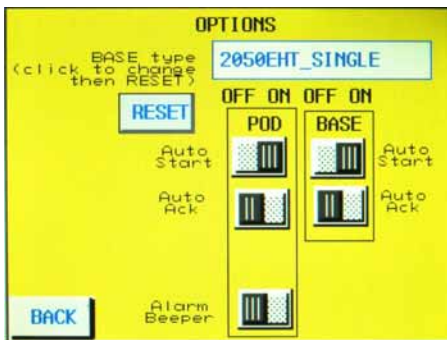
Korak Dejanje

- 3 Na zaslonu na dotik sistema WAVEPOD se pomaknite na zaslon **SETUP**. Na zaslonu za pregled pritisnite **MENU** za prikaz zaslona **SYSTEM INFO**, nato pa pritisnite **SETUP** za prikaz zaslona **SETUP**.



- 4 Vnesite geslo (privzeto geslo je "2050").
- 5 Na zaslonu **SETUP** zaslona na dotik sistema WAVEPOD pritisnite **OPTIONS**.

Rezultat: Prikaže se zaslon **OPTIONS**.



- 6 Na zaslonu **OPTIONS** izberite vrsto osnovne enote.

Korak Dejanje

- 7 Izklopite in nato spet vklopite sistem WAVEPOD, da inicializirate komunikacijo s povezano osnovno enoto bioreaktorja.
Rezultat: Čez 20 sekund se prikaže zaslon **SYSTEM INFO**. Nato se prikaže zaslon za pregled s podatki povezane osnovne enote.



Priključitev črpalk za kisline/baze

Priključka DB9 za priključitev črpalk za kisline in baze PUMP20 se nahajata na hrbtni plošči sistema WAVEPOD. Črpalke priključite, kot je opisano v spodnji tabeli. Uporabite kable, ki so priloženi modulom črpalk.

Vključite ...	v priključek z oznako ...
črpalke za kisline	PUMP1
črpalke za baze	PUMP2

3.6 Nastavljanje zunanjih instrumentnih modulov

Za dodatne informacije o nastavitvi zunanjih instrumentnih modulov si oglejte *WAVE Bioreactor Instrumentation Manual*.

Monitor raztopljenega kisika DOOPT20

Za namestitev monitorja raztopljenega kisika upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Monitor vključite v ozemljeno napajalno vtičnico. Napajalni priključek se nahaja na hrbtni strani instrumenta.
2	Odstranite sondo DOOPT iz embalaže. Sondo lahko pustite v zaščitni epruveti, dokler je ni treba umeriti.
3	Sondo DOOPT vključite v priključek PROBE na sprednji plošči monitorja. Zobec na vtiču mora biti poravnán z zarezo na priključku. Vtič vtaknite in obrnite, da se zaskoči.

Kontrolnika za CO₂/zrak CO2MIX20 in CO2MIX20-R

Za namestitev kontrolnikov za CO₂/zrak upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Instrument vključite v ozemljeno napajalno vtičnico. Napajalni priključek se nahaja na hrbtni strani instrumenta.
2	Napajalno stikalo preklopite v položaj za vklop (I).
3	Zunanji vir za CO ₂ nastavite med 0,7 in 1 barom (10 in 15 psig). Zunanji vir za CO ₂ priključite na odprtino CO2 IN na sprednji plošči.
4	Če nameščate CO2MIX20-R, nastavite tlak CO ₂ na 0,4 bara z uporabo regulirnega gumba in merilnika na sprednji plošči instrumenta. Regulirni gumb morate izvleči, da ga sprostite.
5	Če nameravate mešati okoljski zrak s CO ₂ , naj ostane odprtina AIR IN prosta. V nasprotnem primeru z odprtino AIR IN povežite zeleno mešanico zraka. Tlak zunanjega plina je treba nastaviti med 0,1 in 0,2 bara (1 in 3 psig).
6	S priloženim cevjem povežite odprtino MIX OUT z vhodnim filtrom na vreči Cellbag. Mešanica CO ₂ /zraka se izčrpa skozi to odprtino.

Kontrolnik za O₂/zrak O2MIX20 in O2MIX20-R

Za namestitev kontrolnikov za O₂/zrak upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Instrument vključite v ozemljeno napajalno vtičnico. Napajalni priključek se nahaja na hrbtni strani instrumenta.
2	Napajalno stikalo preklopite v položaj za vklop. Počakajte pet minut, da se instrument ogreje in odčitek stabilizira.
3	Zunanji vir za O ₂ nastavite med 0,7 in 1 barom (10 in 15 psig). Zunanji vir za O ₂ priključite na odprtino O2 IN na sprednji plošči.
4	Če nameščate O2MIX20-R, nastavite tlak O ₂ na 0,4 bara z uporabo regulirnega gumba in merilnika na sprednji plošči instrumenta. Regulirni gumb morate izvleči, da ga sprostite.
5	Če nameravate mešati okoljski zrak z O ₂ , naj ostane odprtina AIR IN prosta. V nasprotnem primeru z odprtino AIR IN povežite zeleno mešanico zraka. Tlak zunanjega plina je treba nastaviti med 0,1 in 0,2 bara (1 in 3 psig).
6	S priloženim cevjem povežite odprtino MIX OUT z vhodnim filtrom na vreči Cellbag. Mešanica O ₂ /zraka se izčrpa skozi to odprtino.

Peristaltična črpalka za dovod/odvzem PUMP20

Ob uporabi s kontrolnikom LOADCONT20 ali z merilno celico opremljenim instrumentom WAVE Bioreactor 20/50 je mogoč samodejni vklop in izklop črpalke PUMP20 za dovajanje nastavljenega stopnje dovoda ali nadzorovan odvzem. Ob uporabi s kratkostičnim vtičem lahko črpalko PUMP20 uporabite kot samostojno črpalko s spremenljivo hitrostjo.

Za namestitev peristaltične črpalke za dovod/odvzem upoštevajte spodnja navodila.

Uporaba z LOADCONT20 ali WAVE Bioreactor 20/50

Korak	Dejanje
1	Priložen kabel DB9M-M vključite v priključek na hrbtni strani črpalke PUMP20.
2	Drugi konec kabla vključite v priključek FEED PUMP ali HARVEST PUMP na hrbtni plošči kontrolnika LOADCONT20 ali instrumenta WAVE Bioreactor 20/50.

Samostojna uporaba

Korak	Dejanje
1	Napajalni kabel vključite v napajalni priključek na hrbtni strani črpalke PUMP20 in v ozemljeno napajalno vtičnico.
2	Lokalni kratkostični vtič vključite v priključek DB9 na hrbtni plošči črpalke PUMP20. To omogoči lokalno delovanje.

Kontrolnik za kisline/baze pH20

Za namestitev kontrolnika za kisline/baze upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	pH20 vključite v ozemljeno napajalno vtičnico. Napajalni priključek se nahaja na hrbtni strani instrumenta.
2	pH sondo vključite v priključek z oznako SENSOR na sprednji plošči enote pH20.
3	Enoti za kisline/baze PUMP20 vključite v pH20 z uporabo priključkov DB9 z oznakama ACID in BASE na hrbtni plošči kontrolnika pH20 in priloženima kabloma.

3.7 Prevoz

Za premikanje instrumenta WAVE Bioreactor 2/10 ali WAVE Bioreactor 20/50 upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Instrument izključite iz vira napajanja.
2	Odstranite nosilec za vrečo Cellbag. Instrument je treba premikati brez tekočine na vrhu.
3	Instrument dvignite za dvizžne ročaje. Instrument morata premikati dve osebi.
4	Če premeščate instrument, si postopke za namestitev oglejte v varnostnih navodilih in razdelkih v nadaljevanju.

3.8 Nadomestni deli in pripomočki

Za prave najnovejše informacije o nadomestnih delih in pripomočkih obiščite www.gelifesciences.com/wave ali pa se obrnite na krajevnega zastopnika podjetja GE Healthcare.

3 Namestitev

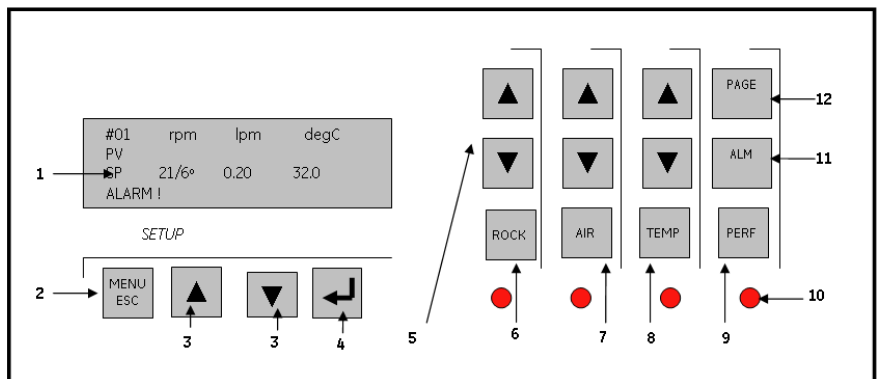
3.8 Nadomestni deli in pripomočki

4 Nadzorni sistemi

To poglavje opisuje osnovno delovanje vdelanih nadzornih sistemov v osnovni enoti instrumenta WAVE Bioreactor in zunanjih instrumentnih modulih. Za nekatere funkcije obstajajo različne nadzorne možnosti. Za podrobnejša navodila si oglejte ustrezno uporabniško dokumentacijo, navedeno v *Razdelku 8.2, Literatura, na strani 142*.

4.1 Nadzorni sistem sistema WAVE Bioreactor 2/10

Sistem WAVE Bioreactor 2/10 se nadzoruje preko kontrolnikov na sprednji plošči, oglejte si *Sliko 4-1*.



Del	Opis	Del	Opis
1	LCD-zaslon	7	Gumb AIR
2	Gumb SETUP MENU ESC	8	Gumb TEMP
3	Puščična gumba SETUP gor in dol	9	Gumb PERF
4	Gumb za potrditev SETUP	10	Svetleče diode ROCK, AIR, TEMP in PERF
5	Puščični gumbi ROCK, AIR in TEMP gor in dol	11	Gumb ALM
6	Gumb ROCK	12	Gumb PAGE

Slika 4-1. Kontrolniki na sprednji plošči.

4.1.1 Glavni zaslon LCD-zaslona

Za mesto LCD-zaslona si oglejte *Sliko 4-1*.

#101	rpm	lpm	degC
PV	21	0.20	32.0
SP	21/6°	0.20	32.0
ALARM!			

Element	Funkcija
#101	Naslov komunikacije
rpm	Hitrost zibanja (zibov na minuto)
lpm	Pretok zraka (litrov na minuto)
degC	Temperatura (°C)
PV	Vrednosti postopka (dejanske) V tem primeru 21 (<i>rpm</i>), 0,20 (<i>lpm</i>) in 32,0 (<i>degC</i>). Te vrednosti niso prikazane, ko je instrument izklopljen.
SP	Vrednosti nastavitvene točke V tem primeru 21/6 (<i>rpm</i> /kot zibanja), 0,20 (<i>lpm</i>) in 32,0 (<i>degC</i>)
ALARM!	ALARM! • Utripajoč ALARM! pomeni, da novi alarm še ni potrjen. • Trajno prikazan ALARM! predstavlja alarm, ki je bil potrjen, a še ni odpravljen. • Če ALARM! ni viden, to pomeni, da ALARM! trenutno ni sprožen.

Opomba: Če je izbran drug zaslon, se prikaže ta zaslon.

4.1.2 Nadzor zibanja, prezračevanja in segrevanja

Za mesta gumbov si oglejte Sliko 4-1.

Nadzor zibanja

Korak	Dejanje
1	Pritisnite gumb ROCK za začetek zibanja. Ko je zibanje vklopljeno, sveti svetleča dioda ROCK .
2	Pritisnite puščična gumba ROCK gor/dol za spremembo hitrosti zibanja (razpon od 2 do 40 rpm). Izbrana hitrost zibanja je prikazana v vrstici nastavitvenih točk (SP).
3	Pritisnite gumb ROCK za zaustavitev zibanja, če je le-to vklopljeno.

Opomba: Če zibanje ovirate z roko ali drugim predmetom, ga varnostna stikala takoj zaustavijo. Ponastavite napajanje za nadaljevanje delovanja.

Nadzor prezračevanja

Korak	Dejanje
1	Pritisnite gumb AIR za začetek prezračevanja. Ko je prezračevanje vklopljeno, sveti svetleča dioda AIR .
2	Pritisnite puščična gumba AIR gor/dol za spremembo pretoka zraka (razpon od 0,01 do 0,50 lpm). Izbran pretok zraka je prikazan v vrstici nastavitvenih točk (SP).
3	Pritisnite gumb AIR za zaustavitev prezračevanja, če je le-to vklopljeno.

Opomba: Zračna črpalka se samodejno izklopi, če izhodni tlak več kot 10 sekund presega 7,62 cm H₂O. To preprečuje, da bi se v vreči ustvaril prevelik tlak v primeru zamašitve. Pretok zraka se zopet vzpostavi, ko se tlak normalizira.

Nadzor segrevanja

Korak	Dejanje
1	Pritisnite gumb TEMP za začetek segrevanja. Ko je segrevanje vklopljeno, sveti svetleča dioda TEMP .

Korak	Dejanje
2	Pritisnite puščična gumba TEMP gor/dol za spremembo temperature (razpon od 10 °C do 50 °C). Izbrana temperatura je prikazana v vrstici nastavitvenih točk (SP).
3	Pritisnite gumb TEMP za zaustavitev segrevanja, če je le-to vklopljeno.

Opomba: Temperaturni sistem se samodejno izklopi, če se enota ne ziba. Na ta način se prepreči pregreta mesta zaradi stoječe tekočine. Nadzor temperature se nadaljuje, ko se enota spet ziba.

4.1.3 Nadzor perfuzije

Za perfuzijo je treba namestiti zunanji instrumentni modul za perfuzijsko kultiviranje, PERFCONT2E. Za mesta gumbov si oglejte Sliko 4-1.

Korak	Dejanje
1	Pritisnite gumb PERF za zagon perfuzijskega sistema. Ko je perfuzija vklopljena, sveti svetleča dioda PERF .
2	Perfuzijske parametre je mogoče spremeniti z uporabo menijev, dostopnih s klikom gumba SETUP:MENU ESC .
3	Pritisnite gumb PERF za zaustavitev perfuzijskega sistema.

Pritisnite gumb **PAGE** za ogled perfuzijskih podatkov in nastavitvenih točk.

PERF wt	shot	Σg
PV 01000	000	F000000
SP 01000	030	H000000
PERF ON		

Element zaslona	Funkcija
PAGE	
PERF wt	Teža perfuzije. Trenutna neto teža (PV -predpona) in nastavitvena točka teže, ki jo vzdržuje črpalka za odvzem (SP -predpona), je prikazana v gramih.
shot	Izguba teže (ali pridobitev) v gramih med vsakim dovodom ali odvzemom.

Element zaslona PAGE	Funkcija
Σg	Dovod (predpona F) ali odvzem (predpona H) kumulativne količine. Kumulativne količine je mogoče počistiti v meniju SETUP: CLEAR MEMORY .
PV	Vrednosti postopka (dejanske) V tem primeru 21 (rpm), 0,20 (lpm) in 32,0 (degC). Te vrednosti niso prikazane, ko je instrument izklopljen.
SP	Vrednosti nastavitvene točke V tem primeru 21/6 (rpm /kot zibanja), 0,20 (lpm) in 32,0 (degC)
PERF ON / PERF OFF	Ponazarja vklopljeno/izklopljeno perfuzijo.

Opomba: Ponovno pritisnite gumb **PAGE** za vrnitev v glavni meni.

4.1.4 Alarmi

Korak	Dejanje
1	Utripajoč ALARM! na LCD-zaslonu (oglejte si <i>Sliko 4-1</i>) pomeni, da nov alarm še ni potrjen.
2	Pritisnite gumb ALM , da si kadarkoli ogledate povzetek alarmov. Prikazan je primer z alarmom za temperaturo (TMPDEV , odstopanje temperature).
	
3	Ko pritisnete gumb ALM , se stanje alarma spremeni na potrjeno stanje in ALARM! na LCD-zaslonu preneha utripati.
4	Če želite odpraviti Alarm, si oglejte <i>Alarmna sporočila na strani 120</i> za seznam alarmnih sporočil in opravite ustrezne popraviljalne ukrepe.
5	Ponovno pritisnite gumb ALM , če se želite vrniti na prejšnji pogled na LCD-zaslonu.

4.1.5 Sprememba nastavitev delovanja

Z gumbi **SETUP** je mogoče spremeniti prikazane nastavitve parametra. Za mesta gumbov si oglejte *Slika 4-1*.

- Pritisnite gumb **SETUP MENU ESC** za vstop v meni nastavitve. Na voljo je 12 menijev, ki se zaporedno odpirajo, oglejte si *Tabelo 4-1*.
- Pritisnite puščični gumb **SETUP** gor ali dol za spremembo vrednosti parametra.
- Pritisnite gumb za potrditev **SETUP** (↵), da shranite vrednost parametra in odprete naslednji meni.
- Ko ste v meniju, pritisnite gumb **SETUP MENU ESC** za vrnitev na glavni zaslon.

Tabela 4-1. Parametri delovanja, ki so na voljo z uporabo gumba **SETUP MENU ESC**.

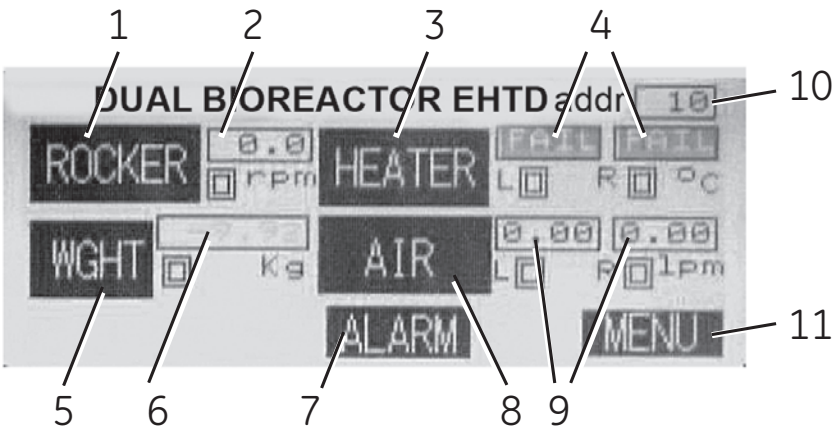
LCD-zaslon	Funkcija
--- SET ANGLE ----- NEW ANGLE = 3 UP / DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	SET ANGLE - Spreminjanje kota zibanja (razpon od 2° do 9°)
---SET PERFUSION----- PERFUSION ENABLE ? Y UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	SET PERFUSION - Omogočanje/onemogočanje možnosti perfuzije
---SET TARE----- TARE NOW ? N GROSS WT =00000 gm ESC [quit] ENT [accept]	SET TARE - Tariranje perfuzijske merilne celice
--- CLEAR MEMORY----- CLEAR CUM VALUES? N UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	CLEAR MEMORY - Čiščenje shranjenih kumulativnih količin dovoda/odvzema
---SET WEIGHT SP--- WEIGHT SP g= 1000 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	SET WEIGHT SP - Nastavljanje nastavitvene točke nadzora teže

LCD-zaslon	Funkcija
<pre> ---SET PERF RATE--- FEED ml/DAY= 1000 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	SET PERF RATE - Nastavljanje želene dnevne stopnje perfuzije
<pre> ---SET FEED SHOT--- FEED ml/SHOT 50 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	SET FEED SHOT - Nastavljanje zelenega odmerka dovajanja v ml
<pre> ---CALIB TEMPERATURE OFFSET °C/10= 0 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	CALIB TEMPERATURE - Umerjanje tipala temperature
<pre> ----STOP POSITION---- STOP@deg/10= 0 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	STOP POSITION - Nastavljanje zaustavitvenega položaja za vzorčenje (privzeto 9)
<pre> -----UNIT ADDRESS---- 101 TO 110 =110 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	UNIT ADDRESS - Nastavljanje naslova enote (razpon od 101 do 110)
<pre> --AUTOSTART----- 0=OFF 1=ON 0 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	AUTOSTART -Če je možnost AUTOSTART =1, se kontrolniki ob vklopu po zaustavitvi ali izpadu električne energije samodejno obnovijo na stanje ON.
<pre> --CAL LEVEL----- LEVEL@deg/10= -1 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept] </pre>	CAL LEVEL - Nastavljanje stopnje umerjanja. Omogoča prilagajanje stopnje. LEVEL@deg/10= 1 pomeni, da se 1 deli z 10, kar prinese odmik 0,1.

4.2 Nadzorni sistem sistema WAVE Bioreactor 20/50

Sistem WAVE Bioreactor 20/50 se nadzoruje preko zaslona na dotik. Razpoložljive funkcije glavnega zaslona zaslona na dotik se razlikujejo glede na trenutno konfiguracijo sistema, za primer si oglejte *Slika 4-2*.

- Črna polja so funkcijski gumbi. S pritiskom enega izmed njih priključete ustrezen zaslon s podrobnostmi.
- Polja prikazujejo vrednosti različnih parametrov, kot so hitrost, temperatura in pretok zraka.
- Če se je sprožil alarm, se na dnu zaslona prikaže gumb **ALARM**. Če je **ALARM** nov in ni bil potrjen, bo gumb **ALARM** utripal.



Del	Opis	Del	Opis
1	Nadzor hitrosti zibanja (ROCKER)	7	Indikator alarma (ALARM)
2	Dejanska hitrost zibanja (rpm)	8	Nadzor prezračevanja (AIR)
3	Nadzor segrevanja (HEATER)	9	Dejanski pretok zraka (lpm)
4	Dejanska temperatura vreče Cellbag (°C)	10	Gumb O2MIX za nadzor koncentracije O ₂
5	Nadzor teže vreče Cellbag (WGHT)	11	Nastavitev sistema in druge funkcije (MENU)
6	Dejanska teža vreče Cellbag (Kg)		

Slika 4-2. Primer glavnega zaslona s prikazom sistema EHTD z možnostjo Dual. Razpoložljive funkcije se razlikujejo glede na konfiguracijo sistema

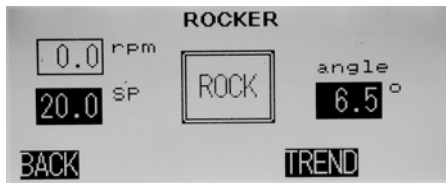
Vsaka izmed funkcij ima zaslon, ki se odpre s pritiskom ustreznega gumba. Za podrobnosti o funkcijah nadzornega sistema si oglejte WAVE Bioreactor 20/50 Operator Manual.

4.2.1 Splošne zaslonske funkcije

Funkcije, ki so na voljo pri večini ali vseh različnih funkcionalnih zaslonih.

Funkcija	Opis
TREND	Pritisnite gumb TREND , da pridobite graf za parameter v 10-minutnem obdobju.
ALARM	Oglejte si Razdelku 4.2.8.
BACK	Pritisnite gumb BACK , da se s trenutnega zaslona vrnete na glavni zaslon.

4.2.2 Nadzor hitrosti zibanja

Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite ROCKER .
2	Odpre se zaslon ROCKER .
	 The screenshot shows the 'ROCKER' screen with the following elements: '0.0 rpm' in a box, '20.0 SP' in a box, a central 'ROCK' button, 'angle 6.5°' in a box, a 'BACK' button at the bottom left, and a 'TREND' button at the bottom right.
	Trenutna hitrost zibanja je prikazana v polju rpm .
3	S pritiskom polja SP nastavite nastavitveno točko hitrosti zibanja. S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (2 do 40 zibov/min.) in pritisnite tipko ↵.
4	S pritiskom polja angle nastavite kot zibanja. S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (2 do 12 stopinj) in pritisnite tipko ↵.
5	Pritisnite ROCK za začetek zibanja in preverite, ali se enota ziba pravilno.
6	Pritisnite STOP (prikaže se na istem mestu kot ROCK) za zaustavitev zibanja.

4.2.3 Nadzor temperature

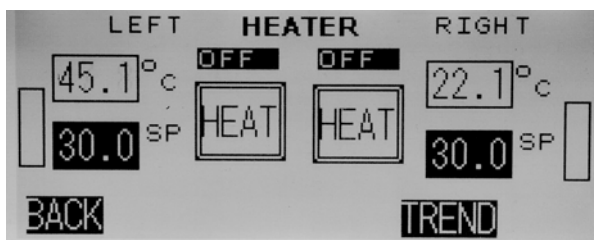
Opomba: Segrevanje se izklopi v primeru:

- Če je okvarjeno tipalo temperature;
- Če je grelnik izključen;
- Če se grelnik pregreva ($> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- Če se enota ne ziba (to lahko preglasite v **SETUP**)

Opomba: Ko uporabljate sistem Dual z eno veliko vrečo (20 l, 22 l ali 50 l), izberite nastavitve enojne namestitve.

Korak	Dejanje
-------	---------

- | | |
|---|---|
| 1 | Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite HEATER . |
| 2 | Odpre se zaslon HEATER (na sliki je prikazan nastavitveni zaslon Dual z dvema naboroma ukazov, LEFT in RIGHT , za spremembo nastavitve si oglejte Razdelku 4.2.9). |



Trenutna temperatura vreče Cellbag je prikazana v polju, označenem s $^{\circ}\text{C}$.

- | | |
|---|---|
| 3 | S pritiskom polja SP nastavite nastavitveno točko temperature. S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (0 $^{\circ}\text{C}$ do 45 $^{\circ}\text{C}$) in pritisnite tipko $\checkmark$. |
| 4 | Pritisnite HEAT za začetek segrevanja. Izhodna moč grelnika je prikazana v stolpčnem diagramu (Pravokotno polje levo od polj $^{\circ}\text{C}$ in SP na levem LEFT delu zaslona in desno od polj $^{\circ}\text{C}$ in SP na desnem RIGHT delu zaslona) |
| 5 | Pritisnite STOP (prikaže se na istem mestu kot HEAT) za zaustavitev segrevanja. |

4.2.4 Nadzor teže

Opomba: Nadzor teže zahteva različico sistema BASE20/50EHT-L.

Korak	Dejanje
-------	---------

- | | |
|---|---|
| 1 | Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite WGHT . |
|---|---|

Korak Dejanje

- 2 Odpre se zaslon **WEIGHT**.



Trenutna neto teža v kg je prikazana v polju **Kg net**.

- 3 S pritiskom polja **SP** nastavite nastavitveno točko neto teže. S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (0,2 do 25 kg) in pritisnite tipko **↵**.

- 4 S pritiskom gumba **ON** pod **FEED** zaženite črpalko za dovod.

Opomba: Črpalka **FEED** se ne vklopi, če je neto teža višja od nastavljenе visoke alarmne meje.

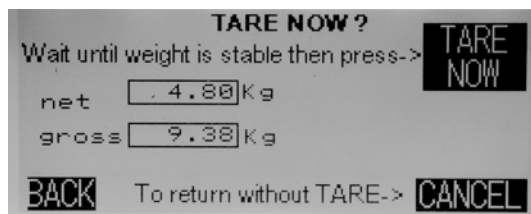
- Gumb se preklopi na **OFF** in prikaže se indikator **Feeding**.
- Črpalka za dovod deluje, dokler neto teža ni nad nastavitveno točko.
- Pritisnite **OFF**, da onemogočite kontrolnik **FEED**.

- 5 S pritiskom gumba **ON** pod **HARV** zaženite črpalko za odvzem.

Opomba: Črpalka za odvzem (**HARV**) se ne vklopi, če je neto teža nižja od nastavljenе nizke alarmne meje.

- Gumb se preklopi na **OFF** in prikaže se indikator **Harvesting**.
- Črpalka za odvzem deluje, dokler neto teža ni pod nastavitveno točko.
- Pritisnite **OFF**, da onemogočite kontrolnik **FEED**.

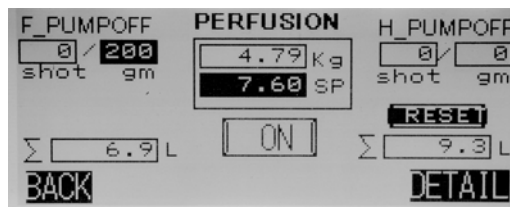
- 6 Če želite neto težo nastaviti na nič, pritisnite **TARE**. Odpre se zaslon **TARE NOW?**.



- Za nastavev neto teže na nič pritisnite **TARE NOW**. Ukaza ni mogoče razveljaviti.
- Pritisnite **CANCEL** za vrnitev na zaslon **WEIGHT**.

Korak Dejanje

- 7 Če želite uporabiti nadzor perfuzije, pritisnite **PERFU**. Odpre se zaslon **PERFUSION**.



Na levi strani zaslona so prikazane informacije o dovodu:

- Trenutno stanje črpalke za dovod: **F_PUMPOFF** ali **F_PUMPON**
- Dodana količina dovoda (**shot**)/za dodajanje v tem odmerku (**gm**).
- Kumulativna količina dovoda (**L**) je prikazana v polju Σ .

Na desni strani zaslona so prikazane informacije o odvzemu:

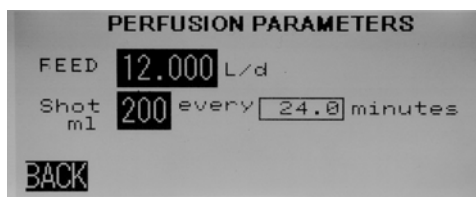
- Trenutno stanje črpalke za odvzem: **H_PUMPOFF** ali **H_PUMPON**
- Odstranjena količina odvzema (**shot**) /za odstranitev (**gm**).
- Kumulativna količina odvzema (**L**) je prikazana v polju Σ .

Trenutna neto teža v kg je prikazana v polju **Kg**.

- 8 Pritisnite gumb **RESET**, da kumulativne količine dovoda in odvzema ponastavite na nič.

- 9 Pritisnite gumb **DETAIL**.

- 10 Odpre se zaslon **PERFUSION PARAMETERS**.



- S pritiskom polja **FEED** nastavite skupen dovod po dnevu (**L/d**).
S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko in pritisnite tipko ↵.
- S pritiskom polja **Shot ml** nastavite dovodno količino na odmerek.
S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko in pritisnite tipko ↵.
- Obdobje v minutah med vsakim odmerkom se izračuna z vrednostmi, nastavljenimi za skupen dovod po dnevu, in dovodno količino na odmerek.

Korak	Dejanje
11	S pritiskom polja SP nastavite nastavitveno točko neto teže. S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (0,2 do 25 kg) in pritisnite tipko $\checkmark$.
12	Pritisnite ON za začetek nadzora dovoda in odvzema. - Črpalka za dovod se zažene, črpalka za odvzem pa vklopi, ko teža preseže nastavitveno točko. - Gumb ON se preklopi na OFF. Pritisnite OFF, da onemogočite krmilnik perfuzije.

4.2.5 Nadzor prezračevanja

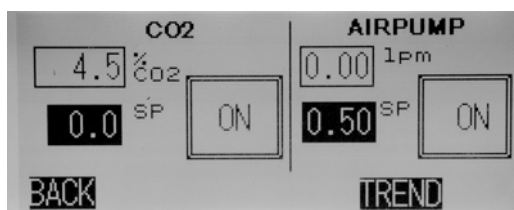
Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite AIR .
2	Odpre se zaslon AIRPUMP (na sliki je prikazan nastavitveni zaslon Dual).
	 Trenuten pretok zraka je prikazan v polju lpm.
3	S pritiskom zelenega polja SP nastavite nastavitveno točko prezračevanja. S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (0 do 0,5 l/min.) in pritisnite tipko $\checkmark$.
4	Pritisnite ON (levo ali desno v nastavitvi Dual) za zagon zračne črpalke.
5	Pritisnite STOP (prikaže se na istem mestu kot ON) za zaustavitev zračne črpalke.

4.2.6 Nadzor koncentracije CO₂/prezračevanja

Opomba: Za nadzor koncentracije CO₂ je potrebna konfiguracija instrumenta BASE20/50EHTD-CO₂.

Za pravilno delovanje kontrolnika za CO₂ je potreben pretok zraka. Za priročno uporabo se kontrolniki pretoka zraka nahajajo na desni strani zaslona **CO₂**. Za informacije o nadzoru pretoka zraka si oglejte Razdelku 4.2.7.

Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite CO₂ .
2	Odpre se zaslon CO₂ / AIRPUMP .



Trenutna koncentracija CO₂ je prikazana v polju **% CO₂**.

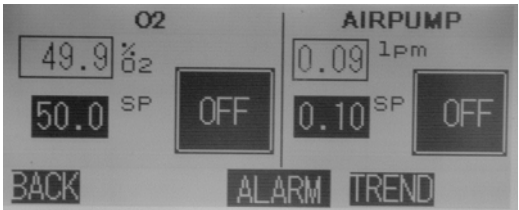
- | | |
|---|--|
| 3 | S pritiskom zelenega polja SP nastavite nastavitveno točko koncentracije CO ₂ . S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (0 % do 15 %) in pritisnite tipko ↵. |
| 4 | Pritisnite ON za zagon zračne črpalke. |
| 5 | Pritisnite STOP (prikaže se na istem mestu kot ON) za zaustavitev zračne črpalke. |

Opomba: Plin CO₂ mora biti priključen na desno stran enote. Tlak je treba nastaviti med 10 in 15 psig, dovajati mora vsaj 0,2 l/min.

4.2.7 Nadzor koncentracije O₂/prezračevanja

Opomba: Za nadzor koncentracije O₂ je potrebna konfiguracija instrumenta BASE20/50EHTD-O₂.

Za pravilno delovanje kontrolnika za O₂ je potreben pretok zraka. Za priročno uporabo se kontrolniki pretoka zraka nahajajo na desni strani zaslona **O₂**. Za informacije o nadzoru pretoka zraka si oglejte Razdelku 4.2.7.

Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite O2 .
2	Odpre se zaslon O2 / AIRPUMP .
	
	Trenutna koncentracija O ₂ je prikazana v polju % O2 .
3	S pritiskom zelenega polja SP nastavite nastavitveno točko koncentracije O ₂ . S tipkovnico za vnos podatkov, ki se odpre, vnesite želeno nastavitveno točko (21 % do 50 %) in pritisnite tipko ↵.
4	Pritisnite ON za zagon zračne črpalke.
5	Pritisnite STOP (prikaže se na istem mestu kot ON) za zaustavitev zračne črpalke.

Opomba: Plin O₂ mora biti priključen na desno stran enote. Tlak je treba nastaviti med 10 in 15 psig, dovajati mora vsaj 0,2 l/min.

4.2.8 Alarmi

Na nov alarm opozarja naslednje:

- Na dnu prikazanega zaslona se prikaže utripajoč gumb **ALARM**.
- Barva zaslona se spremeni na rdečo. To pomeni, da alarm ni bil potrjen.
- Ogłosi se zvočni signal. Zvočni signal lahko onemogočite, oglejte si *WAVE Bioreactor 20/50 Operator Manual*.

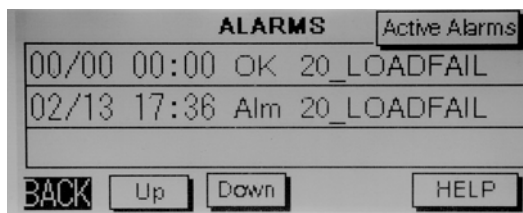
Za upravljanje alarma

Vsi alarmi imajo določeno kodo in so časovno žigosani za lažje odpravljanje napak (*Alarmna sporočila na strani 126*).

Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite gumb ALARM .

Korak Dejanje

- 2 Odpre se zaslon **ALARMS**. To dejanje tudi potrdi alarm, barva zaslona pa se spremeni nazaj na zeleno.



- 3 Na zaslonu **ALARMS** se zabeleži vsak alarm. Vsako alarmno sporočilo vsebuje:
- Datum in čas, ko se je alarm pojavil ali ko je bil le-ta počiščen.
 - Stanje alarma (**Alm** = nepočiščen, **OK** = počiščen).
 - Kodno številko alarma in kratek opis, oglejte si *Alarmna sporočila na strani 126* (podčrtaj vmes).
- 4 S pritiski gumba **Up** ali **Down** se pomikajte po seznamu zgodovine alarma.
- 5 Za dostop do zaslona s pomočjo za alarme s pritiskom zelenega alarma le-tega označite in pritisnite **HELP**.
- 6 Za seznam trenutno vklopljenih alarmov pritisnite gumb **Active Alarms**.



- 7 Rešite težavo z alarmom.
- 8 Ko je alarm potrjen, gumb **ALARM** na dnu glavnega zaslona preneha utripati. Viden ostane, dokler je sprožen kakšen alarm.
- 9 Za ogled seznama zgodovine alarma in vklopljenih alarmov pritisnite gumb **ALARM** na glavnem zaslonu (če je viden) ali pritisnite **MENU** in nato **ALARM** na zaslonu **MENU**.
- 10 Zgodovina alarma je shranjena na zaslonu na dotik. Zgodovina alarma se ohrani tudi v primeru izpada električne energije. Ohrani se zadnjih 1000 alarmov. Če zaslon na dotik izmenjujete med osnovnimi enotami, se zgodovina alarma izgubi.
-

Korak	Dejanje
11	Samodejna potrditev: Običajno mora uporabnik potrditi vsak nov alarm s pritiskom gumba ALARM za ogled zaslona zgodovine alarma. Če je funkcija AUTOACK nastavljena na ON na zaslonu SETUP:OPTIONS , so vsi alarmi samodejno potrjeni. Ni generiranih opozoril, a alarm je še vedno zabeležen.
12	Alarmni kontakti Če je sprožen kakšen alarm, to sproži UNIT ALARM . To nastavi zunanji alarmni kontakt. UNIT ALARM preklopi na OFF le, če ni sproženih alarmov.

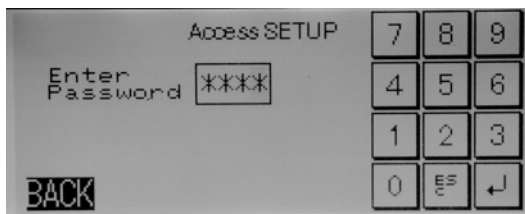
4.2.9 Sprememba nastavitev delovanja

Za podrobnejše informacije si oglejte WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual.

Korak	Dejanje
1	Na glavnem zaslonu (Slika 4-2) pritisnite MENU .
2	Odpre se zaslon MENU . 
	Na zaslonu MENU se prikažejo informacije o sistemu.
3	Pritisnite ALARM , da odprete zaslon ALARMS , opisan v Razdelku 4.2.8.
4	Pritisnite gumb SETUP za urejanje nastavitev instrumenta.

Korak Dejanje

- 5 Odpre se zaslon **Access SETUP**.



Kliknite na polje **Enter Password** in vnesite geslo (privzeto geslo je 2050), nato pa pritisnite tipko ↵.

- 6 Odpre se zaslon **SETUP**.

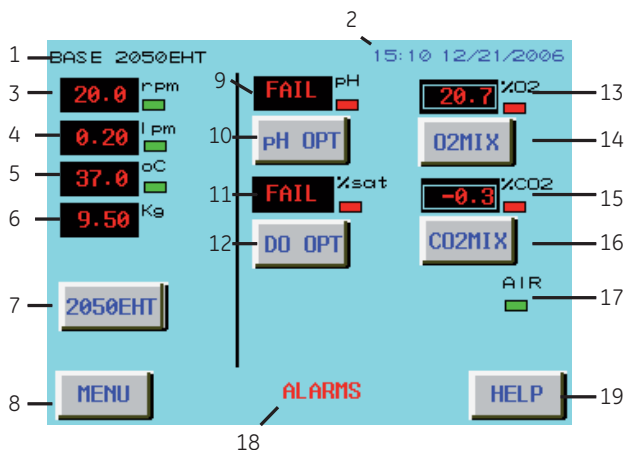


- Seznam prikazanih gumbov za nastavitve je odvisen od konfiguracije instrumenta in prikazani so le bistveni gumbi za nastavitve.
 - Vsi izbori se ohranijo v stalnem pomnilniku tudi po izklopu napajanja.
 - Pritisnite želen gumb za spremembo ustreznih nastavitvev instrumenta, za podrobnosti si oglejte WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual.
-

4.3 Nadzorni sistem sistema WAVEPOD

Zunanji instrumentni modul WAVEPOD združuje številne instrumente za uporabo s sistemom WAVE Bioreactor. Zagotavlja merjenje in nadzor raztopljenega kisika; merjenje in nadzor pH; nadzor prezračevanja in mešanje plina O₂ in/ali CO₂.

Enoto WAVEPOD se nadzoruje preko zaslona na dotik. Na zaslonu na dotik obstajajo številni različni nadzorni zasloni, ki se uporabljajo pri nadzoru sistema WAVEPOD. Glavni zaslon (zaslon za pregled) je prikazan na *Sliki 4-3*. Prikazane so le funkcije, ki so na voljo v trenutni nastavitvi sistema.

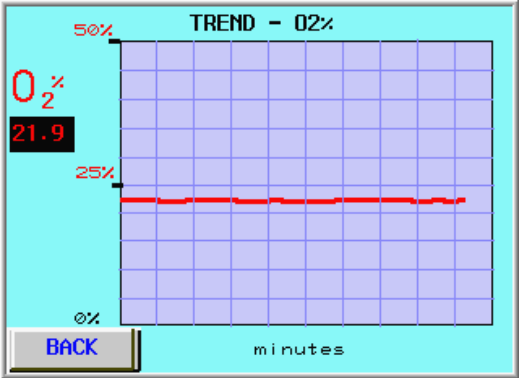


Del	Opis	Del	Opis
1	Priključena osnovna enota instrumenta Bioreactor	11	Izmerjen raztopljen kisik (%sat)
2	Čas in datum	12	Gumb DO OPT za nadzor raztopljenega kisika
3	Dejanska hitrost zibanja (rpm)	13	Izmerjen O ₂ (%O2)
4	Dejanska vrednost prezračevanja (lpm)	14	Gumb O2MIX za nadzor koncentracije O ₂
5	Dejanska vrednost temperature (°C)	15	Izmerjen CO ₂ (%CO2)
6	Le možnost s perfuzijo: Dejanska vrednost neto teže (Kg)	16	Gumb CO2MIX za nadzor koncentracije CO ₂
7	Gumb priključene osnovne enote instrumenta Bioreactor (2050EHT)	17	Indikator prezračevanja (zelen vklopljeno/rdeč izklopljeno)
8	Gumb MENU za nastavitve delovanja	18	Gumb ALARMS , če je prisoten, označuje enega ali več alarmov
9	Izmerjen pH		
10	Gumb pH OPT za nadzor pH	19	Gumb HELP za informacije o različnih parametrih.

Slika 4-3. Glavni zaslon sistema WAVEPOD. Zeleni/rdeči pasovi nakazujejo, da so dejanske vrednosti znotraj/izven meja vrednosti nastavitvene točke.

4.3.1 Splošni gumbi

Funkcije, ki so na voljo pri večini ali vseh različnih funkcionalnih zaslonih.

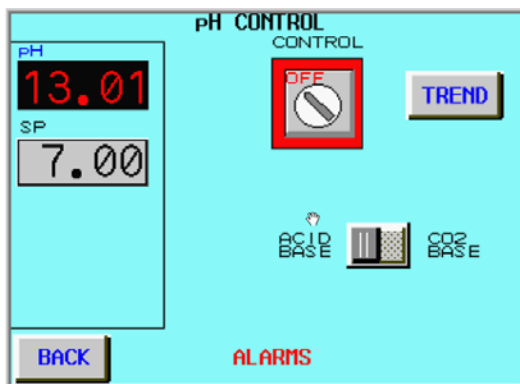
Funkcija	Opis
TREND	Pritisnite gumb TREND, da pridobite graf za parameter v 10-minutnem obdobju. WAVEPOD ne ohranja dolgotrajnih trendov. Običajen zaslon TREND je prikazan spodaj. 
ALARMS	Oglejte si Razdelku 4.3.8.
BACK	Pritisnite gumb BACK , da se vrnete na glavni zaslon s trenutnega zaslona.

4.3.2 Nadzor pH

Korak	Dejanje
-------	---------

1	Pritisnite gumb pH OPT na glavnem zaslonu (Slika 4-3).
---	---

2	Odpre se zaslon pH CONTROL .
---	-------------------------------------



Zaslon **pH CONTROL** prikaže:

- Prikazno polje dejanskega pH (**pH**).
- Prikazno polje nastavljenega pH (**SP**).
- Gumb za nadzor pH (**CONTROL ON/OFF**).
- Izbirni gumb za možnost nadzora **ACID BASE/CO2 BASE**.
- Gumbi **TREND**, **ALARMS** in **BACK**.

3	Kliknite prikazno polje SP za spremembo nastavljene vrednosti pH.
---	--

- Odpre se tipkovnica za vnos podatkov.
- Vnesite novo nastavitveno točko (razpon pH od 5 do 9).
- Pritisnite tipko **ENT**, da sprejmete novo nastavitveno točko, **CLR**, da počistite zaslon, in **ESC**, da prekinete vnos podatkov.

4	Pritisnite gumb CONTROL ON/OFF za začetek nadzora pH.
---	--

- Gumb se obarva zeleno in prikaže **ON**.
- Če ga pritisnete še enkrat, onemogočite nadzor pH, gumb pa se obarva rdeče in prikaže **OFF**.

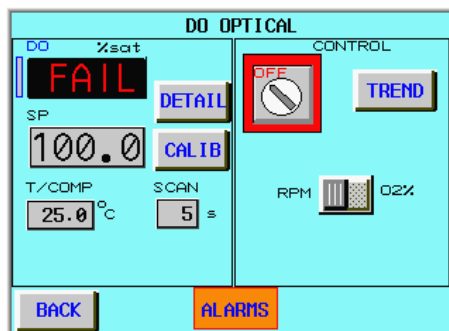
Korak Dejanje

- 5 Pritisnite izbirni gumb za možnost nadzora **ACID BASE/CO2 BASE**, da izberete način za nadzor pH.
 - Možnost **ACID BASE**: nadzor pH s črpalkama za kisline/baze.
 - Možnost **CO2 BASE**: nadzor pH s koncentracijo CO₂ in črpalko za baze.

4.3.3 Nadzor raztopljenega kisika

Korak Dejanje

- 1 Pritisnite gumb **DO** na glavnem zaslonu (Slika 4-3).
- 2 Odpre se zaslon **DO OPTICAL**.



Zaslon **DO OPTICAL** prikaže:

- Stolpčni diagram sonde za RK (levo od polja dejanske koncentracije RK (**DO %sat**))
- Prikazno polje dejanske koncentracije RK (**DO %sat**)
- Prikazno polje nastavljenega RK (**SP**), ki prikazuje nastavljeno vrednosti raztopljenega kisika
- Prikazno polje **T/COMP** (°C)
- Gumb **DETAIL**
- Gumb **CALIB**
- Prikazno polje **SCAN** (s)
- Gumb **CONTROL ON/OFF**
- Izbirni gumb za možnost nadzora **RPM/O2%**
- Gumbi **TREND**, **ALARMS** in **BACK**

Korak	Dejanje
3	Stolpčni diagram sonde za RK označuje stanje sonde za RK. Ko je stolpčni diagram zelen, sonda deluje. Ko zelen stolpčni diagram doseže dno, se obarva rdeče, kar pomeni, da je treba sondo zamenjati.
4	Pritisnite prikazno polje SP. • Odpre se tipkovnica za vnos podatkov. • Vnesite novo nastavitveno točko (razpon od 0 do 100 +/- 0,5 % nas). • Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov.
5	Pritisnite prikazno polje T/COMP. • Odpre se tipkovnica za vnos podatkov. • Vnesite novo nastavitveno točko temperature sonde za RK. To se uporablja za temperaturno kompenzacijo. • Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov.
6	Pritisnite DETAIL , da odprete pojavno okno, ki prikazuje različne parametre sonde, kot sta amplituda in faza signala. Ta zaslon je uporaben za odpravljanje napak.
7	Pritisnite CALIB, da umerite sondo za RK. • Odpre se zaslon za nastavev sonde. • Sledite navodilom na zaslonu. • Ko je umerjanje končano, pritisnite CLOSE. Opomba: Oglejte si tudi Razdelku 6.4.
	
8	Pritisnite prikazno polje SCAN za nastavev časa med zaporednimi odčitki RK. • Odpre se tipkovnica za vnos podatkov. • Vnesite novo nastavitveno točko časa sonde za RK (razpon od 1 do 99 sekund). • Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov.
9	Pritisnite gumb CONTROL ON/OFF za začetek nadzora raztopljenega kisika (RK). • Gumb se obarva zeleno in prikaže ON. • Če ga pritisnete še enkrat, onemogočite nadzor RK, gumb pa se obarva rdeče in prikaže OFF.

Korak	Dejanje
-------	---------

- | | |
|----|--|
| 10 | <p>Izbirni gumb za možnost nadzora RPM/O2%</p> <ul style="list-style-type: none"> Možnost stopnje zibanja (RPM):
Nadzor raztopljenega kisika s spremembo stopnje zibanja. Možnost koncentracije O₂ (O2%):
Nadzor raztopljenega kisika s spremembo koncentracije O₂. |
|----|--|

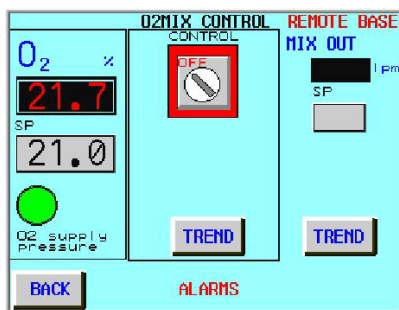
4.3.4 Nadzor prezračevanja

Oglejte si Razdelku 4.3.5 ali Razdelku 4.3.6.

4.3.5 Nadzor koncentracije O₂

Korak	Dejanje
-------	---------

- | | |
|---|--|
| 1 | Pritisnite gumb O2MIX na glavnem zaslonu (Slika 4-3). |
| 2 | Odre se zaslon O2MIX CONTROL . Za pravilno delovanje kontrolnika za O ₂ je potreben pretok zraka. Kontrolniki pretoka zraka se nahajajo na desni strani zaslona O2MIX CONTROL (REMOTE BASE) . |



Zaslon **O2MIX CONTROL** prikaže:

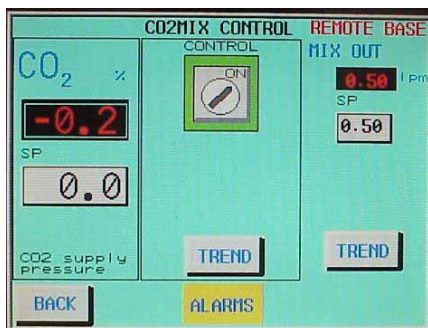
- Prikazno polje dejanske koncentracije O₂ (**O₂ %**).
- Prikazno polje nastavljenega O₂ (**SP**), ki prikazuje nastavljeno vrednost koncentracije O₂.
- Indikator **O2 supply pressure** (zelen krog ponazarja koncentracijo O₂ znotraj nastavljenih vrednosti).
- Gumb **CONTROL ON/OFF**.
- Prikazno polje dejanskega pretoka zraka (**REMOTE BASE MIX OUT**) (**lpm**).
- Prikazno polje nastavljenega pretoka zraka (**REMOTE BASE MIX OUT**) (**SP**).
- Gumbe **TREND**, **ALARMS** in **BACK**.

Korak	Dejanje
3	Pritisnite prikazno polje nastavljenega O₂ SP. • Odpre se tipkovnica za vnos podatkov. • Vnesite novo nastavitveno točko (razpon od 0 do 50 % O₂, nadzorni razpon je od 21 do 40 % +/- 0,6 %, od 41 do 50 % +/- 1,0 %). • Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov.
4	Pritisnite gumb CONTROL ON/OFF za začetek nadzora O₂. • Gumb se obarva zeleno in prikaže ON. • Če ga pritisnete še enkrat, onemogočite nadzor RK, gumb pa se obarva rdeče in prikaže OFF.
5	Neobvezno: Nastavitveno točko O₂ je mogoče nastaviti na daljavo z drugim kontrolnikom (RSP, Remote Set Point). Ko je možnost vklopljena, se prikaže utripajoče sporočilo RSP from DO.
6	Pritisnite prikazno polje SP nastavljenе koncentracije O₂ prezračevanja (MIX OUT). • Odpre se tipkovnica za vnos podatkov. • Vnesite novo nastavitveno točko (razpon od 0 do 0,5 l/min). • Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov.
7	Pritisnite AIR ON/OFF za začetek nadzora prezračevanja. • Gumb se obarva zeleno in prikaže ON. • Če ga pritisnete še enkrat, onemogočite nadzor prezračevanja, gumb pa se obarva rdeče in prikaže OFF.

4.3.6 Nadzor koncentracije CO₂

Korak	Dejanje
-------	---------

- | | |
|---|--|
| 1 | Pritisnite gumb CO2MIX na glavnem zaslonu (Slika 4-3). |
| 2 | Odpri se zaslon CO2MIX CONTROL . Za pravilno delovanje kontrolnika za CO ₂ je potreben pretok zraka. Kontrolniki pretoka zraka se nahajajo na desni strani zaslona CO2MIX CONTROL (REMOTE BASE) . |



Zaslon **CO2MIX CONTROL** prikaže:

- Prikazno polje dejanske koncentracije CO₂ (**CO2 %**).
 - Prikazno polje nastavljenega CO₂ (**SP**), ki prikazuje nastavljeno vrednost koncentracije CO₂.
 - Indikator **CO2 supply pressure** (zelen krog ponazarja koncentracijo CO₂ znotraj nastavljenih vrednosti).
 - Gumb **CONTROL ON/OFF**.
 - Prikazno polje dejanskega pretoka zraka (**REMOTE BASE MIX OUT**) (**lpm**).
 - Prikazno polje nastavljenega pretoka zraka (**REMOTE BASE MIX OUT**) (**SP**).
 - Gumbe **TREND**, **ALARMS** in **BACK**.
- | | |
|---|--|
| 3 | Pritisnite prikazno polje nastavljenega CO ₂ SP . <ul style="list-style-type: none">• Odpre se tipkovnica za vnos podatkov.• Vnesite novo nastavitveno točko (razpon od 0 do 15 % CO₂).• Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov. |
| 4 | Pritisnite gumb CONTROL ON/OFF za začetek nadzora CO ₂ . <ul style="list-style-type: none">• Gumb se obarva zeleno in prikaže ON.• Če ga pritisnete še enkrat, onemogočite nadzor RK, gumb pa se obarva rdeče in prikaže OFF. |

Korak	Dejanje
5	Neobvezno: Nastavitveno točko CO ₂ je mogoče nastaviti na daljavo z drugim kontrolnikom (RSP, Remote Set Point). Ko je možnost vklopljena, se prikaže utripajoče sporočilo RSP from pH .
6	Pritisnite prikazno polje SP nastavljenе koncentracije CO ₂ prezračevanja (MIX OUT). • Odpre se tipkovnica za vnos podatkov. • Vnesite novo nastavitveno točko (razpon od 0 do 1 l/min). • Pritisnite tipko ENT, da sprejmete novo nastavitveno točko, CLR, da počistite zaslon, in ESC, da prekinete vnos podatkov.
7	Pritisnite AIR ON/OFF za začetek nadzora prezračevanja. • Gumb se obarva zeleno in prikaže ON. • Če ga pritisnete še enkrat, onemogočite nadzor prezračevanja, gumb pa se obarva rdeče in prikaže OFF.

4.3.7 Nadzor osnovne enote instrumenta Bioreactor

Osnovno enoto instrumenta WAVE Bioreactor 20/50 je mogoče nadzorovati na daljavo preko sistema WAVEPOD. Če je osnovna enota instrumenta Bioreactor priključena in deluje, se na levi strani glavnega zaslona prikažejo podatki pregleda (Slika 4-3).

Pritisnite gumb osnovne enote instrumenta Bioreactor (**2050EHT**). Za navodila si oglejte WAVEPOD *Operator Manual*.

4.3.8 Alarmi

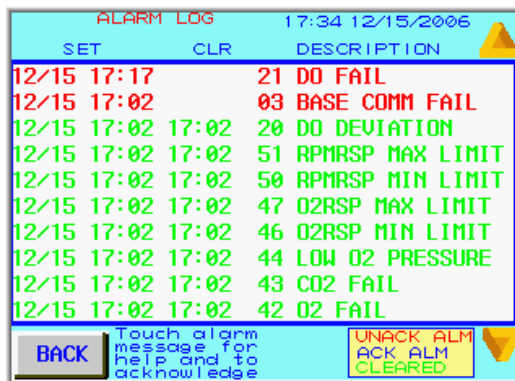
Vsi alarmi so časovno žigosani in vsebujejo kratek opis za lažje odpravljanje napak, za seznam alarmov si oglejte (*Alarmna sporočila na strani 131*).

Zvočni signal za alarm se oglasi ob vsakem novem alarmu. Zvočni signal lahko onemogočite (**ALM BEEPER OFF**) preko zaslona SETUP OPTIONS.

Korak	Dejanje
1	Rdeč utripajoč gumb ALARMS se prikaže na dnu prikazanega zaslona in ponazarja nov alarm. Poleg tega se oglasi zvočni signal (če želite onemogočiti zvočni signal, si oglejte Razdelku 4.3.9).
2	Pritisnite gumb ALARMS za dostop do zaslona zgodovine alarma. S tem dejanjem prav tako potrdite alarm, gumb ALARMS pa porumeni in preneha utripati. Gumb ALARMS je viden, dokler niso počiščeni vsi alarmi.

Korak Dejanje

- 3 Odpre se zaslon **ALARM LOG**.



Vsak prikaz alarma vsebuje datum in čas, številko alarma, opis in stanje (rdeča=trenutno nepotrjeni alarmi, modra=pregledani alarmi, zelena=počiščeni alarmi).

Zgodovina alarma se v primeru izpada električne energije ali izklopa ohrani. Ohrani se zadnjih 1000 alarmov.

- Za pomikanje po dnevniku alarmov uporabite puščici za drsenje gor in dol.
- Zgodovino alarma je mogoče trajno počiščiti v meniju **SETUP (MENU:SETUP: CLEAR ALARM LOG)**.
- Za pregled alarma pritisnite alarmno sporočilo. Na ta način priključete pojavno okno z dodatnimi informacijami o alarmu. Alarmno sporočilo pomodri, kar pomeni, da je bil alarm preverjen.

- 4 **ALARM LOG** lahko kadarkoli pregledate s pritiskom gumba **ALARMS** na glavnem zaslonu (Slika 4-3) ali **REVIEW ALARMS** na zaslonu **SYSTEM INFO**.

4.3.9 Sprememba nastavitvev delovanja

Korak	Dejanje
-------	---------

- | | |
|---|---|
| 1 | Pritisnite gumb MENU na glavnem zaslonu (Slika 4-3). |
| 2 | Odpre se zaslon SYSTEM INFO . |



Zaslon **SYSTEM INFO** prikaže:

- Serijsko številko sistema WAVEPOD (**POD serial #**)
- Številko različice PLC-ja (**PLC ver**)
- Različico programa zaslona na dotik (**TPanel ver**)
- Datum zbiranja (**Compiled**)
- **ALARM STATUS** za predela 1 in 3 (**B1&3**), predela 2 in 4 (**B2&4**) in osnovno enoto instrumenta Bioreactor (**BASE**).

Stanje:

- Zelena = Ni trenutnega alarma (**ALM**)/potrjen alarm (**ACK**)/komunikacija (**COM**)
- Rdeča = Trenutni alarm (**ALM**)/nepotrjen alarm (**ACK**)/ni komunikacije (**COM**)
- Gumb **REVIEW ALARMS** posreduje trenutno stanje alarma, oglejte si Razdelku 4.3.8.
- Gumb **SETUP**, oglejte si korak 3.

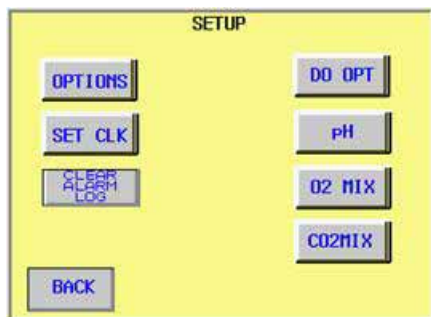
Korak **Dejanje**

- 3 Na zaslonu **SYSTEM INFO** pritisnite **SETUP**.
ODPRE se zaslon za vnos gesla. Geslo nepooblaščenemu osebju prepreči dostop do nastavitvenih parametrov SETUP. Privzeto geslo je 2050.



- Pritisnite gumb **XXXX**, vnesite geslo in pritisnite **ENT**.
- Pritisnite gumb **PROCEED**, ki se prikaže.

- 4 Odpre se zaslon **SETUP**. Možnosti, ki so na voljo na zaslonu **SETUP**, so odvisne od določene konfiguracije sistema. Za podrobnejši opis nastavitvenih parametrov si oglejte *WAVEPOD Operator Manual*.



- 5 Kliknite gumb **OPTIONS** za nastavitve vrste osnovne enote instrumenta Bioreactor, samodejnega zagona po izpadu električne energije (vklop/izklop), samodejne potrditve alarmov (vklop/izklop) in zvočnega signala alarma (vklop/izklop).
- 6 Kliknite gumb **SET CLK** za nastavitve časa instrumenta.
- 7 Kliknite gumb **CLEAR ALARM LOG**, da počistite shranjen dnevnik alarmov. Dnevnika alarmov ni mogoče obnoviti.
-

Korak Dejanje

8 Kliknite gumb **DO OPT.**

Na zaslonu **DO CONTROL SETUP** lahko nastavite:

- Alarm odstopanja (**DEV alarm**), **ON/OFF**
- Meje odstopanja (**DEV limit**), razpon od 0 % do 10 %
- Razpon neaktivnega območja za RK (**DBAND**), razpon od 0 % do 10 %
- Čas cikla (**CTIME**), to je čas, ki omogoča spremembe kislin/baz ali CO₂ za pridobitev stabilnega odčitka pH, razpon od 10 do 999 sekund.
- Vrednosti nastavitvene točke za hitrost zibanja (zibov/min.) in O₂ (**CONTROL SCHEME**).

9 Kliknite gumb **pH**.

Na zaslonu **pH CONTROL SETUP** lahko nastavite:

- Alarm odstopanja pH (**DEV alarm**), **ON/OFF**
- Razpon mej odstopanja (**DEV limit**) od pH 0,0 do pH 1,0
- Razpon neaktivnega območja za pH (**DBAND**), razpon od pH 0,0 do pH 1,0
- Čas cikla (**CTIME**), to je čas, ki omogoča spremembe kislin/baz ali CO₂ za pridobitev stabilnega odčitka pH, razpon od 10 do 300 sekund.
- Vrednosti nastavitvenih točk za kisline, baze in CO₂ (**CONTROL SCHEME**).

Korak Dejanje

10 Kliknite gumb **O2 MIX**.

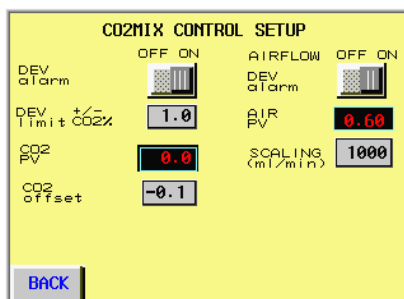


Na zaslonu **O2MIX CONTROL SETUP** lahko:

- Nastavite alarm odstopanja koncentracije O₂ (**DEV alarm**), **ON/OFF**.
- Nastavite razpon neaktivnega območja alarma odstopanja O₂ (meje odstopanja, **DEV limit**) od 0,0 % do 5,0 %.
- Vidite dejansko koncentracijo O₂ (**O2 PV**).
- Nastavite **O2 OFFSET**, s spreminjanjem odmika so možne majhne prilagoditve nastavitve koncentracije O₂.
- Nastavite alarm odstopanja pretoka zraka (**AIRFLOW DEV alarm**), **ON/OFF**. Meja odstopanja je nastavljena na 0,02 l/min.
- Nastavite **SCALING (ml/min)**: S spreminjanjem razmerja so možne majhne prilagoditve pretoka zraka.

Korak Dejanje

11 Kliknite **CO2MIX button**.



Na zaslonu **CO2MIX CONTROL SETUP** lahko:

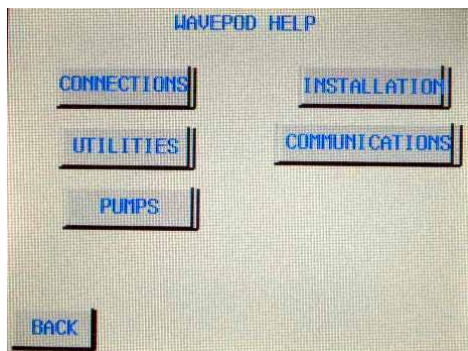
- Nastavite alarm odstopanja koncentracije CO₂ (**DEV alarm**), **ON/OFF**.
- Nastavite neaktivno območje alarma odstopanja koncentracije CO₂ (**DEV limit**), **+/- CO2%**, razpon od 0,0 % do 5,0 %.
- Vidite dejansko koncentracijo CO₂ (**CO2 PV**).
- Nastavite **CO2 OFFSET**, s spreminjanjem odmika so možne majhne prilagoditve nastavitve koncentracije CO₂.
- Nastavite alarm odstopanja pretoka zraka (**AIRFLOW DEV alarm**), **ON/OFF**. Meja odstopanja je nastavljena na 0,02 l/min.
- Nastavite **SCALING (ml/min)**: S spreminjanjem razmerja so možne majhne prilagoditve pretoka zraka.

4.3.10 Pomoč

Korak	Dejanje
-------	---------

1	Pritisnite gumb HELP na glavnem zaslonu (Slika 4-3).
---	---

2	Odpre se zaslon WAVEPOD HELP .
---	---------------------------------------



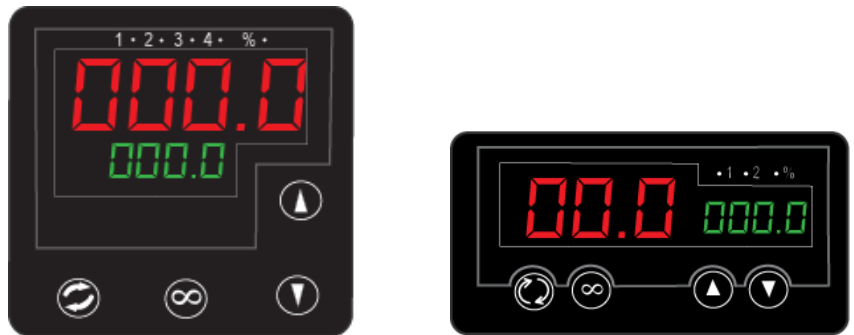
3	Za pridobitev informacij o različnih temah kliknite ustrezen gumb, za podrobnosti si oglejte <i>WAVEPOD Operator Manual</i> .
---	---

4	Kliknite gumb BACK za vrnitev na glavni zaslon.
---	--

4.4 Nadzorni sistemi zunanjega instrumentnega modula

4.4.1 Običajni krmilniki postopkov

Za WAVE Bioreactor 2/10 in WAVE Bioreactor 20/50 je na voljo več zunanjih instrumentnih modulov. Krmilniki postopkov dveh velikosti so integrirani v zunanje instrumentne module, kjer si je mogoče ogledati dejanske in nastavljene vrednosti ter spremeniti nastavljene vrednosti, oglejte si *Slika 4-4* in *Tabelo 4-2*.



Element krmilnika	Funkcija
1, 2, 3, 4 (velik krmilnik) 1, 2 (majhen krmilnik)	Indikatorji izhoda zasvetijo, ko je aktiviran ustrezen izhod
%	Samodejni/ročni indikator zasveti, ko je aktiviran ustrezen izhod
Zgornji prikaz: rdeče številke	Prikazuje vrednost postopka ali vrednost parametra
Spodnji prikaz: zelene številke	Prikazuje ime nastavitvene točke ali parametra
↻ Gumb za pomikanje naprej	Pritisnite za preklapljanje med elementi ali parametri menija
▲ Pušični gumb gor	Pritisnite za zvišanje nastavitvene točke ali parametra
▼ Pušični gumb dol	Pritisnite za znižanje nastavitvene točke ali parametra
∞ Tipka domov	Pritisnite za vrnitev na običajno delovanje

Slika 4-4. Velik krmilnik postopka (levo) in majhen krmilnik postopka (desno).

Tabela 4-2. Veliki in majhni krmilniki postopkov za instrumentne module.

Modul z velikim krmilnikom postopka	Modul z majhnim krmilnikom postopka
Kontrolnik za O ₂ /zrak O2MIX20	Monitor raztopljenega kisika DOOPT20
Kontrolnik za O ₂ /zrak O2MIX20-R	Kontrolnik za O ₂ /zrak O2MIX20
Kontrolnik za CO ₂ /zrak CO2MIX20	Kontrolnik za CO ₂ /zrak CO2MIX20
Kontrolnik za CO ₂ /zrak CO2MIX20-R	
Kontrolnik za kisline/baze pH20	

4.4.2 Nadzor monitorja raztopljenega kisika DOOPT20

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*, za opis modula s krmilnikom postopka pa *Razdelku 4.4.1*.



OPOMBA

Občutljiva sonda za RK. Ne dotikajte se konice sonde s prsti ali kakršnimkoli predmetom. Konice ne poskušajte očistiti ali posušiti s krpo. Preprosto jo otresite, da se posuši.

Korak Dejanje

- 1 Sondo vključite v priključek na sprednji plošči. Zobec na vtiču mora biti poravnán z zarezo na priključku. Vtič vtaknite in obrnite, da se zaskoči, *vtiča ne potiskajte na silo*.
- 2 Vključite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
- 3 Zaslon mora zasvetiti, na njem pa se mora prikazati številka različice.
- 4 Čez nekaj sekund LCD-zaslon prikaže kompenzacijsko vrednost
T= temperature in A= amplitudo.
Opomba: *Ko je vrednost A manj kot 5000, lahko sondo za RK uporabljate še približno tri do štiri tedne. Sondo zamenjajte takoj, če vrednost A pade pod 2000.*
- 5 Čez 15 sekund zaslon prikazuje temperaturo v °C in P = kot faze sonde za RK. Kot faze in amplituda se prikazujeta izmenično vsakih 15 sekund.

Korak	Dejanje
6	Modul s krmilnikom postopka prikazuje vrednost raztopljenega kisika (rdeča). Opomba: Pustite, da enota skenira sondo, bodite potrpežljivi.
7	Sondo za RK pred uporabo umerite, za navodila si oglejte <i>Razdelku 6.4</i>
8	Sondo za RK vstavite v vrečo Cellbag. Opombe: Sondo za RK je mogoče večkrat odstraniti in ponovno vstaviti brez kakršnekoli nevarnosti onesnaženja. • Poiščite vstavek Oxywell2 na vreči Cellbag. • Z vstavka odstranite pokrovček nastavka Luer. • Vstavek napolnite z destilirano vodo z uporabo kompleta za polnjenje, priloženega sondi za RK. Navodila so priložena sondi. To je nujno za zagotovitev odzivnega časa (t90) približno tri do pet minut. • Sondo za RK previdno vstavite v Oxywell2. • Sondo za RK pričvrstite tako, da privijete priključek Luer.
9	Za optimalno točnost sondo po vstavitvi v vrečo ponovno prilagodite (možno, če vreča Cellbag ni bila inokulirana). S prezračevanjem in zibanjem mora ustrezati točki 100-odstotne nasičenosti.
10	Vreča Cellbag naj se ekvilibrira tako, da bo imela pravo temperaturo in 100-odstotno nasičenost zraka.
11	Nastavite ročno kompenzacijo temperature na temperaturo vreče Cellbag in ponovno umerite 100-odstotno točko.

4.4.3 Nadzor kontrolnika za CO₂/zrak CO2MIX20

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*, za opis modula s krmilnikom postopka pa *Razdelku 4.4.1*.

Uporabljajte le kot črpalko za prezračevanje

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.

Korak	Dejanje
3	Nastavite nastavitveno točko pretoka zraka s puščičnima gumboma gor/dol na kontrolniku pretoka zraka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Dejanski pretok zraka je prikazan v rdeči barvi. Nadzorni razpon je od 0 do 0,5 litra/min.
4	Zrak povleče skozi vstopni priključek AIR IN na sprednji strani instrumenta. Sem lahko namesto prostorskega zraka priključite poljubno posebno mešanico plinov. Tlak zunanjega plina je <i>treba</i> nastaviti med 0,1 in 0,2 bara (1 do 3 psig).

Uporabljajte kot kontrolnik za mešanico CO₂/zraka

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Nastavite nastavitveno točko pretoka zraka s puščičnima gumboma gor/dol na kontrolniku pretoka zraka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Dejanski pretok zraka je prikazan v rdeči barvi. Nadzorni razpon je od 0 do 0,5 litra/min.
4	Pritisnite stikalo CO2 ON za vklop kontrolnika za CO ₂ . Stikalo zasveti, kar pomeni, da je nadzor CO ₂ vklopljen.
5	Izberite želen odstotek CO ₂ , tako da nastavite nastavitveno točko na krmilniku postopka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Odčitek dejanskega CO ₂ je prikazan v rdeči barvi. Nastavitveno točko je mogoče spremeniti s puščičnima gumboma gor/dol.

Alarm za visok tlak in izklop

Če tlak v odprtini **AIR OUT** presega 10,16 cm H₂O zaradi zamašitve ali oviranja pretoka zraka v vrečo Cellbag, začne utripati rdeča svetleča dioda **HIGH PRESSURE**. Če je nadtlak prisoten več kot eno do dve minuti, se ventil integralnega pretoka zraka izklopi in na ta način prepreči še dodatno porast tlaka. Ko je nadtlak odpravljen, zračna črpalka nadaljuje z delovanjem.

4.4.4 Nadzor kontrolnika za CO₂/zrak CO2MIX20-R

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*, za opis modula s krmilnikom postopka pa *Razdelku 4.4.1*.

Uporabljajte le kot črpalko za prezračevanje

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Pretok zraka lahko uravnavate z ventilom na rotametrju.
4	Zrak povleče skozi vstopni priključek AIR IN na sprednji strani instrumenta. Sem lahko namesto prostorskega zraka priključite poljubno posebno mešanico plinov. Tlak zunanjega plina je <i>treba</i> nastaviti med 0,1 in 0,2 bara (1 do 3 psig).

Uporabljajte kot kontrolnik za mešanico CO₂/zraka

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Pritisnite gumb CO₂ za vklop kontrolnika za CO ₂ . Gumb zasveti, kar pomeni, da je nadzor CO ₂ vklopljen.
4	Izberite zelen odstotek CO ₂ , tako da nastavite nastavitveno točko na krmilniku postopka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Odčitek dejanskega CO ₂ je prikazan v rdeči barvi. Nastavitveno točko je mogoče spremeniti s pušičnima gumboma gor/dol.

4.4.5 Nadzor kontrolnika za O₂/zrak O2MIX20

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*, za opis modula s krmilnikom postopka pa *Razdelku 4.4.1*.

Uporabljajte le kot črpalko za prezračevanje

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Nastavite nastavitveno točko pretoka zraka s puščičnima gumboma gor/dol na kontrolniku pretoka zraka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Dejanski pretok zraka je prikazan v rdeči barvi. Nadzorni razpon je od 0 do 0,5 litra/min.
4	Zrak povleče skozi vstopni priključek AIR IN na sprednji strani instrumenta. Sem lahko namesto prostorskega zraka priključite poljubno posebno mešanico plinov. Tlak zunanjega plina je <i>treba</i> nastaviti med 0,1 in 0,2 bara (1 do 3 psig).

Uporabljajte kot kontrolnik za mešanico O₂/zraka

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Nastavite nastavitveno točko pretoka zraka s puščičnima gumboma gor/dol na kontrolniku pretoka zraka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Dejanski pretok zraka je prikazan v rdeči barvi. Nadzorni razpon je od 0 do 0,5 litra/min.
4	Pritisnite stikalo O2 ON za vklop kontrolnika za O ₂ . Stikalo zasveti, kar pomeni, da je nadzor O ₂ vklopljen.
5	Izberite želen odstotek O ₂ , tako da nastavite nastavitveno točko na krmilniku postopka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Odčitek dejanskega O ₂ je prikazan v rdeči barvi. Nastavitveno točko je mogoče spremeniti s puščičnima gumboma gor/dol.

Alarm za visok tlak in izklop

Če tlak v odprtini **AIR OUT** presega 7,62 cm H₂O zaradi zamažitve ali oviranja pretoka zraka v vrečo Cellbag, začne utripati rdeča svetleča dioda **HIGH PRESSURE**. Če je nadtlak prisoten več kot eno do dve minuti, se ventil integralnega pretoka zraka izklopi in na ta način prepreči še dodatno porast tlaka. Ko je nadtlak odpravljen, zračna črpalka nadaljuje z delovanjem.

4.4.6 Nadzor kontrolnika za O₂/zrak O2MIX20-R

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*, za opis modula s krmilnikom postopka pa *Razdelku 4.4.1*.

Uporabljajte le kot črpalko za prezračevanje

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Pretok zraka lahko uravnavate z ventilom na rotametrju.
4	Zrak povleče skozi vstopni priključek AIR IN na sprednji strani instrumenta. Sem lahko namesto prostorskega zraka priključite poljubno posebno mešanico plinov. Tlak zunanjega plina je <i>treba</i> nastaviti med 0,1 in 0,2 bara (1 do 3 psig).

Uporabljajte kot kontrolnik za mešanico O₂/zraka

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za zagon zračne črpalke.
3	Pritisnite gumb O₂ za vklop kontrolnika za O ₂ . Gumb zasveti, kar pomeni, da je nadzor O ₂ vklopljen.
4	Izberite zelen odstotek O ₂ , tako da nastavite nastavitveno točko na krmilniku postopka. Nastavitvena točka je prikazana v zeleni barvi. Odčitek dejanskega O ₂ je prikazan v rdeči barvi. Nastavitveno točko je mogoče spremeniti s puščičnima gumboma gor/dol.

4.4.7 Nadzor peristaltične črpalke za dovod/odvzem PUMP20

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*.

Korak	Dejanje
1	Cevje speljite tako, da bo dovodna stran pri spodnji zaponki in odvodna stran pri zgornji zaponki. Zavrtite glavo črpalke in poskrbite, da bo cevje dobro pritrjeno in napeto. Nastaviti je treba pritisk valjčkov. Zaponki nastavite tako, da cevja ob vrtenju glave ne bo vleklo v črpalko. Opomba: Črpalka vedno deluje v smeri urnega kazalca.
2	Pritisnite stikalo PUMP ON za vklop napajanja. Gumb PUMP ON sveti. - Ob priključitvi na LOADCONT20 ali BASE20/50EHT črpalka ne deluje, razen če ta naprava pošlje signal REMOTE ON preko priključnega kabla DB9. Črpalka deluje s hitrostjo, nastavljeno na digitalnem prikazovalniku. - Če je nameščen kratkostični vtič, črpalka deluje s hitrostjo, nastavljeno na digitalnem prikazovalniku.
3	Pritisnite gumb RUN, da bo črpalka delovala s polno hitrostjo, dokler bo gumb pritisnjen. Indikatorska lučka stikala PUMP ON mora svetiti (zeleno). Ta funkcija je uporabna za polnjenje cevja.
4	Gumb RUN zasveti, kadarkoli črpalka deluje.
5	Hitrost črpalke je mogoče nastaviti od 10 % do 100 % s pritiskanjem gumbov +/- na digitalnem krmilniku hitrosti.

4.4.8 Nadzor kontrolnika za kisline/baze pH20

Za mesta gumbov si oglejte *Razdelku 1.8*, za opis modula s krmilnikom postopka pa *Razdelku 4.4.1*.

Splošna priporočila

Za stabilen pH je treba zagovati dodatne črpalke, da ima kislina ali baza dovolj časa za pravilno mešanje. Kontrolnik pH20 ima prednastavljeno trajanje cikla (privzeto= 30 sekund). Del tega cikla je čas *vklopa*, ko je črpalka za kisline ali baze vklopljena. Preostali del cikla je črpalka *izklopljena* in kontrolnik čaka, da se cikel zaključi.

- Če ob koncu cikla pH še vedno ne doseže nastavitvene točke, kontrolnik inicializira še en cikel dodajanja/čakanja.
- Če pH doseže nastavitveno točko, kontrolnik ne naredi ničesar. Majhno neaktivno območje okrog nastavitvene točke (privzeto= 0,1 pH) se uporablja za preprečitev prekomernega ropota črpalke.

Čas cikla je mogoče prilagoditi, če sistem zahteva več časa za mešanje. Količina kisline ali baze, dodane na cikel, je sorazmerna z razliko med nastavitveno točko in dejanskim pH. Konstanta pridobitka prilagodi občutljivost. Ta pridobitek lahko znižate, če se na cikel dodaja premalo kisline ali baze. Lahko pa ga tudi zvišate, če uporabljate zelo koncentrirano kislino ali bazo in opazite znatno prekoračitev.

Priključitev črpalke za baze

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula. Poskrbite, da bo gumb BASE ENBL izklopljen.
2	Peristaltično črpalko za baze, kot je WAVE PUMP20, je mogoče nadzorovati s kontrolnikom pH20. Če uporabljate enote PUMP20, priključite PUMP20 za črpalko za baze na kontrolnik s priloženimi kabli.
3	Poskrbite, da bo črpalka pravilno obrnjena in vklopite vsa lokalna stikala. Cevje speljite skozi črpalko in ga priključite na vrečo Cellbag. Odprite vse ventile.
4	Na kontrolniku nastavite želeno nastavitveno točko pH in pritisnite gumb BASE ENBL za vklop nadzora pH.
5	Črpalka za baze se vklopi vsakokrat, ko vrednost pH pade za 0,1 enote pod nastavitveno točko pH.

Priključitev črpalke za kisline

Korak	Dejanje
1	Vklopite (I) napajalno stikalo. Napajalno stikalo se nahaja na hrbtni strani instrumentnega modula. Poskrbite, da bo gumb ACID ENBL izklopljen.
2	Peristaltično črpalko za baze, kot je WAVE PUMP20, je mogoče nadzorovati s kontrolnikom pH20. Če uporabljate enote PUMP20, priključite PUMP20 za črpalko za baze na kontrolnik s priloženimi kabli.
3	Poskrbite, da bo črpalka pravilno obrnjena in vklopite vsa lokalna stikala. Cevje speljite skozi črpalko in ga priključite na vrečo Cellbag. Odprite vse ventile.

Korak	Dejanje
4	Na kontrolniku nastavite želeno nastavitveno točko pH in pritisnite gumb ACID ENBL za vklop nadzora pH.
5	Črpalka za kisline se vklopi vsakokrat, ko vrednost pH preseže nastavitveno točko pH za 0,1.

Nastavljanje nastavitvene točke pH

Nastavitvena točka pH določa vrednost pH, ki jo je treba vzdrževati v instrumentu Bioreactor. Za spremembo nastavitvene točke:

Korak	Dejanje
1	Zaslon z zelenimi števki prikazuje trenutno nastavitveno točko.
2	Pritisnite puščična gumba gor/dol za spremembo nastavitvene točke. Kontrolnik se odzove, ko gumb spustite.

Spreminjanje pridobitka kontrolnika

Pridobitek kontrolnika spremeni odstotek časa *vklopa* med vsakim ciklom. S povečanjem pridobitka se podaljša čas, ko je črpalka vklopljena ob isti napaki (nastavitvena točka –dejanski pH). Pridobitek kisline in baze lahko nastavite neodvisno. **pB1** je *pridobitek baze* in **pB2** *pridobitek kisline* (privzeto=5,0).

Za spremembo pridobitkov:

Korak	Dejanje
1	Za dostop do menija na krmilniku postopka pritisnite gumb za pomikanje naprej  . Gumb  pritisnite, dokler zelene številke ne prikazujejo zelenega parametra (pB1 ali pB2). Povečajte vrednosti pB, da zmanjšate količino dodane kisline/baze na odmerek. Pomanjšajte vrednosti pB, da povečate količino kisline/baze na odmerek.
2	Pritisnite puščična gumba gor/dol za spremembo prikazanega pridobitka. Pritisnite gumb α za vrnitev na običajno delovanje.

Spreminjanje časa cikla

Čas cikla dopušča kisli ali bazični tekočini, da se zmeša. Če je čas cikla prekratek, lahko dodatno kislino ali bazo dodate pred stabilizacijo odčitka. Če je čas cikla

predolg, potem bo odziv počasen. Čas cikla kisline in baze lahko nastavite neodvisno. **Ct1** je čas cikla baze, **Ct2** pa kisline. Čas cikla je izražen v sekundah (privzeto=30,0 sekunde).

Za spremembo časa cikla:

Korak	Dejanje
1	Za dostop do menija na krmilniku postopka pritisnite gumb za pomikanje naprej  . Gumb  pritisnite, dokler zelene številke ne prikazujejo zelenega parametra (Ct1 ali Ct2).
2	Pritisnite puščična gumba gor/dol za spremembo prikazanega časa cikla. Pritisnite gumb  za vrnitev na običajno delovanje.

Spreminjanje neaktivnega območja

Neaktivno območje je potrebno okrog nastavitvene točke, da se črpalka ne bi prepogosto zaganjala. Neaktivna območja kisline in baze lahko nastavite neodvisno. **db1** je čas cikla baze, **db2** pa čas cikla kisline. Neaktivno območje je izraženo v enotah pH (privzeto=0,1). Za spremembo neaktivnih območij:

Korak	Dejanje
1	Za dostop do menija na krmilniku postopka pritisnite gumb za pomikanje naprej  . Gumb  pritisnite, dokler zelene številke ne prikazujejo zelenega parametra (db1 ali db2).
2	Pritisnite puščična gumba gor/dol za spremembo prikazanega neaktivnega območja. Pritisnite gumb  za vrnitev na običajno delovanje.

Uporaba črpalk, ki jih priskrbi uporabnik

Vsako črpalko, ki jo lahko poganja oddaljen izhod, lahko povežete s kontrolnikom za kisline/baze pH20.

Nožici 1 in 9 na priključku DB9 predstavljata oddajnik oz. kolektor izhoda odprtega kolektorja. Kadar kontrolnik potrebuje delovanje črpalke, se izhod vklopi. Obremenitveni tok izhoda ne sme preseči 100 mA.

Črpalke, ki jih priskrbi uporabnik, lahko priključite tudi na zunanji instrumentni modul za kisline/baze pH20 z uporabo dodatnega napajalnega relejnega vmesnika.

4 Nadzorni sistemi

4.4 Nadzorni sistemi zunanjega instrumentnega modula

5 Delovanje

To poglavje opisuje osnovno delovanje sistemov WAVE Bioreactor 2/10 in WAVE Bioreactor 20/50. Za podrobnejša navodila si oglejte ustrezno uporabniško dokumentacijo, navedeno v *Razdelku 8.2, Literatura, na strani 142*.

5.1 Pregled delovanja

Nadzor sistema WAVE

Delovanje, spremljanje in bistvene parametre med gojenjem celičnih kultur nadzorujejo vdelani nadzorni sistemi v osnovni enoti instrumenta Bioreactor in/ali zunanjih instrumentnih modulih. Za nekatere funkcije obstajajo različne možnosti.

V *Poglavju 4, Nadzorni sistemi, na strani 49* so opisane osnovne funkcije nadzornih sistemov.

Delovni potek

- 1 Priprava pred začetkom
- 2 Sestavite komponente sistema
- 3 Umerite pH sondo in sondo za RK
- 4 Vrečo Cellbag napolnite z gojiščem kulture
- 5 Inokulirajte vrečo Cellbag
- 6 Pripravite pogoje za kultiviranje
- 7 Začnite s kultiviranjem
- 8 Spremljajte in nadzorujte pogoje kultiviranja
- 9 Neobvezno: vzorčenje kulture
- 10 Neobvezno: izmenjava gojišča kulture
- 11 Neobvezno: povečanje obsega kultiviranja
- 12 Neobvezno: perfuzijska kultivacija
- 13 Končajte s kultiviranjem in odvzemanjem
- 14 Opravila po postopku

5.2 Priprave pred začetkom kultiviranja

5.2.1 Zagon sistema

Korak	Dejanje
1	Poskrbite, da bodo vse zelene zunanje instrumentne enote pravilno nameščene.
2	Vklopite (I) napajalno stikalo osnovne enote instrumenta Bioreactor. Nahaja se na hrbtni strani instrumenta.
3	Neobvezno: Vklopite (I) napajalna stikala zelenih nameščenih zunanjih instrumentnih enot.
4	Osnovna enota instrumenta Bioreactor se inicializira. Vrhnja plošča osnovne enote instrumenta Bioreactor se začne počasi nagibati proti hrbtnemu delu. Dotakne se zadnjega varnostnega stikala (bela dotična ploščica) in se nato pomika proti sprednjemu delu, dokler se ne dotakne sprednjega varnostnega stikala. Vrhnja plošča se nato pomakne v položaj za vzorčenje (sprednji del navzdol) in zaustavi. Opomba: Če pritisnete varnostno stikalo na vrhu osnovne enote, se zibanje zaustavi, zibalna enota pa se poravna. Opomba: Če ste pritisnili varnostna stikala, je treba za njihovo ponastavitev izklopiti (O) in vklopiti (I) napajanje.
5	Po inicializaciji se na LCD-zaslonu (WAVE Bioreactor 2/10) ali zaslonu na dotik (WAVE Bioreactor 20/50) prikaže glavni zaslon.

5.2.2 Sestavljanje sistema

Korak	Dejanje
1	WAVE Bioreactor 20/50, namestite grelno blazino, če še ni: - Na vrhno ploščo osnovne enote instrumenta Bioreactor namestite grelno(e) blazino(e) z belo stranjo navzgor. - Kabel grelnika vključite v označen priključek na hrbtni strani instrumenta.

Korak	Dejanje
2	Namestite nosilec za vrečo Cellbag in tipalo temperature, če še nista. WAVE Bioreactor 2/10: • Na vrhno ploščo osnovne enote instrumenta Bioreactor namestite zelen nosilec za vrečo Cellbag. Tesno se mora prilegati, kabel grelnika pa mora biti speljan proti hrbtnemu delu. • Tipalo temperature na nosilcu za vrečo Cellbag vključite v priključek na hrbtni strani instrumenta. WAVE Bioreactor 20/50: • Želen nosilec za vrečo Cellbag položite na grelno blazino. • Nosilec za vrečo Cellbag potisnite proti hrbtnemu delu in poskrbite, da bodo jezički v položaju. • Sprednji del potisnite navzdol, da se bodo držala zaskočila. • Tipalo temperature na nosilcu za vrečo Cellbag vključitev priključek HEATER na strani instrumenta. Opomba: Če želite odstraniti nosilec za vrečo Cellbag, pritisnite sprednja držala in potisnite proti sprednjemu delu in navzgor

Korak	Dejanje
-------	---------

3	
---	--

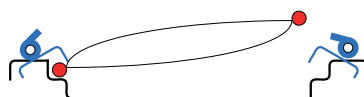
	Namestite vrečo(i) Cellbag
--	----------------------------

Za opis vreč Cellbags z dovodi in ventili si oglejte *Razdelek 1.6*.

- Izberite velikost vreče Cellbag glede na zahteve poskusa in nastavitve instrumenta. Za dvojno delovanje Dual se uporabljata dve vreči Cellbags. Oglejte si *Tabelo 5-1*.
- Odstranite izbrano(i) vrečo(i) Cellbag za enkratno uporabo iz zaščitnih plastičnih vreč.

Za WAVE Bioreactor 20/50:

- Odprite vodili na nosilcu za vrečo Cellbag, tako da dvignete odmična vzvoda na obeh straneh nosilca za vrečo Cellbag.
- Vrečo Cellbag položite v nosilec za vrečo Cellbag in obe plastični palci potisnite v ustrezno odprto vodilo. Nato potisnite odmična vzvoda navzdol, da vrečo Cellbag pričvrstite na nosilec za vrečo Cellbag.
- Vrečo Cellbag položite na nosilec za vrečo Cellbag, tako da bodo odprtine za vzorčenje obrnjene proti sprednjemu delu.



Za WAVE Bioreactor 2/10:

- Vrečo Cellbag položite na nosilec za vrečo Cellbag in palico na vsakem koncu potisnite v sivi plastični zaponki na obeh straneh. Palci se morata zaskočiti v zaponki in vrečo Cellbag trdno pričvrstiti na nosilec za vrečo Cellbag.

Opomba: WAVE Bioreactor 20/50 je opremljen s čitalnikom črtne kode. Opozorilo se sproži, če ni zaznane vreče ali če črtna koda vreče Cellbag ni veljavna. Uporaba katerekoli vreče Cellbag brez veljavne črtne kode z opremo WAVE ni dovoljena in razveljavi vse garancijske ali servisne zahteve.

Tabela 5-1. Konfiguracija sistema in razpoložljive velikosti vreč Cellbag.

Sistem WAVE	Velikost vreče Cellbag				
	2 l	10 l	20 l	22 l	50 l
WAVE Bioreactor 2/10 - Komplet KIT2EH za nosilec za vrečo Cellbag	+	+			
WAVE Bioreactor 20/50 - enojno delovanje in komplet KIT20EHT za nosilec za vrečo Cellbag	+	+	+		
WAVE Bioreactor 20/50 - dvojno delovanje in komplet KIT20EHT za nosilec za vrečo Cellbag	+	+			
WAVE Bioreactor 20/50 - enojno delovanje in komplet KIT50EHT za nosilec za vrečo Cellbag				+	+
WAVE Bioreactor 20/50 - dvojno delovanje in komplet KIT50EHT za nosilec za vrečo Cellbag				+	

5.2.3 Priklučitev prezračevanja

Pri nekaterih konfiguracijah sistema in zunanjih instrumentnih modulih lahko v kombinaciji s prezračevanjem nastavite koncentracijo CO₂ in/ali O₂.

Korak	Dejanje
1	Povežite vod zraka za prezračevanje od odprtine Air out na levi strani instrumenta (sistemi dvojnega načina imajo dodatno odprtino Air out na desni strani instrumenta) do vhodnega filtra na vreči Cellbag (Razdelek 1.6).
2	Možnosti odprtine Air in (pod odprtino Air out): - Prosta za prezračevanje s prostorskim zrakom. - Povezana z virom plina (CO₂MIX20, O₂MIX20 ali drugim primernim virom < 0,2 bara). Notranja črpalka povleče plin skozi odprtino Air in in ga potiska skozi odprtino Air out v vrečo Cellbag.
3	Poskrbite, da bodo odprte sponke cevja vhodnega in izhodnega filtra.

5.2.4 Priklučitev grelnika(ov) odvodnega filtra

Grelnik vzdržuje toploto filtra med 50 °C in 60 °C, kar preprečuje nabiranje kondenza v filtru in morebitno oviranje pretoka.

Opomba: Za nastavev Dual z dvema vrečama Cellbags na isti zibalni enoti sta potrebna dva grelnika odvodnih filtrov.

Korak	Dejanje
1	Odvodni filter vstavite v silikonski grelnik FLTHTR2.
2	Poskrbite, da se bo filter dobro prilegal.
3	Kabel grelnika filtra vključite v priključek za grelnik na hrbtni plošči.
4	Preverite, ali lučka napajanja ON na vsakem grelniku filtra sveti.

5.2.5 Nastavljanje pogojev nadzora in spremljanja delovanja

Priporočila za delovne pogoje

Vsaka celična linija in gojišče zahtevata določeno optimizacijo delovnih pogojev. Zibanje je treba nastaviti na najnižjo stopnjo, ki omogoča mešanje in prenos kisika brez prekomernega penjenja, za običajne stopnje zibanja in prezračevanja si oglejte *Tabelo 5-2*.

Tabela 5-2. Običajni delovni pogoji (sistem WAVE Bioreactor 20/50).

Količina kulture (liter)	Velikost vreče Cellbag	Stopnja zibanja (zibov/min.)		Stopnja prezračevanja (l/min.)	
		Sistem 2/10	Sistem 20/50	Sistem 2/10	Sistem 20/50
0.2	2 l	10 do 15	10	0,1 do 0,2	0.1
1	2 l	15 do 25	15	0,1 do 0,2	0.1
0,5 do 1	10 l	10 do 15	10	0,1 do 0,2	0.1
5	10 l	15 do 25	15	0,2 do 0,3	0,1 do 0,2
10	20 l	Se ne uporablja	25	Se ne uporablja	0,1 do 0,2
25	50 l	Se ne uporablja	20 do 25	Se ne uporablja	0,2 do 0,3

Priporočila za stopnjo zibanja

- Če ni vidnega vala, povečajte stopnjo zibanja.

- Če prihaja do prekomernega penjenja, zmanjšajte stopnjo zibanja.
- Stopnja zibanja, višja od 6 zibov na minuto, je dovoljšna za mešanje suspenzije delcev in sipkih snovi.
- Na splošno stopnja zibanja 20 do 25 zibov na minuto zadovolji potrebe po kisiku za gostoto celic do 5×10^6 celic/ml. Vendar potrebno stopnjo zibanja za prenos kisika določata celična populacija in metabolizem.
- Merjenje raztopljenega kisika je najboljši način za določanje potrebne stopnje zibanja. To lahko storite s posrednim ali neposrednim (sprotnim) merjenjem. Oglejte si *Razdelek 5.3.4*.

Priporočila za stopnjo prezračevanja

- Stopnja prezračevanja (skozi vhodni zračni filter) nekoliko vpliva na prenos kisika. Prezračevanje je treba ohraniti na najnižji stopnji za zmanjšanje izhlapevanja.
- Stopnjo prezračevanja lahko prilagodite za spremembo $p\text{CO}_2$ ali pH.

Priporočila za zmanjšanje penjenja

- Penjenje lahko zmanjšate z znižanjem kota zibanja.
 - Običajen kot zibanja je od šest do osem stopinj.
 - Za zelo penasta gojišča je treba kot zibanja zmanjšati na štiri do pet stopinj.
 - Za celice, ki zahtevajo visoko stopnjo kisika, kot so insektne celice, lahko kot zibanja zvišate na 10 stopinj.
- Če je penjenje prekomerno, zmanjšajte hitrost zibanja. Vendar pa mora biti hitrost zibanja dovoljšna, da ustvari viden površinski val.
- Običajna praksa je, da se v gojišče kulture doda 0,01 mg/liter surfakanta Pluronic F-68 za zmanjšanje degradacije beljakovin, ki je povezana z učinki penjenja. Večina komercialnih gojišč celične kulture že vsebuje pluronik.

Do prekomernega penjenja pride tudi, če vreča Cellbag ni dovolj dobro napihnjena. Preverite, ali je prisoten dovoljšen pretok zraka in ali varnostni ventil deluje.

Nastavitev delovnih pogojev

Nastavite delovne pogoje za zibanje in prezračevanje ter, po izbiri, za merjenje raztopljenega kisika, nadzor pH, CO_2 in O_2 z uporabo nadzornih sistemov za sistem in uporabljene zunanje instrumentne module. Glavne funkcije nadzornih sistemov so opisane v *Poglavju 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*. Za podrobnosti si oglejte ustrezno uporabniško dokumentacijo, navedeno v *Razdelku 8.2, Literatura, na strani 142*.

5.3 Izvajanje postopka

5.3.1 Postopki pred začetkom

Za navodila za nadzor in nastavitve delovnih pogojev za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

Korak	Dejanje
1	Pred vsakim postopkom umerite pH sondo in sondo za RK, oglejte si <i>Razdelku 6.4, Umerjanje, na strani 114</i> .
2	Začnite z zibanjem in prezračevanjem.
3	Preverite, ali je vreča Cellbag povsem napihnjena in pričvrščena na nosilec za vrečo Cellbag.
4	Preverite, ali je nosilec za vrečo Cellbag dobro pričvrščen na vrhno ploščo osnovne enote instrumenta Bioreactor. Vreča Cellbag mora biti napeta, a ne nagubana.
5	Preverite, ali se zrak odvaja skozi izhodno varnostno odzračevalno odprtino, tako da nežno pritisnete na komoro in opazujete odvod zraka skozi izhodni varnostni ventil.

5.3.2 Polnjenje vreče Cellbag z gojiščem kulture



OPOZORILO

Težak predmet. Napolnjene vreče Cellbags so precej težke in dvigovati jih je treba previdno. Za dvigovanje vsakih 15 kg teže je potrebna ena oseba, npr. tri osebe za 30 do 45 kg. Vsi dvigi in premiki morajo biti izvedeni v skladu s krajevnimi predpisi.

Za navodila za nadzor in nastavitve delovnih pogojev za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

Opomba: Zrak naj se še naprej dovaja v nadprostor, da ostane vreča Cellbag dovolj napihnjena. To je pomembno, drugače pride do prekomernega penjenja.

Korak	Dejanje
1	Poskrbite, da bo vreča Cellbag napihnjena, preden jo napolnite z gojiščem, da zmanjšate penjenje.
2	Če se ziba, zibanje zaustavite.

Korak	Dejanje
3	Na aseptičen način priključite cevje iz vsebnika za gojišče na vrečo Cellbag z uporabo dovodnega cevja in naprave za varjenje cevi ali s priključitvijo moškega nastavka Luer na eno od odprtih Luer. Opomba: Zaradi uporabe nastavka Luer bo morda potrebno nosilec za vrečo Cellbag z vrečo Cellbag prestaviti v biološko varno enoto.
4	V vrečo Cellbag prečrpajte želeno količino gojišča.
5	Ponovno zaženite zibanje.
6	Po potrebi prilagodite hitrost zibanja, tako da spremenite vrednost nastavitvene točke. • Za priporočila glede hitrosti zibanja si oglejte <i>Priporočila za delovne pogoje na strani 100</i>. • Če ni vidnega vala, zvišajte hitrost. Če prihaja do prekomernega penjenja, znižajte hitrost.

5.3.3 Inokuliranje kulture v vreči Cellbag

Za navodila za nadzor in nastavitve delovnih pogojev za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

Opomba: Zrak naj se še naprej dovaja v nadprostor, da ostane vreča Cellbag dovolj napihnjena.

Korak	Dejanje
1	Zaustavite zibanje.
2	Na sterilan način priključite cevje iz vsebnika za inokulum na dovodno cevje z uporabo naprave za varjenje cevi ali moškega nastavka Luer.
3	V vrečo Cellbag prečrpajte želeno količino inokuluma. Opomba: Majhne količine inokuluma se lahko dodajo z brizgalko skozi odprtino za vzorčenje.
4	Ponovno zaženite zibanje.

5.3.4 Začetek kultiviranja

Za navodila za nadzor in nastavitve delovnih pogojev za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

Opomba: Poskrbite, da bo vreča Cellbag med zibanjem ves čas dovolj dobro napihnjena. Premalo napihnjena vreča lahko počí in pušča. Zgornja površina vreče Cellbag mora biti povsem napeta.

Opomba: Težave s sistemi ali pripravami pogojev za kultiviranje označuje alarm. Nov alarm ponazarja utripajoč gumb **ALARM** na glavnem zaslonu zaslona na dotik. Zaslón na dotik tudi pordeči in oglasi se zvočni signal. Za ravnanje z alarmi si oglejte Poglavju 4, Nadzorni sistemi, na strani 49.

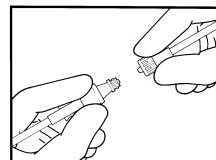
Korak	Dejanje
1	Poskrbite za nastavitve zelenih delovnih pogojev, oglejte si <i>Priporočila za delovne pogoje</i> na strani 100. • Prilagodite lahko stopnjo zibanja, kot zibanja, prezračevanje in temperaturo. • Pri nekaterih konfiguracijah sistema je možno tudi spremljanje in/ali nadzor koncentracije raztopljenega kisika, pH, koncentracije CO₂, O₂ in pogojev za izvajanje perfuzijskega kultiviranja.
2	Začnite z zibanjem, prezračevanjem in drugimi zelenimi funkcijami za spremljanje in/ali nadzor.

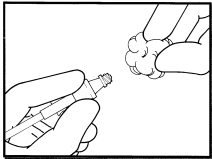
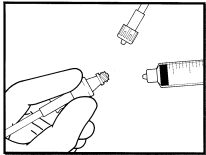
5.3.5 Možnosti kultiviranja

Vzorčenje vreče Cellbag

Vzorce je mogoče odvzeti vsaj 50-krat z istim konektorjem za vzorčenje brez kakršnekoli nevarnosti ogrožanja sterilnosti. Vzorec je prav tako povsem celovit, ker se aerosoli ne odzračujejo.

Korak	Dejanje
1	Po potrebi prilagodite stopnjo zibanja. Pri nizkih stopnjah zibanja (<15 zibov/min.) je včasih težko pridobiti tipične vzorce zaradi usedanja. V tem primeru je pet do deset minut pred vzorčenjem priporočeno dvigniti stopnjo zibanja na 15 zibov/min. Hitrost zibanja je mogoče po vzorčenju znižati.
2	S konektorja za vzorčenje odstranite pokrovček za zaščito pred prahom (oglejte si <i>Razdelek 1.6</i> za opis vreče Cellbag).



Korak	Dejanje	
3	Vrh konektorja za vzorčenje obrišite s 70-odstotnim alkoholom (ali enakovredno tekočino).	
4	Z uporabo aseptične tehnike na konektor pritrdite sterilno brizgalko za enkratno uporabo.	
5	Sprostite cevno sponko in vzorec povlecite v brizgalko. Morda boste morali pritisniti vrečo Cellbag, da bo tekočina pritekla v cev za vzorec.	
6	Odstranite brizgalko in ponovno obrišite vrh konektorja za vzorčenje s 70 % etanolom ter pokrovček za zaščito pred prahom namestite nazaj.	
7	Nekajkrat stisnite cevje konektorja za vzorčenje, da vsa tekočina iz cevja steče nazaj v vrečo Cellbag.	
8	Zaprite cevno sponko.	

Opomba: Uporabite lahko standardno brizgalko ali nastavek Luer brez igle.

Opomba: Priprava za vzorčenje ima precej majhno odprtino. Če delate z velikimi mikronosilci ali velikimi agregati celic, ne uporabljajte konektorja za vzorčenje.

Merjenje in nadzor raztopljenega kisika



OPOZORILO

Težak predmet. Napolnjene vreče Cellbags so precej težke in dvigovati jih je treba previdno. Za dvigovanje vsakih 15 kg teže je potrebna ena oseba, npr. tri osebe za 30 do 45 kg.
Vsi dvigi in premiki morajo biti izvedeni v skladu s krajevnimi predpisi.

Sistem WAVE je namenjen zagotavljanju presežka kisika za večino sistemov za kultiviranje. Za zagotovitev želenih ravni raztopljenega kisika je pomembno izmeriti ravni raztopljenega kisika in po potrebi prilagoditi koncentracijo raztopljenega kisika.

Korak	Dejanje
1	Za merjenje ravni raztopljenega kisika: • Posredno merjenje raztopljenega kisika lahko opravite z odvzemanjem vzorcev z brizgalko (oglejte si <i>Vzorčenje vreče Cellbag na strani 104</i>) in hitrim določanjem koncentracije pO_2 z uporabo plinskega analizatorja krvi. • Neposredno merjenje raztopljenega kisika lahko opravite z uporabo mikrotanke upogljive optične sonde za RK. Sonda za RK se prilega v rokav Oxywell2, vgrajen v vsako vrečo Cellbag, in jo je mogoče večkrat vstaviti in odstraniti za umerjanje brez ogrožanja sterilnosti.
2	Za prilagoditev koncentracije raztopljenega kisika: • Uporabite vgrajen instrumentni modul ali zunanje instrumentne module, ki lahko priskrbijo katerokoli želeno koncentracijo O_2. • Za povečanje koncentracije raztopljenega kisika zvišajte hitrost zibanja.

Opomba: Vpliv na koncentracije raztopljenega CO_2 je obraten kot na raztopljen kisik.

Nadzor pH

Nadzor pH je mogoče doseči z/s:

- uporabo modula za nadzor pH (WAVEPOD ali samostojna enota), ki omogoča neposredni nadzor pH v vreči Cellbag.
- posrednim nadzorom z nadzorom koncentracije CO_2 (modul za nadzor CO_2 , vgrajen, WAVEPOD ali samostojna enota).
- uporabo ustreznih pufrov.

Povečanje obsega kultiviranja



OPOZORILO

Težak predmet. Napolnjene vreče Cellbags so precej težke in dvigovati jih je treba previdno. Za dvigovanje vsakih 15 kg teže je potrebna ena oseba, npr. tri osebe za 30 do 45 kg.
Vsi dvigi in premiki morajo biti izvedeni v skladu s krajevnimi predpisi.

Vreče Cellbags imajo velik razpon delovne prostornine. To omogoča povečevanje obsega inokuluma in odpravi dolgotrajne zaporedne prenose. Začnite z majhno količino in v vrečo Cellbag dodajajte sveže gojišče, ko celice rastejo. V eni komori je možno povečanje do 1:10.

Tipično zaporedje inokulacije je:

Korak	Dejanje
1	Začnite s 100 ml gojišča v dvolitrski vreči Cellbag. Dodajte inokulum.
2	Ko celice dosežejo 2×10^6 celic/ml, dodajte v vrečo Cellbag 300 ml gojišča.
3	Ko celice ponovno dosežejo 2×10^6 celic/ml, dodajte še več gojišča, da bo količina narasla na en liter.
4	Ko te celice dosežejo 2×10^6 celic/ml, s pomočjo varilnika za termoplastično cevje opravite prenos v 20-litrsko vrečo Cellbag, ki vsebuje dva litra gojišča.
5	Ko celice v 20-litrski vreči Cellbag ponovno dosežejo 2×10^6 celic/ml, povečajte količino na 10 litrov in s kultiviranjem nadaljujte pri polni količini.

V tem zaporedju je bil opravljen le en prenos med prehodom s 100 ml na 10 litrov kulture. Na ta način prihranite čas in zmanjšate nevarnost onesnaženja. To shemo lahko uporabite tudi za povečevanje obsega inokuluma za večje konvencionalne bioreaktorje.

Izmenjava gojišča kulture



OPOZORILO

Težak predmet. Napolnjene vreče Cellbags so precej težke in dvigovati jih je treba previdno. Za dvigovanje vsakih 15 kg teže je potrebna ena oseba, npr. tri osebe za 30 do 45 kg.
Vsi dvigi in premiki morajo biti izvedeni v skladu s krajevnimi predpisi.

Za navodila za nadzor in nastavitve delovnih pogojev za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

Opomba: Za preprečitev morebitnega pomanjkanja kisika je treba izmenjavo gojišča kulture opraviti v manj kot eni uri.

Korak	Dejanje
1	Zaustavite zibanje in prezračevanje ter zaprite sponki vhodnega in izhodnega filtra.
2	Nosilec za vrečo Cellbag odstranite z zibalne enote in ga postavite navpično ob podporo. Celicam ali mikronosilcem pustite 10 do 15 minut, da se ustalijo.
3	Priključite cevje na vod za odvzem na vreči Cellbag. Drugi konec tega cevja je treba priključiti na sterilno posodo za zbiranje.
4	Z uporabo peristaltične črpalke odstranite želeno količino supernatanta kulture, tako da ročno naravnate upogljivo steno vreče Cellbag.
5	Snemite cevje in ga ponovno povežite s svežim gojiščem, da ponovno napolnite vrečo Cellbag.
6	Nosilec za vrečo Cellbag položite nazaj na zibalno enoto.
7	Odprite sponki vhodnega in izhodnega filtra ter ponovno začnite s prezračevanjem in zibanjem.

Perfuzijska kultivacija

Med perfuzijsko kultivacijo je mogoče opustiti brezcelični odvzem in neprekinjeno dodajati sveže gojišče.

Zahteve:

- Posebne vreče Cellbags z notranjimi filtri za zadrževanje celic
- Sistem WAVE Bioreactor 2/10 z modulom PERFCONT2E ali sistem WAVE Bioreactor 20/50 s konfiguracijo BASE20/50EHT-L.

Za nasvet o pripravi perfuzijske kultivacije se je priporočljivo obrniti na strokovnjaka za aplikacije podjetja GE Healthcare.

Za navodila za nadzorni sistem glede nastavitve delovnih pogojev za perfuzijsko kultivacijo za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

5.3.6 Konec kultiviranja in odvzemanja



OPOZORILO

Težak predmet. Napolnjene vreče Cellbags so precej težke in dvigovati jih je treba previdno. Za dvigovanje vsakih 15 kg teže je potrebna ena oseba, npr. tri osebe za 30 do 45 kg.
Vsi dvigi in premiki morajo biti izvedeni v skladu s krajevnimi predpisi.

Za navodila za nadzor in nastavitev delovnih pogojev za trenutno konfiguracijo sistema si oglejte ustrezne dele *Poglavja 4, Nadzorni sistemi, na strani 49*.

Opomba: Sistem je hitro pripravljen za ponovno delovanje. Preprosto odstranite dokončano šaržo in na instrument namestite nov nosilec za vrečo Cellbag in vrečo Cellbag.

Korak	Dejanje
1	Zaustavite zibanje, prezračevanje in druge sisteme za nadzor in spremljanje.
2	Zaprite sponki vhodnega in izhodnega filtra vreče Cellbag.
3	Odklopite cev za dovod zraka vreče Cellbag.
4	Odklopite vse druge cevi in tipala, ki so še vedno priklopljeni na vrečo Cellbag.
5	Izključite vse kable iz nosilca za vrečo Cellbag.
6	Z osnovne enote odstranite nosilec za vrečo Cellbag z vrečo Cellbag za obdelavo na kateremkoli ustreznem mestu.

Nasvet: Vreča Cellbag je pripraven rezervoar za odvzem. Vrečo Cellbag je priporočljivo imeti položeno na nosilcu za vrečo Cellbag za preprosto hrambo in varen transport.

5.4 Opraviła po postopku

Po zaključku postopka in odstranitvi vreče Cellbag in nosilca za vrečo Cellbag.

Korak	Dejanje
1	Izključite (O) napajalna stikala vseh uporabljenih enot. Napajalna stikala se običajno nahajajo na hrbtni strani enote.
2	Po potrebi očistite komponente sistema (<i>Razdelek 6.1</i>).

5 Delovanje

5.4 Opravila po postopku

6 Vzdrževanje

V tem poglavju najdete navodila za običajno vzdrževanje.

6.1 Splošno

Redno vzdrževanje sistemov WAVE je pomembno za zanesljive rezultate.



OPOZORILO

Nevarnost električnega udara. Vsa popravila mora izvesti serviser, pooblaščen s strani podjetja GE Healthcare. Ne odpirajte nobenih pokrovov in ne menjajte delov, razen če ni posebej navedeno v uporabniški dokumentaciji.



OPOZORILO

Izklop napajanja. Pred vzdrževalnimi deli vedno izklopite napajanje instrumenta.



OPOMBA

Čiščenje. Instrumenti naj bodo suhi in čisti. Pred začetkom čiščenja je treba instrumente izklopiti in izključiti. Zunanost instrumentov očistite z vlažno krpo z vodo in po potrebi z alkoholom. Ne uporabljajte jedkih čistil. Vode ne smete zlivati neposredno na instrumente. Poskrbite, da bodo instrumenti povsem suhi, preden jih vključite.

6.2 Postopek pregleda varnostnega stikala

Potrebni materiali

C-Flex ali podobno cevje 9,5 mm NP × 15,8 mm ZP, dolgo 300 mm.

Navodilo

Korak	Dejanje
1	Vklopite napajanje instrumenta.
2	Nastavite hitrost zibanja instrumenta na 10 zibov/min. Nastavite kot na 12 stopinj in vklopite funkcijo zibanja.
3	Ko se instrument ziba, postavite en konec 300 mm dolgega kosa cevja med varnostno stikalo in vrhno zibalno ploščo na sprednjem delu instrumenta.



Rezultat: Instrument mora rahlo stisniti cevje, se vrniti v vodoravno lego in prenehati zibati. V 30 sekundah mora osvetlitev ozadja zaslona na dotik pordečeti in začeti utripati. Prikazati se mora naslednje sporočilo:

"SAFETY BUMPER SWITCH HIT" "CYCLE POWER TO RESET".

Opomba: Če se instrument odzove drugače, kot je opisano, prenehajte s pregledom in se obrnite na tehnično podporo. Opreme ne uporabljajte, ker varnostna stikala morda ne bodo delovala pravilno.

4	Postopek ponovite za preverjanje zadnjega varnostnega stikala.
---	--

6.3 Zamenjava varovalk

Splošno



OPOZORILO

Izklop napajanja. Pred menjavo varovalk vedno izklopite napajanje instrumenta.



OPOZORILO

Če je treba varovalko zamenjati večkrat zapored, instrumenta ne uporabljajte več. Obrnite se na pooblaščenega serviserja.

Za informacije o vrsti in jakosti varovalk si oglejte *Razdelek 8.1, Specifikacije, na strani 139*.



OPOZORILO

Za neprekinjeno zaščito pred nevarnostjo požara varovalko zamenjajte le z varovalko iste vrste in jakosti.

Navodilo

Za zamenjavo varovalk v instrumentih WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50 in WAVEPOD upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanje
1	Iz instrumenta izključite napajalni kabel.
2	Odstranite pokrov varovalke z vhodnega napajalnega modula.
3	Odstranite in zamenjajte varovalke.
4	Pokrov varovalke namestite nazaj.
5	Vključite napajalni kabel in vklopite instrument.

6.4 Umerjanje

Pred začetkom kultiviranja je treba umeriti pH sondo in sondo DOOPT.

Za dodatne informacije o umerjanju instrumentnih modulov si oglejte *WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual*, *WAVEPOD Operator Manual* in *WAVE Bioreactor Instrumentation Manual*.

Umerjanje pH

Za enotočkovno umerjanje pH sonde z uporabo WAVEPOD ali pH20 upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanja
1	Vklopite instrument.
2	pH sondo vključite v priključek PROBE na modulu pH WAVEPOD ali priključek SENSOR na kontrolniku pH20.
3	Napolnite vrečo Cellbag z gojiščem in pustite, da se ekvilibriira.
4	Izmerite pH z vzorčenjem vreče Cellbag in uporabo zunanjega umerjenega pH metra.
5	Nastavljajte potenciometer SPAN , dokler se odčitek na kontrolniku ne ujema z odčitkom zajemnega vzorca. SLOPE je tovarniško nastavljen in ga ni treba nastavljati.
<i>Rezultat:</i> pH sonda je sedaj pripravljena za uporabo.	

Umerjanje RK

Umerjanje sonde DOOPT zahteva dvotočkovno metodo. Opravite umerjanje z ničelno koncentracijo kisika in umerjanje s 100-odstotno nasičenostjo zraka v skladu s spodnjimi navodili.

Priprave

Za pripravo na umerjanje RK upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanja
1	Vklopite instrument.
2	Sondo DOOPT vključite v priključek PROBE na modulu pH WAVEPOD ali priključek PROBE na DOOPT20.
3	Odprite nov paket z raztopino za umerjanje, ki ne vsebuje kisika (ZERO OXYSOLN). Konico sonde potopite v raztopino in počakajte, da se odčitek stabilizira.
4	Opravite umerjanje z ničelno koncentracijo kisika in umerjanje s 100-odstotno nasičenostjo zraka v skladu s spodnjimi navodili.

Umerjanje z uporabo WAVEPOD

Za umerjanje z ničelno koncentracijo kisika z uporabo WAVEPOD upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanja
1	Na nadzornem zaslonu DO OPTICAL pritisnite T/COMP . Z uporabo pojavnne tipkovnice vnesite temperaturo okolja. Pritisnite ENT za nastavitve nove vrednosti.
2	Pritisnite gumb CALIB . V pojavnem oknu pritisnite gumb Set 0% . <i>Rezultat:</i> V pojavnem oknu se prikaže SETTING 0% . Ko se pojavno okno zapre, je nastavljena točka za 0 % kisika. Če se na zaslonu prikaže CAL FAIL , je potrebno ponovno umerjanje.

Za umerjanje s 100-odstotno nasičenostjo zraka z uporabo WAVEPOD upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanja
1	Odstranite sondo iz raztopine, ki ne vsebuje kisika. Sondo izperite z vodo in otrsate, da se posuši. Sonda naj se ekvilibrira na zraku. Ne dotikajte se konice sonde in ne poskušajte je posušiti s krpo.
2	Ko je odčitek stabilen (znotraj ± 2 %) eno do dve minuti, pritisnite gumb CALIB . V pojavnem oknu pritisnite gumb Set 0% . <i>Rezultat:</i> V pojavnem oknu se prikaže SETTING 100% . Ko se pojavno okno zapre, je nastavljena točka za 100 % kisika. Če se na zaslonu prikaže CAL FAIL , je potrebno ponovno umerjanje.

Umerjanje z uporabo DOOPT20

Za umerjanje z ničelno koncentracijo kisika z uporabo DOOPT20 upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanja
1	Pritisnite gumb PUSH FOR MENU . <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže --MENU-- 1.CALIB .
2	Pritisnite gumb PUSH FOR MENU . <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže SET ZERO -> NO .
3	Obrnite gumb PUSH FOR MENU , da NO spremenite na YES .

Korak	Dejanja
4	Pritisnite gumb PUSH FOR MENU. <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže PUSH2SET P=54.95^a. (54.95^a je primer kota faze. Prikazana številka vrednost je lahko rahlo drugačna).
5	Ko je odčitek kota faze stabilen (znotraj $\pm 0,25$), pritisnite gumb PUSH FOR MENU. <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže TRYO 0 (št. skenov), 000.00% (dejanski odčitek). Če se na zaslonu prikaže NEED 0% CAL, je potrebno ponovno umerjanje.

Za umerjanje s 100-odstotno nasičenostjo zraka z uporabo DOOPT20 upoštevajte spodnja navodila.

Korak	Dejanja
1	Odstranite sondo iz raztopine, ki ne vsebuje kisika. Sondo izperite z vodo in otresite, da se posuši. Sonda naj se ekvilibrira na zraku. Ne dotikajte se konice sonde in ne poskušajte je posušiti s krpo.
2	Ko je odčitek stabilen (znotraj ± 2 %) eno do dve minuti, pritisnite gumb PUSH FOR MENU. <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže --MENU-- 1.CALIB.
3	Dvakrat pritisnite gumb PUSH FOR MENU. <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže SET 100% -> NO.
4	Obrnite gumb PUSH FOR MENU, da NO spremenite na YES.
5	Pritisnite gumb PUSH FOR MENU. <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže PUSH2SET P=25.94^a. (25.94^a je primer kota faze. Prikazana številka vrednost je lahko rahlo drugačna).
6	Ko je odčitek kota faze stabilen (znotraj $\pm 0,25^a$), pritisnite gumb PUSH FOR MENU. <i>Rezultat:</i> Na zaslonu se prikaže TRYO 0 (št. skenov), 100.00% (dejanski odčitek). Če se na zaslonu prikaže NEED 100% CAL, je potrebno ponovno umerjanje.

7 Odpravljanje napak

7.1 WAVE Bioreactor 2/10

Splošne težave

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Vreča Cellbag je videti prenapihnjena. Vreča Cellbag mora biti napihnjena toliko, da je za stiskanje potrebna sila. Vendar pa ne sme biti napihnjena tako močno, da bi ob pritrdilnih mestih nastale gube.	Previsok pretok zraka	Preverite, da dovod zraka v bioreaktor ne presega 0,5 l/min.
	Okvarjen varnostni ventil	Preverite, ali varnostni ventil izpušča zrak: na izpušno odprtino priklopite kratko cev in jo potopite en centimeter globoko v vodo. Pojaviti se morajo mehurčki, ki predstavljajo pretok. Če pretoka ni, odstranite varnostni ventil. Izhodni filter je morda zamašen in z odstranitvijo varnostnega ventila se lahko delovanje nadaljuje.
	Neprimerna vreča Cellbag	Če se vreča Cellbag še naprej preveč napihuje, vsebino prestavite v drugo vrečo Cellbag.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Vreča Cellbag je videti premalo napihnjena. Premalo napihnjena vreča Cellbag povzroči prekomerno penjenje in slabo mešanje.	Prenizek pretok zraka	Preverite, ali je pretok zraka do vhodnega filtra dovoljšen.
	Napačno priključen dovod vhodnega zraka	Preverite, ali ste dovodni vod vhodnega zraka priključili na vhodni filter (nima varnostnega ventila).
	Manjkajoč varnostni ventil	Preverite, ali je varnostni ventil nameščen na odvodni filter.
	Ovirane poti pretoka	Prepričajte se, da poti pretoka za vhodni in izhodni zrak nista ovirani.
	Zamašen odvodni filter	Če je odvodni filter zamašen, vsebino prestavite v drugo vrečo Cellbag.
Prekomerno penjenje v vreči Cellbag. Običajno je, da se nabere nekaj pene. Pena ne sme prekrivati več kot 50 % površine.	Slabo napihnjena vreča Cellbag	Preverite, ali je vreča Cellbag dovolj dobro napihnjena. Slabo napihnjena vreča povzroči hitro penjenje.
	Previsoka stopnja zibanja	Če je po nekaj urah delovanja še vedno prisotna prekomerna količina pene, znižajte stopnjo zibanja. Preverite, ali nova stopnja zibanja zagotavlja dovoljšno koncentracijo raztopljenega kisika.
	Prevelik kot zibanja	Zmanjšajte kot zibanja. Osnovne enote bioreaktorja so tovarniško nastavljene na $\pm 6^\circ$ od vodoravnega položaja. Ta kot se je izkazal kot optimalen za večino celičnih linij.

Osnovna enota instrumenta WAVE Bioreactor

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Zibalna enota se ne inicializira pravilno	Okvarjena varnostna stikala	Pod temi pogoji ne upravljajte z instrumentom. Obrnite se na tehnično podporo.
Prikazano je sporočilo o napaki HTROUT	Grelnik je izključen iz osnovne enote instrumenta WAVE Bioreactor	Preverite, ali je kabel grelnika dobro priključen.
	Temperatura presega 60 °C	OPOZORILO! Ne dotikajte se nosilca za vrečo Cellbag. Preverite, ali je tipalo pravilno nameščeno in ali je nanj položena vreča Cellbag. V primeru pregretja se sistem samodejno ponastavi, ko se grelnik dovolj ohladi.
Prikazano je sporočilo o napaki RTDFAIL	Tipalo temperature je okvarjeno ali izključeno. Zaradi tega se grelnik izklopi.	Preverite, ali je tipalo temperature pravilno vključeno v priključek na hrbtni plošči. Če težave ne odpravite, zamenjajte tipalo temperature.
Segrevanje ne deluje in ni prikazanih sporočil o napaki	Okvarjena zibalna enota	Preverite, ali se zibalna enota ziba. Grelnik se samodejno izklopi, ko se zibalna enota ne ziba. Z začetkom zibanja se grelnik samodejno vklopi, če je omogočen nadzor temperature.
Slab nadzor temperature. Temperatura PV (izmerjena vrednost) in SP (nastavitvena točka) nista znotraj 0,5 °C.	Tipalo temperature ni pravilno nameščeno	Poskrbite, da bo tipalo temperature pravilno nameščeno.
	Vreča Cellbag ne pokriva tipala temperature	Poskrbite, da bo vreča Cellbag položena pravilno, tako da bo vsebina vreče Cellbag prekrivala tipalo temperature.

Alarmna sporočila

Sporočilo	Opis
HIPRES	Alarm za visok tlak vreče
HTROUT	Alarm za izključen grelnik ali prekomerno temperaturo
RTDFAIL	Okvarjena temperaturna sonda
SPDDEV	Odstopanje hitrosti od nastavitvene točke
AIRDEV	Odstopanje pretoka zraka od nastavitvene točke
TMPDEV	Odstopanje temperature od nastavitvene točke
WTERR	Okvara sistema tehtanja
LOWWT	Alarm za nizko težo
HIGHWT	Alarm za visoko težo
NOFEED	Če dovod odmerka ni opravljen po 20 minutah, se sproži alarm in perfuzija izklopi.
NOHARV	Če odvzem odmerka ni opravljen po 20 minutah, se sproži alarm in perfuzija izklopi.

7.2 WAVE Bioreactor 20/50

Splošne težave

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Vreča Cellbag je videti prenapihnjena. Vreča Cellbag mora biti napihnjena toliko, da je za stiskanje potrebna sila. Vendar pa ne sme biti napihnjena tako močno, da bi ob pritrdilnih mestih nastale gube.	Previsok pretok zraka	Preverite, da dovod zraka v bioreaktor ne presega 0,5 l/min.
	Okvarjen varnostni ventil	Preverite, ali varnostni ventil izpušča zrak: na izpušno odprtino priklopite kratko cev in jo potopite en centimeter globoko v vodo. Pojaviti se morajo mehurčki, ki predstavljajo pretok. Če pretoka ni, odstranite varnostni ventil. Izhodni filter je morda zamašen in z odstranitvijo varnostnega ventila se lahko delovanje nadaljuje.
	Neprimerna vreča Cellbag	Če se vreča Cellbag še naprej preveč napihuje, vsebino prestavite v drugo vrečo Cellbag.
Vreča Cellbag je videti premalo napihnjena. Premalo napihnjena vreča Cellbag povzroči prekomerno penjenje in slabo mešanje.	Prenizek pretok zraka	Preverite, ali je pretok zraka do vhodnega filtra dovoljšen.
	Napačno priključen dovod vhodnega zraka	Preverite, ali ste dovodni vod vhodnega zraka priključili na vhodni filter (nima varnostnega ventila).
	Manjkajoč varnostni ventil	Preverite, ali je varnostni ventil nameščen na odvodni odzračevalni filter.
	Ovirane poti pretoka	Prepričajte se, da poti pretoka za vhodni in izhodni zrak nista ovirani.
	Zamašen odvodni odzračevalni filter	Vsebinsko prestavite v drugo vrečo Cellbag.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Prekomerno penjenje v vreči Cellbag. Običajno je, da se nabere nekaj pene. Pena ne sme prekrivati več kot 50 % območja na površini.	Slabo napihnjena vreča Cellbag	Preverite, ali je vreča Cellbag dovolj dobro napihnjena. Slabo napihnjena vreča Cellbag povzroči hitro penjenje.
	Previsoka stopnja zibanja	Če je po nekaj urah delovanja še vedno prisotna prekomerna količina pene, znižajte stopnjo zibanja. Preverite, ali nova stopnja zibanja zagotavlja dovoljšno koncentracijo raztopljenega kisika.
	Prevelik kot zibanja	Zmanjšajte kot zibanja. Osnovne enote instrumenta WAVE Bioreactor so tovarniško nastavljene na $\pm 6^\circ$ od vodoravnega položaja. Ta kot se je izkazal kot optimalen za večino celičnih linij.

Nadzor temperature

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Na temperaturnem zaslonu se prikaže sporočilo FAIL.	Tipalo temperature ni priključeno ali pa je okvarjeno	Preverite, ali je tipalo temperature pravilno priključeno.
	Temperatura je izven območja 0 °C do 45 °C	Nastavite temperaturo.
Ni segrevanja.	Zibalna enota se ne ziba	Preverite, ali se zibalna enota ziba. Grelnik se samodejno izklopi, ko se zibalna enota ne ziba. To lahko preglasite v meniju SETUP:HEATER .

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Počasno segrevanje. Zapomnite si, da je grelnik namenjen nadzoru temperature z uporabo blagega segrevanja. Segrevanje 10 litrov s sobne temperature na 37 °C traja več kot eno uro.	Kabel grelnika ni vključen	Preverite, ali je kabel grelnika dobro priključen.
	Grelnik ni vklopljen	- Vklopite grelnik. - Preverite, ali indikator HTR ON utripa. - Preverite, ali stolpčni diagrami moči grelnika naraščajo ali so na najvišji vrednosti. - Pri uporabi 20-litrskih ali večjih vreč Cellbags se na nadzornem zaslonu HEATER prepričajte, da delujeta oba grelnika (nastavitev LEFT+RGHT).
	Napačno nastavljena nastavitvena točka	Preverite, ali je nastavitvena točka nastavljena pravilno.
Nadzor temperature ne deluje ali pa je prikazana temperatura po vsej verjetnosti napačna.	Vreča Cellbag ne pokriva tipala temperature Tipalo temperature ni pravilno nameščeno	Poskrbite, da bo tipalo temperature pravilno nameščeno pod vrečo Cellbag. Preverite, ali je grelnik pravilno nameščen in ali je nosilec za vrečo Cellbag dobro pričvrščen.
	Tipalo temperature je treba umeriti	Umerite tipalo temperature.
Vklopljen je alarm HTR FAIL	Temperatura presega 60 °C	OPOZORILO! Ne dotikajte se nosilca za vrečo Cellbag. Preverite, ali je tipalo pravilno nameščeno in ali je nanj položena vreča Cellbag. V primeru pregretja se sistem samodejno ponastavi, ko se grelnik dovolj ohladi.
	Grelnik je izključen iz osnovne enote bioreaktorja	Grelnik vključite v osnovno enoto instrumenta WAVE Bioreactor.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Temperatura niha.	Nihanja temperature okoljskega zraka	S pokrovom zmanjšajte vpliv gibanja okoljskega zraka.

Zibalna enota

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Zibalna enota se preneha zibati in vklopi se alarm SAFETY SWITCH TRIPPED .	Zibalni enoti je mehansko onemogočeno premikanje	Odpravite oviro ter izklopite in ponovno vklopite napajanje za nadaljevanje zibanja.

Kontrolnik prezračevanja

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Ni pretoka zraka, vklopi se alarm za visok tlak.	Zračna črpalka se je izklopila zaradi visokega tlaka	Odklopite cevje Air in in Air out ter poiščite oviro.
Zračna črpalka deluje, a pretok zraka kaže nič.	Zamašeno cevje za zrak	Odklopite vhodni in izhodni priključek na stranskih ploščah. Če se pretok zraka obnovi, potem preverite, ali je cevje Air in ali Air out zamašeno.
Pretoka zraka niha, vklopi se alarm za visok tlak. Pretok zraka mora ostati nespremenljiv znotraj $\pm 0,02$ l/min.	Ovira v cevju za zrak	Odklopite vhodni in izhodni priključek na stranskih ploščah. Če se pretok zraka obnovi, potem preverite morebitne ovire v cevju Air in ali Air out .
	Zamašen odvodni odzračevalni filter vreče Cellbag	Vsebinsko prestavite v drugo vrečo Cellbag.

Kontrolnik teže

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Ni odčitka teže.	LCELL20/50EHT ni nameščena	Preverite, ali je možnost LCELL20/50EHT nameščena in ali je kabel tipala pravilno priključen na hrbtno stran osnovne enote bioreaktorja.
	Možnost teže ni omogočena	Preverite, ali je možnost WEIGHT omogočena (zaslon SETUP:OPTIONS). Pojdite na zaslon TARE in preverite, ali je bruto teža pozitivna.
Spremenljiv prikaz teže.	Mehanske ovire zibalne enote	Preverite, ali je nosilec za vrečo Cellbag trdno pričvrščen. Poskrbite, da cevje med zibanjem ne bo vleklo vreče Cellbag. Prepričajte se, da premikanje zibalne enote ni ovirano.

Kontrolnik za CO₂

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Ni odčitka CO ₂ .	Ni nameščenega modula CO ₂	Preverite, ali je osnovna enota bioreaktorja vrste 20/50EHT-CO2.
Spremenljiv nadzor CO ₂ .	Dovod plina CO ₂ ni pravilno priključen	Preverite, ali je dovod plina CO ₂ priključen na enoto in s pravim tlakom.

Kontrolnik za O₂

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Ni odčitka O ₂ .	Ni nameščenega modula O ₂	Preverite, ali je osnovna enota bioreaktorja vrste 20/50EHT-O2.
Spremenljiv nadzor O ₂ .	Dovod plina O ₂ ni pravilno priključen	Preverite, ali je dovod plina O ₂ priključen na enoto in s pravim tlakom.

Čitalnik črtne kode

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Prikaže se sporočilo, ki navaja, da ni zaznane vreče Cellbag, da je vreča Cellbag nepravilno nameščena na nosilec ali da črtna koda vreče Cellbag ni veljavna.	Okvarjen čitalnik črtne kode	Preverite, ali je vreča Cellbag veljavna in pravilno nameščena. Če težave ne odpravite, se obrnite na tehnično podporo podjetja GE Healthcare.

Alarmna sporočila

V spodnji razpredelnici so navedena alarmna sporočila, ki se lahko prikažejo na zaslonu na dotik instrumenta WAVE Bioreactor 20/50.

Št. alarma	Sporočilo	Opis
E1	INIT FAIL	Inicializacija naprave ob vklopu ni uspela.
E2	SPEED DEV	Dejanska hitrost zibanja se ne ujema z nastavitveno točko.
E3	AIR DEV	Dejanski pretok zraka (levo) se ne ujema z nastavitveno točko.
E4	TEMP DEV	Dejanska temperatura (levo) se ne ujema z nastavitveno točko.
E5	WEIGHT DEV	Dejanska teža se ne ujema z nastavitveno točko.
E6	TEMPFAIL	Tipalo temperature (levo) je okvarjeno ali izključeno.
E7	HTR FAIL	Izključen ali pregret grelnik.
E8	ROCKFAIL	Zibalnik se ne ziba.
E9	COMMFAIL	Napaka pri notranji komunikaciji. Izklopite in vklopite napajanje za ponoven poskus.
E10	MTRFAIL	Odpoved motorja zibanja.
E11	HIPRALM_L	Visok tlak vreče (levo).
E12	EMERSTOP	Aktiviran varnostni blažilnik in zaustavljen zibalnik.
E13	CO2FAIL	Okvarjeno tipalo CO ₂ (le 2050EHT-CO2).

Št. alarma	Sporočilo	Opis
E14	PANTFAIL	Ni v uporabi za bioreaktor.
E15	RTEMPFAIL	Desno tipalo temperature je okvarjeno ali izključeno (2050EHTD).
E16	RTEMPDEV	Dejanska temperatura (desno) se ne ujema z nastavitveno točko (2050EHTD).
E17	RAIRDEV	Dejanski pretok zraka (desno) se ne ujema z nastavitveno točko (2050EHTD).
E18	CO2DEV	Odstopanje CO ₂ (le 2050EHT-CO2).
E19	HIPRALM_R	Visok tlak vreče (desno) (le 2050EHTD).
E20	LOADFAIL	Okvara tipala teže (le, ko je nameščen LCELL20/50EHT).
E21	LOWWTALM	Alarm za nizko težo (le, ko je nameščen LCELL20/50EHT).
E22	HIWTALM	Alarm za visoko težo (le, ko je nameščen LCELL20/50EHT).
E23	HARVALM	Alarm za odvzem (le, ko je nameščen LCELL20/50EHT).
E24	FEEDALM	Alarm za dovod (le, ko je nameščen LCELL20/50EHT).
E25	LOCO2PR	Nizek dovodni tlak CO ₂ (le 2050EHT-CO2).
E26	CODE_FAIL	Okvarjen čitalnik črtne kode.
E27	O2FAIL	Okvarjeno tipalo O ₂ (le 2050EHT-O2).
E28	LOO2PR	Nizek dovodni tlak O ₂ (le 2050EHT-O2).
E29	O2DEV	Odstopanje O2 (le 2050EHT-O2).
E30	LOAD_OVRG	Teža presega območje tipala.

7.3 WAVEPOD

Splošne težave

V spodnji tabeli najdete kratek vodnik za odpravljanje splošnih težav, do katerih lahko pride med uporabo instrumenta WAVEPOD.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Zaslon ostane prazen.	Ni napajanja	Preverite svetlečo diodo stanja etherneteta. Če ne sveti, preverite varovalke in napajalni kabel.
Sporočilo: BASE NOT FOUND se večkrat prikaže.	To sporočilo se prikaže trenutno ob zagonu in če pride do prekinitve komunikacije s priključeno osnovno enoto. Če sporočilo ostane prikazano, je bila notranja komunikacija z nadzornimi moduli instrumenta WAVEPOD prekinjena.	Obrnite se na tehnično podporo podjetja GE Healthcare.

Kontrolnik za raztopljen kisik

V spodnji tabeli so navedene kode napak za optično sondo za raztopljen kisik.

Koda napake	Opis
0	Prekoračitev ADP (analogno-digitalni pretvornik)
1	Močna svetloba okolja
4	Nizka amplituda

V spodnji tabeli najdete kratek vodnik za odpravljanje težav, do katerih lahko pride med uporabo kontrolnika za RK (raztopljen kisik).

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Alarm za nizko amplitudo.	Nepravilno priključena ali okvarjena sonda	Preverite, ali je sonda pravilno priključena, in poskrbite, da bo vtič pričvrščen. Izklopite in vklopite napajanje instrumenta za ponastavitev. Na zaslonu za pregled zaslona na dotik sistema WAVEPOD pritisnite DO OPT za prikaz zaslona DETAIL za kontrolnik za RK. Preverite amplitudo signala. Manj kot 2000 predstavlja slabo sondo. Če napake ne odpravite, zamenjajte sondo.
Nihanje pri odčitavanju	Manjša nihanja ($\pm 5\%$), še posebej pri visokih ravneh RK, so običajna	-
Odstopanja nastavitve sonde.	Okvarjena sonda	Sondo je treba prilagoditi na dva do štiri dni za izravnavo odstopanja. Če je odstopanje večje od 10 %, je treba sondo zamenjati.

Mešanica CO₂

V spodnji tabeli najdete kratek vodnik za odpravljanje težav, do katerih lahko pride med uporabo kontrolnika za CO₂.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Na zaslonu se prikaže koncentracija CO ₂ v zraku, ki odstopa od pričakovane vrednosti (0,0 %).	Manjše odstopanje od pričakovane vrednosti ni nenavadno. Dovoljeno odstopanje tipala za CO ₂ je $\pm 0,38\%$ v razponu od 0 % do 7,5 % CO ₂ .	Če odčitek ni v mejah dovoljenega odstopanja, lahko odmik CO ₂ prilagodite, oglejte si <i>WAVEPOD Operator Manual</i> .

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Odčitek CO ₂ nenehno pada.	Dovodni tlak plina CO ₂ je prenizek	Preverite, ali sveti zelena lučka vstopnega tlaka CO ₂ . Dovodni tlak CO ₂ mora biti med 10 in 15 psig.
Okvarjen kontrolnik za CO ₂ .	Dovod CO ₂ ni pravilno priključen	Preverite, ali je dovod CO ₂ povezan s pravo dovodno odprtino. Preverite, ali je zračna črpalka vklopljena in ali je stopnja pretoka med 0,1 in 0,5 litra/min. Preverite, ali je stikalo za CO ₂ vklopljeno.
	Napačno nastavljena nastavitvena točka	Preverite nastavitveno točko na kontrolniku.
Odčitek kaže, da ni pretoka zraka.	Oviran pretok zraka	Prepričajte se, da pretok zraka v vrečo Cellbag ni oviran.
	Ni pretoka zraka	Prepričajte se, ali črpalka deluje, tako da odklopite spojnik MIX OUT na instrumentu.
Vreča Cellbag ne ostane napihnjena.	Ni pretoka zraka	Preverite, ali zrak priteka v vrečo Cellbag.
	Okvarjen varnostni ventil	Preverite, ali je varnostni ventil na vreči Cellbag pravilno nameščen. S ščipalno sponko zaprite izhodno cevje vreče Cellbag in preverite, ali se vreča Cellbag napihuje. Nato preverite, ali varnostni ventil deluje, tako da na izhodno odprtino varnostnega ventila priključite kratko cevje in ga pomočite v vodo. Cevje morate pomočiti do globine 5 do 10 mm. Ko odprete ščipalno sponko na izhodnem cevju, se morajo pojaviti mehurčki in le-ti se morajo še naprej pretakati, ko se pretok in tlak stabilizirata.

Mešanica O₂

V spodnji tabeli najdete kratek vodnik za odpravljanje težav, do katerih lahko pride med uporabo kontrolnika za O₂.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Na zaslonu se prikaže koncentracija O ₂ v zraku, ki odstopa od pričakovane vrednosti (21,0 %).	Manjše odstopanje od pričakovane vrednosti ni nenavadno. Dovoljeno odstopanje tipala za O ₂ je ±0,6 % v razponu od 21 % do 40 % O ₂ .	Če odčitek ni v mejah dovoljenega odstopanja, lahko odmik O ₂ prilagodite, oglejte si <i>WAVEPOD Operator Manual</i> .
Odčitek O ₂ nenehno pada.	Dovodni tlak plina O ₂ je prenizek	Preverite, ali sveti zelena lučka vstopnega tlaka O ₂ . Dovodni tlak O ₂ mora biti med 10 in 15 psig.
Okvarjen kontrolnik za O ₂ .	Dovod O ₂ ni pravilno priključen	Preverite, ali je dovod O ₂ povezan s pravo dovodno odprtino. Preverite, ali je dovodni tlak O ₂ nastavljen na najmanj 0,7 bara. Preverite, ali je zračna črpalka vklopljena in ali je stopnja pretoka med 0,1 in 0,5 litra/min. Preverite, ali je stikalo za O ₂ vklopljeno.
	Napačno nastavljena nastavitvena točka	Preverite nastavitveno točko na kontrolniku.
Odčitek kaže, da ni pretoka zraka.	Oviran pretok zraka	Prepričajte se, da pretok zraka v vrečo Cellbag ni oviran.
	Ni pretoka zraka	Prepričajte se, ali črpalka deluje, tako da odklopite spojnik MIX OUT na instrumentu.

Alarmna sporočila

V spodnji razpredelnici so navedena alarmna sporočila, ki se lahko prikažejo na zaslonu na dotik sistema WAVEPOD.

Št. alarma	Sporočilo	Opis
01	BAY1&3 FAIL	Komunikacija s predeloma 1 in 3 je prekinjena.
02	BAY2&4 FAIL	Komunikacija s predeloma 2 in 4 je prekinjena.

Št. alarma	Sporočilo	Opis
03	BASE COM FAIL	Komunikacija z osnovno enoto bioreaktorja je prekinjena.
10	PH_DEV	pH odstopa od nastavitvene točke.
11	PH_FAIL	Okvarjeno ali izključeno tipalo za pH.
12	PHCOM_FAIL	Ojačevalec pH se ne odziva.
20	DO_DEV	RK odstopa od nastavitvene točke.
21	DO_FAIL	Okvarjeno ali izključeno tipalo za RK.
30	INIT_FAIL	Neuspela inicializacija PLC-ja.
31	AIR_DEV	Pretok zraka odstopa od nastavitvene točke.
32	OUTHIPRALM	Tlak MIX OUT je previsok.
40	O2_DEV	O ₂ odstopa od nastavitvene točke.
41	CO2_DEV	CO ₂ odstopa od nastavitvene točke.
42	O2_FAIL	Okvarjeno tipalo O ₂ .
43	CO2_FAIL	Okvarjeno tipalo CO ₂ .
44	LOWO2PR	Dovodni tlak kisika je nizek.
45	LOWCO2PR	Dovodni tlak CO ₂ je nizek.
46	O2MINLMT	Oddaljena nastavitvena točka O ₂ na najnižji mejni vrednosti.
47	O2MAXLMT	Oddaljena nastavitvena točka O ₂ na najvišji mejni vrednosti.
48	CO2MAXLMT	Oddaljena nastavitvena točka CO ₂ na najvišji mejni vrednosti.
49	CO2MINLMT	Oddaljena nastavitvena točka CO ₂ na najnižji mejni vrednosti.
50	RPMMINLMT	Oddaljena nastavitvena točka hitrosti na najnižji mejni vrednosti.
51	RPMMAXLMT	Oddaljena nastavitvena točka hitrosti na najvišji mejni vrednosti.

7.4 Zunanji instrumentni moduli

DOOPT20

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Ni mogoče pridobiti 0 %.	Sondi nista pravilno priključeni	Preverite, ali je sonda DOOPT izključena, temperaturna sonda pa vključena (rdeča svetleča dioda ne sveti).
Ni mogoče pridobiti 100 %.	Okvarjena sonda DOOPT	Preverite, ali je temperaturna sonda vključena (rdeča svetleča dioda ne sveti). Preverite, ali je dosežena ničla, ko je sonda DOOPT izključena. Če še vedno ni mogoče doseči ničle z gumbom SPAN , zamenjajte sondo DOOPT.
Nihanje pri odčitavanju	Manjša nihanja ($\pm 5\%$), še posebej pri visokih ravneh RK, so običajna	Nihanje je mogoče odpraviti z nastavitvijo časa filtriranja.
Odstopanja umeritve sonde.	Sonda ni pravilno umerjena	Sondo DOOPT dnevno ponovno umerite, da izravnate odstopanja. Če je odstopanje večje od 10 % na dan, je treba sondo zamenjati.
Alarm za nizko amplitudo.	Sonda ni pravilno priključena	Preverite, ali je sonda pravilno priključena, in poskrbite, da bo vtič pričvrščen. Izklopite in vklopite napajanje instrumenta za ponastavitev.
	Amplituda sonde je nizka	Na zaslonu za pregled zaslona na dotik sistema WAVEPOD pritisnite DO OPT za prikaz zaslona DETAIL za kontrolnik za RK. Preverite amplitudo signala. Manj kot 2000 predstavlja slabo sondo. Če napake ne odpravite in je amplituda pod 2000, zamenjajte sondo.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Zaslon se ne odziva.	Matična plošča računalnika je pokvarjena	Če želite preveriti delovanje, izklopite napajanje instrumenta DOOPT20 in izključite sondo. Vključite napajanje instrumenta DOOPT20, pogledajte neposredno v priključek sonde. Približno enkrat na sekundo mora utripniti lučka. Če lučka ne začne utripati, je treba matično ploščo zamenjati. Obrnite se na tehnično podporo podjetja GE Healthcare.
Prikaže se NEED 0% CAL ali NEED 100% CAL .	Sondo je treba umeriti	Umerite sondo. Če težave ne odpravite, zamenjajte sondo.
Izbira menijev ni mogoča.	Če ne morete uporabiti gumba PUSH FOR MENU , je stikalo pokvarjeno	Obrnite se na tehnično podporo podjetja GE Healthcare.

CO2MIX20 in CO2MIX20-R

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Na zaslonu se prikaže koncentracija CO ₂ v zraku, ki odstopa od pričakovane vrednosti (0,0 %).	Manjše odstopanje od pričakovane vrednosti ni nenavadno. Dovoljeno odstopanje tipala za CO ₂ je $\pm 0,38\%$ v razponu od 0 % do 7,5 % CO ₂ .	Če odčitek ni v mejah dovoljenega odstopanja, lahko odmik CO ₂ prilagodite, oglejte si <i>WAVEPOD Operator Manual</i> .
Odčitek CO ₂ nenehno pada.	Dovodni tlak plina CO ₂ je prenizek	Preverite, ali sveti zelena lučka vstopnega tlaka CO ₂ . Dovodni tlak CO ₂ mora biti med 10 in 15 psig.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Okvarjen kontrolnik za CO ₂ .	Dovod CO ₂ ni pravilno priključen	Preverite, ali je dovod CO ₂ povezan s pravo dovodno odprtino. Preverite, ali je zračna črpalka vklopljena in ali je stopnja pretoka med 0,1 in 0,5 litra/min. Preverite, ali je stikalo za CO ₂ vklopljeno.
	Napačno nastavljena nastavitvena točka	Preverite nastavitveno točko na kontrolniku.
Rotameter nima odčitka. (Velja le za različico -R)	Oviran pretok zraka	Prepričajte se, da pretok zraka v vrečo Cellbag ni oviran. Preverite, ali črpalka deluje, tako da odklopite spojnik MIX OUT na instrumentu.
Vreča Cellbag ne ostane napihnjena.	Ni pretoka zraka	Preverite, ali zrak priteka v vrečo Cellbag.
	Okvarjen varnostni ventil	Preverite, ali je varnostni ventil na vreči Cellbag pravilno nameščen. S ščipalno sponko zaprite izhodno cevje vreče Cellbag in preverite, ali se vreča Cellbag napihuje. Nato preverite, ali varnostni ventil deluje, tako da na izhodno odprtino varnostnega ventila priključite kratko cevje in ga pomočite v vodo. Cevje morate pomočiti do globine 5 do 10 mm. Ko odprete ščipalno sponko na izhodnem cevju, se morajo pojaviti mehurčki in le-ti se morajo še naprej pretakati, ko se pretok in tlak stabilizirata.

O2MIX20 in O2MIX20-R

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Na zaslonu se prikaže koncentracija O ₂ v zraku, ki odstopa od pričakovane vrednosti (21,0 %).	Manjše odstopanje od pričakovane vrednosti ni nenavadno. Dovoljeno odstopanje tipala za O ₂ je $\pm 0,6$ % v razponu od 21 % do 40 % O ₂ .	Če odčitek ni v mejah dovoljenega odstopanja, lahko odmik O ₂ prilagodite, oglejte si <i>WAVEPOD Operator Manual</i> .
Odčitek O ₂ nenehno pada.	Dovodni tlak plina O ₂ je prenizek	Preverite, ali sveti zelena lučka vstopnega tlaka O ₂ . Dovodni tlak O ₂ mora biti med 10 in 15 psig.
Okvarjen kontrolnik za O ₂ .	Dovod O ₂ ni pravilno priključen	Preverite, ali je dovod O ₂ povezan s pravo dovodno odprtino. Preverite, ali je dovodni tlak O ₂ nastavljen na najmanj 0,7 bara. Preverite, ali je zračna črpalka vklopljena in ali je stopnja pretoka med 0,1 in 0,5 litra/min. Preverite, ali je stikalo za O ₂ vklopljeno.
	Napačno nastavljena nastavitvena točka	Preverite nastavitveno točko na kontrolniku.
Rotameter nima odčitka. (Velja le za različico -R)	Oviran pretok zraka	Prepričajte se, da pretok zraka v vrečo Cellbag ni oviran. Preverite, ali črpalka deluje, tako da odklopite spojnik MIX OUT na instrumentu.

PUMP20

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Gumb PUMP ON na sprednji plošči črpalke PUMP20 ne sveti.	Črpalka se ne napaja	- Poskrbite, da bo črpalka PUMP20 vključena. - Če za napajanje uporabljate instrument WAVE Bioreactor 20/50, preverite, ali je le-ta vklopljen. - Za samostojno uporabo poskrbite, da bo črpalka PUMP20 pravilno priključena na zunanji vir napajanja.
Črpalka PUMP20 ne deluje.	Kratkostični vtič ni vključen	Za samostojno uporabo poskrbite, da bo kratkostični vtič vključen v priključek DB9 na hrbtni plošči črpalke PUMP20
Hitrost črpalke se ne spreminja.	Nastavitve hitrosti niso pravilne	- Preverite nastavitve hitrosti na sprednji plošči črpalke PUMP20. - Pritisnite gumb RUN za delovanje črpalke s polno hitrostjo, ne glede na nastavitve hitrosti.

pH20

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Na zaslonu se prikaže sporočilo Err .	pH sonda ni priključena	Poskrbite, da bo pH sonda pravilno priključena.
	pH sonda je okvarjena	Zamenjajte elektrodo za merjenje pH, če je poškodovana.

Simptom napake	Možen vzrok	Popravljalni ukrep
Črpalka za kisline ne deluje.	Črpalka ni vklopljena	Poskrbite, da bodo stikala na črpalki vklopljena in da se bo črpalka napajala.
	Črpalka ni povezana s pH20	Poskrbite, da bo črpalka za kisline vključena v priključek ACID na sprednji strani enote pH20.
	Črpalka za kisline ne more delovati samodejno	Poskrbite, da boste pritisnili stikalo ACID ENBL na enoti pH20 in da bo le-to osvetljeno.
	Nastavljena nastavitvena točka je napačna	Preverite, ali je nastavitvena točka nastavljena pravilno.
Črpalka za baze ne deluje.	Črpalka ni vklopljena	Poskrbite, da bodo stikala na črpalki vklopljena in da se bo črpalka napajala.
	Črpalka ni povezana s pH20	Poskrbite, da bo črpalka za baze vključena v priključek BASE na sprednji strani enote pH20.
	Črpalka za baze ne more delovati samodejno	Poskrbite, da boste pritisnili stikalo BASE ENBL na enoti pH20 in da bo le-to svetilo.
	Nastavljena nastavitvena točka je napačna	Preverite, ali je nastavitvena točka nastavljena pravilno.
Prekoračen pH.	Pridobitvena vrednost je previsoka	Pridobitveno vrednost nastavite na nižjo vrednost.
	Cikel je prekratek	Če do naslednjega dodatka pride pred stabilizacijo pH, podaljšajte cikel.
Ni vzdrževanega stalnega pH.	Ovirano cevje	Preverite, ali je cevje črpalke za kisline odprto.
	Črpalka je izklopljena	Preverite, ali črpalka deluje.
	Pridobitvena vrednost je prenizka	Če se pH pri vsakem dodatku ne spremeni bistveno, pridobitveno vrednost nastavite na višjo vrednost.

8 Referenčne informacije

To poglavje vsebuje tehnične podatke, regulativne in druge informacije.

8.1 Specifikacije

WAVE Bioreactor 2/10

Parameter	Vrednost
Stopnja zaščite pred vdorom tujkov	IP 20
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Napajanje	145/210 VA
Najvišja moč	4 A
Specifikacije varovalke	T 4 AL, 250 V
Dimenzije (v × š × g)	160 × 230 × 330 mm z nosilcem za vrečo Cellbag: 200 (300 vključno z vrečo Cellbag) × 489 × 330
Teža	4,2 kg
Stopnja akustičnega hrupa	< 70 dB A
Temperatura okolja	0 °C do 50 °C
Temperatura za hrambo	-40 °C do +80 °C
Dovoljena relativna vlaga	< 95 %, ne kondenzira

WAVE Bioreactor 20/50

Parameter	Vrednost
Stopnja zaščite pred vdorom tujkov	IP 20
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Napajanje	630 VA
Specifikacije varovalke	T 4 AL, 250 V
Dimenzije (v × š × g)	• 179 × 573 × 46 mm • S kompletom nosilca za vrečo Cellbag KIT20EHT: 254 × 711 × 575 • S kompletom nosilca za vrečo Cellbag KIT50EHT: 254 × 775 × 700
Teža	16 kg
Stopnja akustičnega hrupa	< 70 dB A
Temperatura okolja	0 °C do 50 °C
Temperatura za hrambo	-40 °C do +80 °C
Dovoljena relativna vlaga	< 95 %, ne kondenzira

WAVEPOD

Parameter	Vrednost
Stopnja zaščite pred vdorom tujkov	IP30
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Napajanje	200 VA
Specifikacije varovalke	T 4 AL, 250 V
Dimenzije (v × š × g)	356 × 254 × 397 mm
Teža	8,6 kg
Stopnja akustičnega hrupa	< 70 dB A
Temperatura okolja	5 °C do to 50 °C
Temperatura za hrambo	-20 °C do +60 °C
Dovoljena relativna vlaga	10 % do 90 %, ne kondenzira

DOOPT20

Parameter	Vrednost
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Dimenzije (v × š × g)	170 × 117 × 265 mm
Teža	1,5 kg

CO2MIX20 in CO2MIX20-R

Parameter	Vrednost
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Dimenzije (v × š × g)	200 × 320 × 170 mm
Teža	2,7 kg

O2MIX20 in O2MIX20-R

Parameter	Vrednost
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Dimenzije (v × š × g)	200 × 320 × 170 mm
Teža	2,7 kg

PUMP20

Parameter	Vrednost
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Dimenzije (v × š × g)	108 × 103 × 193 mm
Teža	1,0 kg

pH20

Parameter	Vrednost
Napajalna napetost	100-120 V AC ali 220-240 V AC, 50 do 60 Hz
Dimenzije (v × š × g)	170 × 117 × 265 mm
Teža	1,5 kg

8.2 Literatura

Za dodatne informacije o instrumentih WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50, sistemu WAVEPOD in zunanjih instrumentnih modulih si oglejte naslednje:

- WAVE Bioreactor System BASE 2/10 EH Operator Manual
- WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual
- WAVEPOD Operator Manual
- WAVE Bioreactor Instrumentation Manual

8.3 Informacije za naročanje

Za informacije za naročanje obiščite spletno mesto www.gelifesciences.com/wave.

Za naslov krajevne poslovalnice obiščite
spletno mesto
www.gelifesciences.com/contact

GE Healthcare Bio-Sciences AB
Björkgatan 30
751 84 Uppsala
Sweden

www.gelifesciences.com/wave

GE, imagination at work in monogram GE so blagovne znamke podjetja General Electric Company.

 WAVE, Wave Bioreactor, WAVEPOD in Cellbag so blagovne znamke podjetij GE Healthcare.

Vse blagovne znamke drugih proizvajalcev so last njihovih lastnikov.

© 2009 General Electric Company—Vse pravice pridržane.
Prva objava novembra 2009

Vse blago in storitve so prodani v skladu z določili in pogoji prodaje podjetja znotraj podjetja GE Healthcare, ki jih dobavlja. Kopija teh določil in pogojev je na voljo na zahtevo. Za najnovejše informacije se obrnite na krajevnega zastopnika podjetja GE Healthcare.

GE Healthcare UK Ltd
Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire, HP7 9NA, UK

GE Healthcare Bio-Sciences Corp
800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway, NJ 08855-1327, USA

GE Healthcare Europe GmbH
Munzinger Strasse 5, D-79111 Freiburg, Germany

GE Healthcare Japan Corporation
Sanken Bldg. 3-25-1, Hyakunincho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan



imagination at work