AUTOMATICKÝ ANALYZÁTOR AMINOKYSELIN

AAA 500

Návod k obsluze

Výrobce: INGOS s.r.o divize laboratorních přístrojů

Dodavatel a servis: INGOS s.r.o. Tel.: + 420 225 983 400
K Nouzovu 2090 + 420 225 983 409
143 00 Praha 4 Fax: + 420 244 403 051
e-mail: pristroje@ingos.cz
www: ingos.cz

Obsah

1 TECHNICKÉ ÚDAJE 4
1.1 Parametry 4
1.2 Prostředí 4
1.3 Provoz 4
1.4 Vysvětlení použitých značek 5
1.5 Přenášení 5
1.6 Řízení analytického cyklu 5
1.7 Chemikálie 5
1.8 Bezpečnost 5
1.9 Záruka 5
1.10 Servis 5
2 SEZNÁMENÍ S ANALYZÁTOREM 6
2.1 Napájecí zdroj a pojistky 6
2.2 Síťová přívodka 6
2.3 Použité baterie 6
2.4 Pumpy 7
2.5 Hydraulický systém 7
2.6 Odpady 7
2.7 NHD 7
2.8 Dávkovací systém 8
2.9 Kolony 9
2.10 Reaktor 9
2.11 Detektor 10
2.11.1 Kyveta 10
2.11.2 Výstup z kyvety 10
2.12 Zásobník dusíku 10
2.13 Dotykový display (touch panel) 11
3 Uvedení do provozu 11
3.1 Popis funkcí 11
3.1.1 Hlavní okno 12
3.1.2 Standby 13
3.1.3 Nastavení Fotometru, Reaktoru, Kolony, teploty vzorků a teploty NHD 14
3.1.4 Nastavení Pump, Reagentu (H, R, N) a Pufrů (1, 2, 3, 4, 5, 6) 15
3.1.5 Nastavení Sampleru 15
3.1.6 Setting menu 16
3.1.7 Sampler setting 16
3.1.8 Pump calibration 17

3.1.9 Temperature calibration 17
3.1.10 Porucha autosampleru 17
3.2 Přípravy pro provoz 18
3.2.1 Zapojení odpadů 18
3.2.2 Chemikálie 18
3.2.3 Kolona 18
3.2.4 Založení vzorků do dávkovacího kotouče 18
3.2.5 První zavodnění 18
3.2.6 Zavodnění a odvzdušnění 18
3.3 Spuštění analýzy 18
3.4 Vypnutí přístroje 18
4 Údržba a servis 19
4.1 Denní kontrola 19
4.2 Občasná kontrola 19
4.3 Odstavení z provozu 19
4.4 Opětovné uvedení do provozu 19
5 Závady a jejich odstraňování 20
5.1 Porucha komunikace 20
5.2 Signalizace nižšího tlaku 20
5.3 Signalizace vyššího tlaku 20
5.4 Dávkování 21
5.5 Fotometr 21
5.6 Teploty reaktoru a termostatu 21
5.7 Ventilky 21
6 Schémata 22
6.1 Hydraulické schéma 22
6.2 Funkční schéma 23
7 Bezpečnostní předpisy 24
7.1 Bezpečnostní předpisy při práci s Na Pufry 24
7.2 Bezpečnostní předpisy při práci s Li Pufry 24
7.3 Bezpečnostní předpisy při práci s NHD 24
8 Likvidace odpadu 24
9 Dodatek 24
10 Příslušenství a náhradní díly 25
11 Seznam obrázků 25

1 TECHNICKÉ ÚDAJE

Analyzátor aminokyselin je speciální kompaktní kapalinový chromatograf pro analýzu aminokyselin na ionexové koloně s postkolonovou derivatizací ninhydrinem.

1.1 Parametry

Citlivost	15 pmol
Rozsah koncentrací	15 pmol až 200 mmol
Reprodukovatelnost při 10 nmol	lepší než 1.5 %
*Kolona kovová, peek, sklo	4 x 70 - 250 mm, 4 x 280 mm
ohřev v rozmezí	25 až 90 °C
náplň pro stanovení hydrolyzátu, biogenních aminů*	Polymer POLY 8 nebo ANB
náplň pro stanovení volných AK*	Polymer POLY 8 nebo FA
Čerpací sytém	
průtok	0.01 až 7.5 ml
tlak	0 až 25 MPa
Dávkovač automatický s chlazením vzorku	
počet vzorku s kazetou A*	40 x 1.5 ml
počet vzorku s kazetou B*	80 x 0.5 ml
Detektor dvoukanálový	440 a 570 nm
objem kyvety	5 µl
Reaktor	40 až 150 °C
Zpracování a tisk výsledku	PC s programem Clarity (od Data Apex)
Komunikace s PC	Ethernet, Team Viewer
Napájení	230 V, ±10%, 50 Hz
Příkon	280 VA
Kategorie přepětí v instalaci	II.
Rozměry š x v x h	710 x 600 x 560
Hmotnost bez lahví	50 kg

* dle objednávky

1.2 Prostředí

Přístroj je určen pro prostředí s teplotou 5 až 30°C; vlhkostí do 80 % bez výparů kyselin a žíravin. Přístroj má být umístěn v samostatné neprůchozí místnosti bez zvýšené prašnosti. Z důvodu větrání musí být za přístrojem volný prostor 0.15 m. Stupeň krytí IP 30.

1.3 Provoz

Při provozu musí být nasazeny boční kryty, zavřená dvířka kolony a správně zapojené odpady (viz.Kap. Likvidace odpadu). Analyzátor by neměl být vystavován náhlým změnám teploty, průvanu, přímému slunečnímu světlu, zvýšené prašnosti a pod. Analyzátor je výrobek třídy A.
K provozu je potřebný zdroj dusíku s vhodným redukčním ventilem. Prostor nad kapalinou v lahvích může být naplněn dusíkem, přívod dusíku musí v lahvích vyúsťovat nad hladinou kapaliny. Všechny spoje musí být řádně dotaženy. S vyjímkou NHD není použití dusíku pro provoz přístroje nutné. K provozu je dále potřebná demineralizovaná nebo dvakrát destilovaná voda bez mikročástic s vodivostí menší než 10µS.

1.4 Vysvětlení použitých značek



Horký povrch

1.5 Přenášení

Přístroje se přenáší uchopením za spodek bočních rámů. Při přenášení musí být z analyzátoru odstraněny všechny lahve, včetně láhve s NHD.

1.6 Řízení analytického cyklu

Řízení analytického cyklu a zpracování výsledků vyžaduje připojený PC s programem Clarity. Program Clarity obsahuje nápovědu pro volbu a přípravu všech provozních roztoků. Programy pro základní druhy analýz včetně nastavení jsou dodány s programem.

1.7 Chemikálie

Na základě objednávky mohou být dodány chemikálie pro zhotovování provozních roztoků, ale není to podmínka pro provozování AAA500.

Pro práci s chemikáliemi a sestavování analytických programů je k přístroji dodávána chemická část návodu, kde je popsána celá problematika chemie, přípravy vzorků a ladění analytického cyklu.

1.8 Bezpečnost

Analyzátor aminokyselin nesmí být používán jinak, než je uvedeno v návodu, aby nebyla porušena bezpečnost.

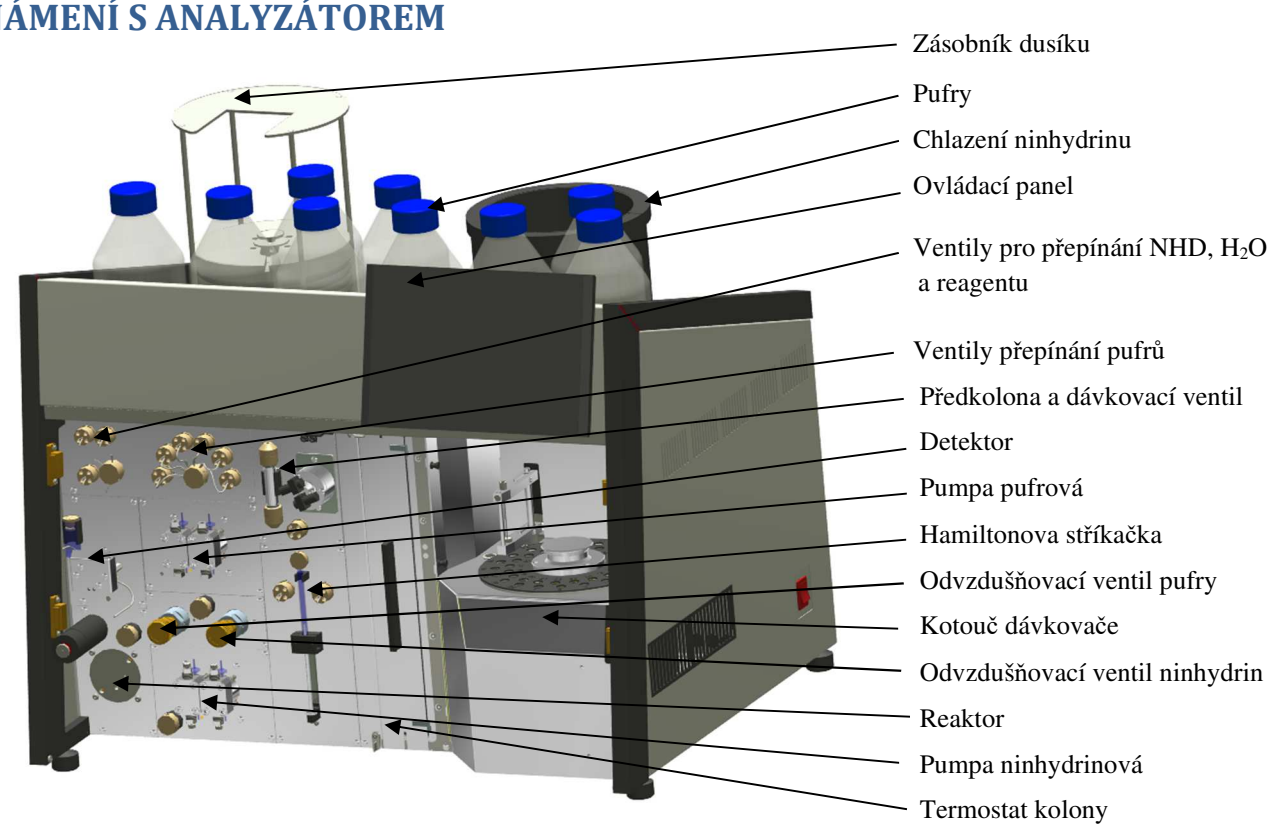
1.9 Záruka

Záruka je 24 měsíců od data podepsání předávacího protokolu, nebo dle údajů uvedených na záručním listu. Záruka se nevztahuje na vady vzniklé nedodržením návodu, nesprávným zacházením, použitím nesprávně připravených vzorků, nekvalitních chemikálií nebo chemikálií s prošlou expirační dobou, kontaminováním evolučních roztoků, použitím nestandardních vialek, na znečistěný sorbent kolony a předkolony a nesprávným odstavením přístroje bez náležitého proplachu.

1.10 Servis

Záruční i pozáruční servis provádí výrobce, nebo jím pověřená organizace.

2 SEZNÁMENÍ S ANALYZÁTOREM



Obrázek 1: Rozmístění jednotlivých částí AAA 500

2.1 Napájecí zdroj a pojistky

Napájecí zdroj je přístupný po demontáži pravého bočního krytu. Skládá se ze spínaných zdrojů. Pojistky jsou umístěny na krytu zdroje.

2.2 Síťová přívodka

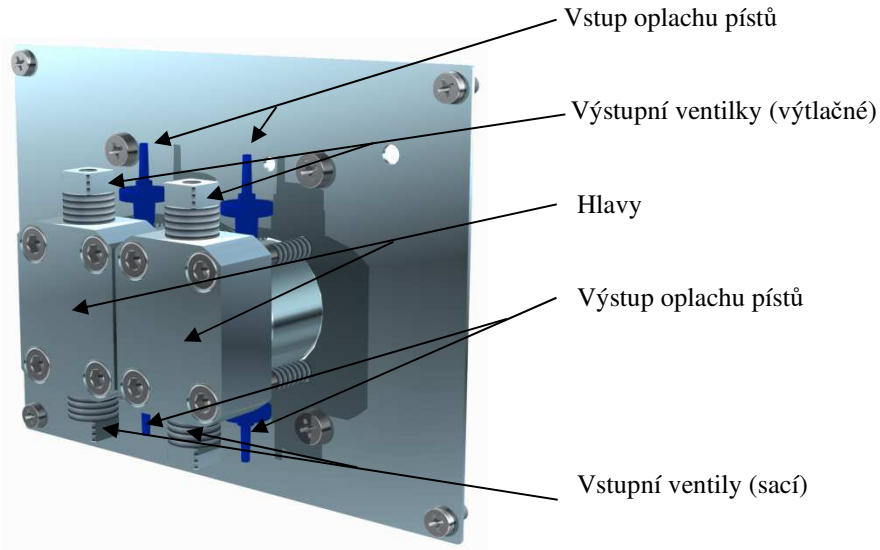
Síťový přívod je na zadní straně přístroje a obsahuje hlavní pojistku T 3.15 A a vstupní filtr.

2.3 Použité baterie

Na plošných spojích elektroniky jsou použité dvě lithiové baterie typ CR2032, napětí 3V.

2.4 Pumpy

Pumpy jsou bez pulzní s rovnoměrným výkonem a jejich použití zaručuje shodu retenčních časů jednotlivých píků. Maximální povolený tlak je pro analyzátor 25 MPa. Tlakové meze se zadávají v RW configu Clarity a jako takové se přenášejí do IPCue, nebo se zadávají na touch panelu. Pumpy mají oplach pístu za vysokotlakou ucpávkou. To umožňuje čerpat krystalizující látky (pufry) bez poškození ucpávek a pístů. Pumpy dovolují čerpání maximálním průtokem 7,5 ml/min.



Obrázek 2: Čerpací blok

2.5 Hydraulický systém

Hydraulický systém je tvořen láhvemi pro 6 pufrů, lahví pro a lahví s NHD. Od lahví jsou kapaliny vedeny do degazéru a k elekromagnetickým ventilům, umístěných v levé horní části analyzátoru. Ventily pufrů umožňují gradientový provoz. Jsou k nim přivedeny hadičky od jednotlivých pufrů. Tyto hadičky jsou barevně označeny na výstupu hadiček do panelu nad ventilky. Od výrobce jsou nastaveny v pořadí zleva doprava. Vlevo je hadička NHD, reagentu a , dále je hadička pufru č.1, a končí hadičkou č.6, je použita i pro výplach dávkovacího ventilu, jehly dávkovače a pro oplach pístů pump. Láhve je možné na přání vybavit uzávěrem pro použití dusíkové atmosféry.

2.6 Odpady

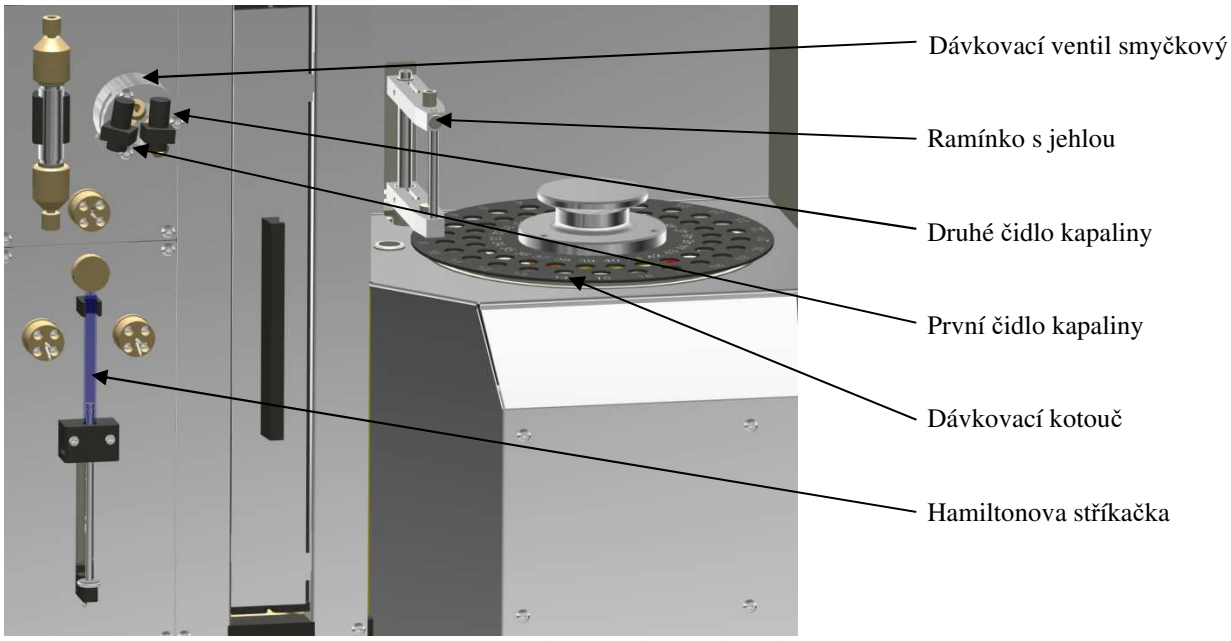
Odpady z promývání dávkovacího systému, kondenzované vody z chladičů vzorků a NHD jsou svedeny do jednoho výstupu na zadní straně přístroje, který je zapojen do odpadního kanystru. Druhý odpad je z oplachu pump.

2.7 NHD

Láhev s NHD je umístěna v chladiči na kovové plošině.

2.8 Dávkovací systém

Dávkovací systém se skládá z vyjímatelného kotouče pro 40 nebo 80 mikrozkumavek uzavřených víčkem, raménka s jehlou, smyčkového dávkovacího ventilu, optických čidel průchodu kapalin hadičkou (čidlo 1 a čidlo 2) a stříkačkou Hamilton. Kotouč s mikrozkumavkami je uložen v chlazeném kovovém prstenci a tím je zajištěna stabilita vzorků po dlouhou dobu.

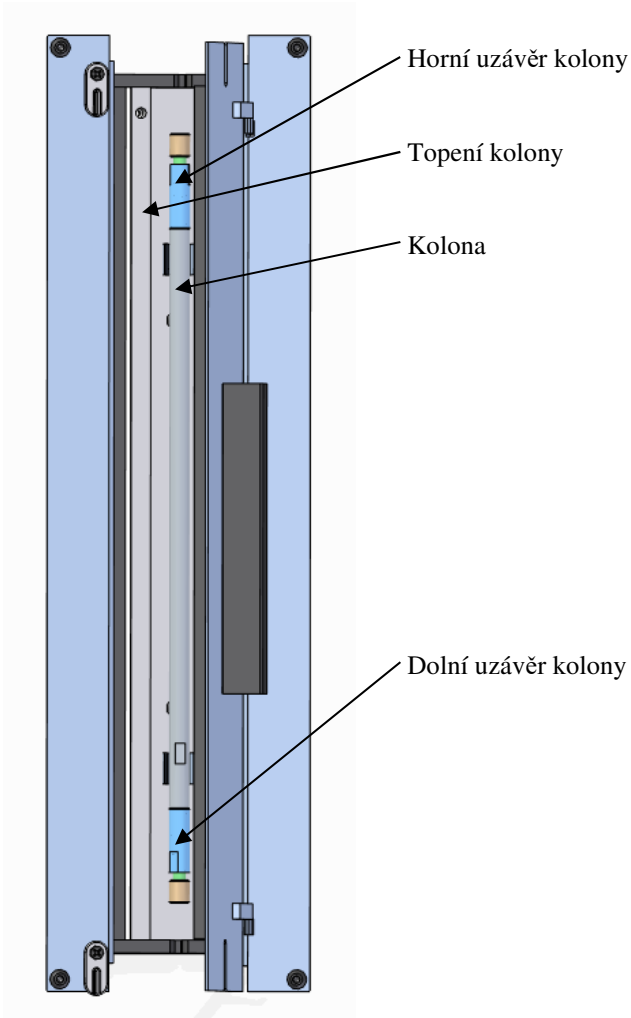


Obrázek 3: Dávkovací systém

Systém je řízen vlastním mikroprocesorem, který vykonává příkazy řídícího počítače. Počítač dává povel pro přípravu jmenovitého vzorku a povel pro start analýzy. Při přípravě stříkačka propláchne dávkovací ventil, hadičku a jehlu destilovanou vodou. Kotouč dopraví zvolenou mikrozkumavku k raménku. Raménko se vyklopí a spuštěním jehly propíchne víčko mikrozkumavky. Plnění dávkovací smyčky je kontrolováno optickými senzory, které rozpoznávají je-li v hadičce procházející senzorem kapalina nebo vzduch. Stříkačka nasaje vzorek za čidlo 1, po nasátí za čidlo 2 jehla opustí mikrozkumavku a otočením raménka se vrátí do polohy nad odpadem. Stříkačka dočerpá vzorek smyčkou dávkovacího ventilu k čidlu 2. V okamžiku startu analýzy se otočí dávkovací ventil z polohy LOAD do polohy INJECT. Po daném čase se ventil vrátí zpět. Dávkování lze zvolit i s proměnným množstvím vzorku. Potom je nutné vložit do posledních pěti pozic mikrozkumavky s destilovanou vodou.

Pozor: Při výměně dávkovací kotouče nezapomeňte nastavit počet dávkovacích pozic (40 nebo 80) na ovládacím panelu přístroje. Na panelu stiskněte Display menu, Service menu, nastavení se provádí na obrazovce Overview, sekce Samples.

2.9 Kolony



Obrázek 4: Kolona s termostatem

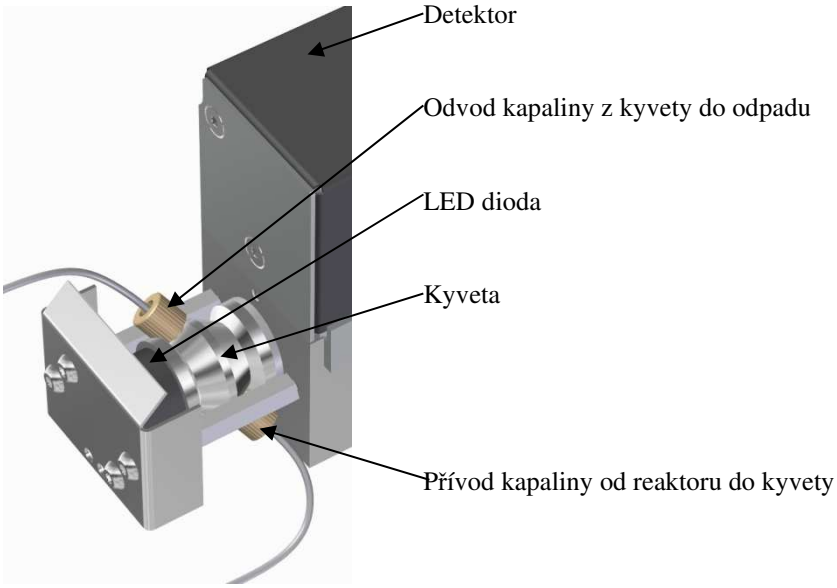
Tento typ přístroje umožňuje použití více typů kolon. V základním provedení je předkolona a kovová analytická kolona. Předkolona je vyrobena z nerezové oceli s uzávěry a je umístěna na výsuvném držáku. Analytická kolona je kovová, lze použít i kolonu z jiných materiálů např. sklo nebo peek. Analytická kolona je v topném lůžku, které zajišťuje koloně řízený teplotní režim. Dvířka kolony musí být při provozu zavřená!

2.10 Reaktor

Reaktor je umístěn na vyjímatelném panelu. Reaktor se skládá z pouzdra s topným tělesem a vyjímatelnou patronou s kapilárou. Kapilára je v topném tělese zajištěna víčkem. Na reaktoru je umístěna brzdící kapilára, která slouží k vytvoření hydraulického odporu v systému.

2.11 Detektor

Detektor je umístěn na vyjímatelném panelu a pracuje na vlnových délkách 440 nm a 570 nm. Světlo prošlé kyvetou je po odrazu od konkávní holografické mřížky snímáno foto prvky.



Obrázek 5: Detektor

2.11.1 Kyveta

Kyveta detektoru je upnuta mezi těleso detektoru a zdroj světla viz. Obrázek 5. Jako zdroj světla slouží vysoce svítivá led dioda, umístěná na chladiči. Dioda je v soklu justována výrobcem a při výměně nevyžaduje kromě založení a přišroubování žádné seřizování. Kapilára od kolony je připojena do směšovací T-spojky upevněné vyjímatelně v plastovém lůžku připevněném před reaktorem. Do té je také připojena kapilára od pumpy NHD. Na výstupu T-spojky je připojen jeden konec kapiláry z patrony reaktoru. Druhý konec této kapiláry je připojen do kyvetu detektoru.

UPOZORNĚNÍ: Kyveta musí být upnuta tak, aby přívod od reaktoru směřoval šikmo dolů k tělesu detektoru viz. Obrázek 5.

2.11.2 Výstup z kyvety

Výstup z kyvety je minimálně 3 m dlouhou PTFE kapilárou o světlosti 0,3 mm, umístěnou na panelu reaktoru.

2.12 Zásobník dusíku

Zásobník dusíku slouží pro udržování inertní atmosféry nad hladinou NHD. V jeho horní části je umístěn pojistný ventil. Zásobník dusíku může být na přání nahrazen rozvodem dusíku opatřeným pojistným ventilem. Inertní dusíková atmosféra je potom udržována i nad hladinou ostatních kapalin v lahvích. Přívod dusíku do lahví musí být umístěn nad hladinou kapaliny v lahvi.

2.13 Dotykový display (touch panel)

Dotykový display je umístěn na čelním panelu AAA-500

Technické údaje:

• rozměry panelu 263 x 175 x 25 mm,

• rozměry displeje 8.4”,

• rozlišení 800 x 600 pixelů,

• hmotnost 1,5 kg,

• Pracovní meze 10° až 40° C, vlhkost 10% až 90%.

3 Uvedení do provozu

Přístroj připojíme k napájecímu napětí síťovou šňůrou a komunikačním kabelem k počítači přes Ethernet (WAN) a k počítačové síti (LAN). Propojíme jednotlivé části počítače dle návodu k počítači. Pokud hodláme v průběhu práce tisknout výsledky připojíme k počítači tiskárnu. Po zapnutí síťového vypínače analyzátoru se dotykový displej zapne do úsporného režimu. V tomto režimu zůstává po celou dobu, kdy je přístroj ve stavu “Standby”. Úsporný režim se oproti standardnímu režimu v chodu liší mírně zatemnělou obrazovkou, na které je zobrazeno hlavní okno. V tomto okně se aktuálně zobrazují funkce, které jsou vykonávány ve stavu “Standby” analyzátoru, tj. teploty chlazení vzorků. V tomto stavu je okno uzamčené, tzn. není možno se přepínat do jiných oken.

Stiskem plastového tlačítka ON/Standby se dotykový display přepne do aktivního režimu, kdy se zpřístupní i jednotlivá dílčí menu každého z prvků analyzátoru, které jsou vyobrazeny v hlavním menu. V těchto dílčích obrazovkách je pak možné měnit jednotlivé parametry jako zapínání a vypínání pump, nastavení tlakových mezí, nastavení teplot atd.

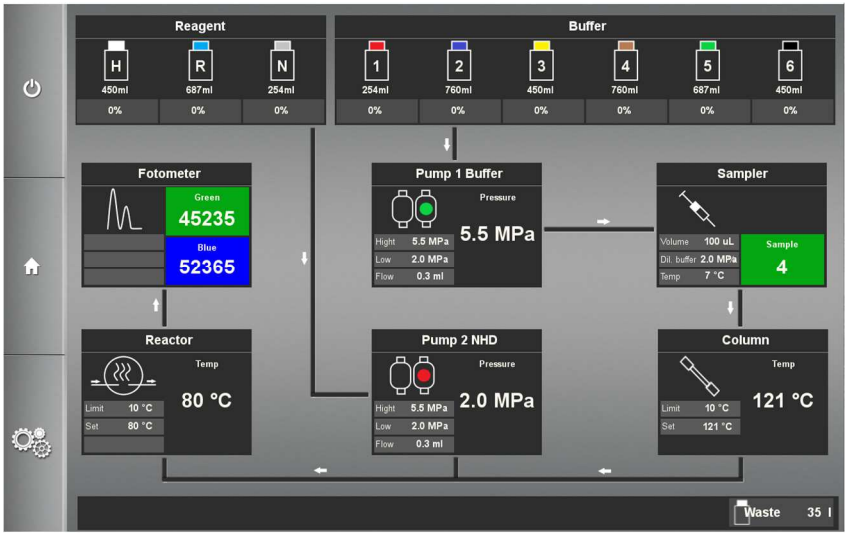
V počítačem řízeném režimu probíhající analýzy je možné se v touch panelu pohybovat všemi obrazovkami, není ale možné měnit parametry ovládání elektromagnetických ventilů, neboť jsou řízeny a posílány do analyzátoru z PC.

3.1 Popis funkcí

Všechny funkce obsažené v dotykovém displeji zajišťují plnohodnotnou možnost obsluhy přístroje mimo počítačem ovládaný režim a monitoring všech kontrolovaných hodnot. Funkce obstarávají monitoring všech aktivních součástí přístroje, přípravu přístroje po dlouhodobější odstávce, nastavování hlídaných mezí, či servisní kalibrace.

3.1.1 Hlavní okno

Hlavní okno se objeví jako výchozí při každém zapnutí analyzátoru a dotykového displeje a je též výchozím oknem v počítačem řízeném režimu. V tomto okně se nachází celkové schéma analyzátoru se zobrazovanými hodnotami, jako jsou hladiny pufrů a reagenčních roztoků, teploty v koloně, teploty chlazení vzorků a reaktoru, tlaky na pumpách. Stiskem každého z obrázků v hlavním okně 1 se objeví příslušné okno zařízení s dalšími volbami.



Okno 1



Okno 2

Obrázek 6: Hlavní okna



Přechod z režimu PRÁCE do STANDBY a naopak Obrázek 7.



Přepínání hlavních oken 1 a 2



Přepnutí do SETTING MENU z Okna 1 Obrázek 11

Po stisknutí **Fotometer** se dostanete na nastavení Fotometru, Reaktoru, Kolony, teploty vzorků a teploty NHD. Viz obrázek 8.

Po stisknutí **Reactor** se dostanete na nastavení Fotometru, Reaktoru, Kolony, teploty vzorků a teploty NHD. Viz obrázek 8.

Po stisknutí **Pump** se dostanete na nastavení Pump, Reagentu (H, R, N) a Pufrů (1, 2, 3, 4, 5, 6). Viz obrázek 9.

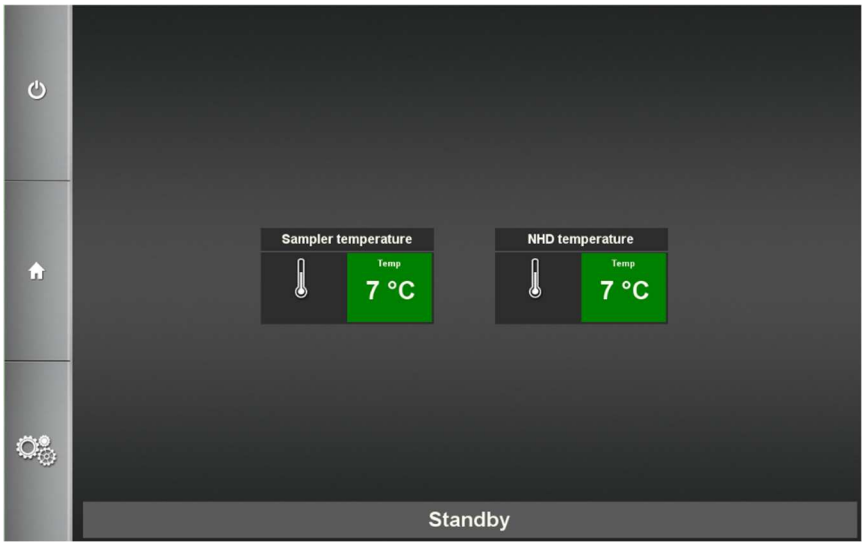
Po stisknutí **Sampler** se dostanete na nastavení Sampleru. Viz obrázek 10.

Po stisknutí **Column** se dostanete na nastavení Fotometru, Reaktoru, Kolony, teploty vzorků a teploty NHD. Viz obrázek 8.

Po stisknutí **Reagent H, R, N** se dostanete na nastavení Pump, Reagentu (H, R, N) a Pufrů (1, 2, 3, 4, 5, 6). Viz obrázek 9.

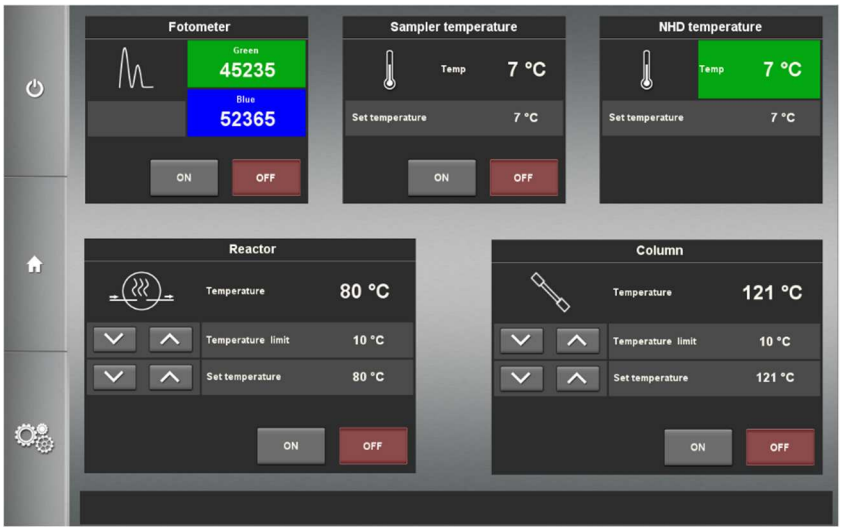
Po stisknutí **Buffer 1, 2, 3, 4, 5** se dostanete na nastavení Pump, Reagentu (H, R, N) a Pufrů (1, 2, 3, 4, 5, 6). Viz obrázek 9.

3.1.2 Standby



Obrázek 7: Standby

3.1.3 Nastavení Fotometru, Reaktoru, Kolony, teploty vzorků a teploty NHD



Obrázek 8: Nastavení 1

Okno kolony umožňuje nastavit požadovanou teplotu kolony. Teplotní mez je nastavitelná.

Okno reaktoru umožňuje nastavit požadovanou teplotu reaktoru. Teplotní mez je nastavitelná.

V okně detektoru jsou při průběhu analýzy zobrazovány hodnoty dat z detektoru při 440 a 570 nm. Je zde možno detektor zapnout, z počítače vynulovat a měnit zesílení intenzity výstupního signálu detektoru.

Okno sampler a NHD temperature slouží ke kontrole a nastavení chlazení vzorků. Teplota chlazení je opět zobrazována s citlivostí ± 1°C, vlastní cílové hodnoty chlazení jsou zadávány v servisním menu.

3.1.4 Nastavení Pump, Reagentu (H, R, N) a Pufrů (1, 2, 3, 4, 5, 6)



Obrázek 9: Nastavení 2

% určují poměr míchání reagentů a bufferů.

Během probíhající analýzy nelze v poměry měnit z ovládacího panelu přístroje, jelikož jsou řízeny počítačem.

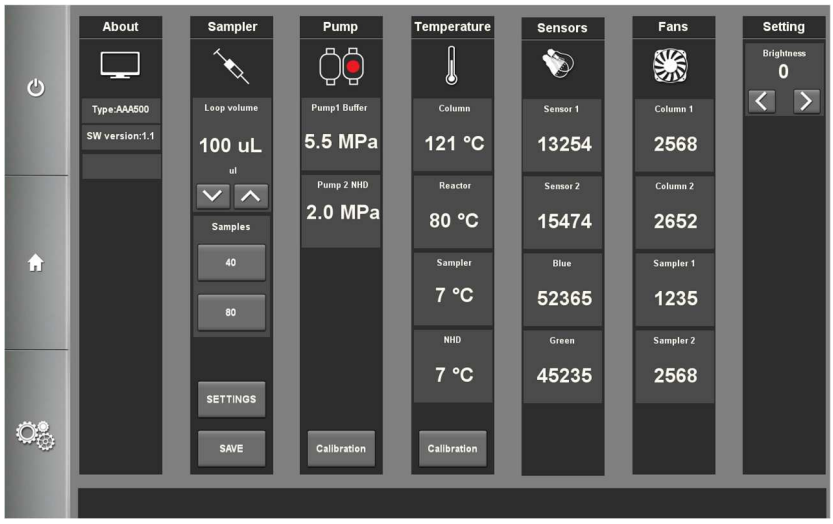
Okna pufrové a ninhydrinové pumpy nabízejí možnost nastavování horního a dolního tlakového limitu, nastavení průtoku, a hlídání aktuálního tlaku. V tomto okně je možno pumpu spustit na zadaný průtok tlačítkem ON nebo na vyšší průtok umožňující odplynění systému tlačítkem PURGE.

3.1.5 Nastavení Sampleru



Obrázek 10: Nastavení Sampleru

3.1.6 Setting menu



Obrázek 11: Setting

U Sampleru můžete šipkami nastavit objem dávkovací smyčky, zda je použit dávkovací kotouč 40 nebo 80 pozic.

U Sampleru můžete po stisku settings do nastavení ramínka a jehly. Viz obrázek 12.

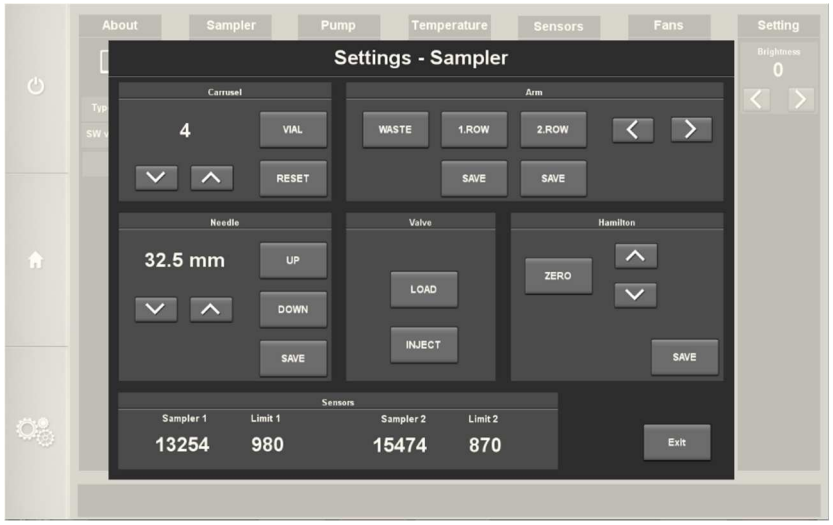
U Pumpy můžete provést kalibraci tlaku. Viz obrázek 13.

U Teploty můžete provést kalibraci teploty. Viz obrázek 14.

U Setting můžete nastavit intenzitu podsvícení touch panelu.

Pozor: Při výměně dávkovací smyčky dávkovacího ventilu nezapomeňte nastavit její objem na ovládacím panelu přístroje.

3.1.7 Sampler setting



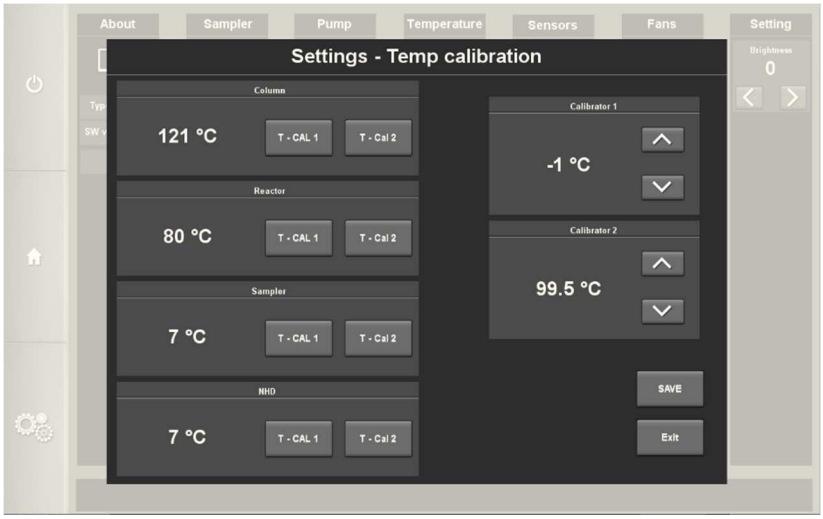
Obrázek 12: Sampler setting

3.1.8 Pump calibration



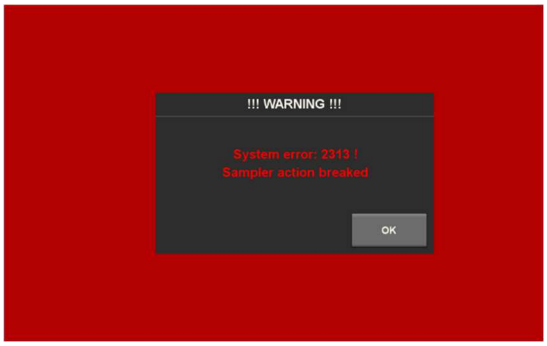
Obrázek 13: Pump calibration

3.1.9 Temperature calibration



Obrázek 14: Temperature calibration

3.1.10 Porucha autosampleru



Obrázek 15: Autosamler error

3.2 Přípravy pro provoz

3.2.1 Zapojení odpadů

Zapojíme odpady z kyvety a dávkovacího systému do odpadní nádoby.

3.2.2 Chemikálie

Zkontrolujeme, zda je dostatečná zásoba pufrů, destilované vody a NHD. Dále kontrolujeme, zda je k láhvi s NHD je připojena ochranná atmosféra.

3.2.3 Kolona

Pokud přístroj zapínáme poprvé, je třeba zkontrolovat naplnění Analytické kolony a předkolony.

3.2.4 Založení vzorků do dávkovacího kotouče

Výměnu mikrozkumavek můžeme provést v přístroji, nebo vyjmutím kotouče z analyzátoru. Tahem za kroužek se vyjme kotouč z uložení.

3.2.5 První zavodnění

Pokud pumpa nebyla ještě zavodněna, postupuje se následovně:

Přístroj se zapne, otevře se odvzdušňovací ventil pumpy 1. Klávesami VALVES 1 ENTER se otevře ventil pufru 1. Klávesami PUMP 1 Purge se spustí čerpání pumpy 1 vyšší rychlostí. Pokud si pumpa nenasaje pufr sama, je vhodné jí pomoci připojením injekční stříkačky na odpadní trubku odvzdušňovacího ventilu tlustostěnnou hadičkou a nasátím stříkačky pumpu zavodnit. Další pufry nasaje pumpa pravděpodobně bez této pomoci. Stačí pouze při VALVES přepínat jednotlivé ventily 2, 3, 4, 5 a 6. Zavodnění se ukončí vypnutím pumpy. Po uzavření odvzdušňovacího ventilu je možno kontrolovat kolísání tlaku na displeji nebo počítači a zjistit kvalitu odvzdušnění.

Stejně se postupuje při odvzdušnění druhé pumpy.

3.2.6 Zavodnění a odvzdušnění

Při prvním spouštění nebo po zapojení hydraulických cest je nutno sledovat těsnost všech hydraulických spojů a součástí. Dále je třeba sledovat připojení kyvety, reaktoru, dávkovacího ventilu, a horního závěru kolony. Všechny netěsnosti na koloně se projeví na jejím dolním konci a na kapiláře od spodního závěru kolony. Odvzdušňování pump se provádí při otevřených ventilcích vody, otevřením příslušného odvzdušňovacího ventilu a po té zvětšením čerpací rychlosti příkazem Purge. nebo příkazem Purge All, kdy se spínají všechny ventily. Na tento povel začne pumpa čerpat řádově rychleji (7,5 ml/min). Výhodou funkce Purge je, že hlídá tlak a není-li otevřen odvzdušňovací ventil, zastaví pumpu při tlaku 1 MPa a v horní řádce displeje se vypíše Error. Každý Error je nutno zrušit příkazem OFF.

3.3 Spuštění analýzy

Skutečné spuštění analýzy připravených vzorků se provede počítačem. Proběhne rozběhová část analytického cyklu a potom začne analýza prvního vzorku.

3.4 Vypnutí přístroje

Po zpracování všech vzorků je přístroj vypnut počítačem. Počítač zajistí vypláchnutí reaktoru zastavením pumpy 2 a po určité době začne vypínat jednotlivé moduly přístroje, a nakonec přístroj přejde do stavu STANDBY. V tomto stavu jsou vypnuty i elektromagnetické ventily a kolona není ohrožena NHD. Přepne elektromagnetické ventily pumpy 2 na vodu a začne postupně vypínat jednotlivé moduly přístroje. O ukončení chodu může rozhodnout obsluha stiskem tlačítka STANDBY tím dojde k okamžitému odstavení. Celkové vypnutí přístroje se provádí hlavním síťovým vypínačem.

4 Údržba a servis

4.1 Denní kontrola

Kontrolujeme dostatečnou zásobu pufrů, NHD a destilované vody v lahvích. Doplnění roztoků se provádí mimo přístroj. Roztok NHD lze připravit v přístroji připojením NHD baterie na tlakovou láhev s dusíkem. Při přípravě NHD činidla používáme vždy gumové rukavice. Příprava roztoků a NHD činidla je popsána v chemického manuálu. Při potřísnění přístroje jej ihned omyjte a osušte buničitou vatou.

- kontrolujte plnost odpadního kanystru,
- kontrolujte těsnost všech spojů,
- manipulace s kolonami je popsána v chemické části manuálu,
- provedeme odvzdušnění.

4.2 Občasná kontrola

Kontrolujeme hadičky elektromagnetických ventilů a jejich průtočnost. Vadné vyměníme.

Kontrolujeme jehlu podavače. Vlivem agresivních látek vzorků jehla koroduje. Kontrolujeme také její průchodnost. Předcházíme tak chybám v dávkovací sekvenci.

4.3 Odstavení z provozu

Chceme-li přerušit práci analyzátoru na delší dobu, postupujeme následovně:

Všechny PE - hadičky z lahví pufrů a NHD vložíme do kádinky s destilovanou vodou. Po propláchnutí destilovanou vodou analyzátor vypneme. Propláchnutí provedeme tím, že naprogramujeme sekvenci několika analýz dle použitého programu a po signalizaci PŘIPRAVEN spustíme. Proběhne výplach celého hydraulického systému. Po skončení sekvence se analyzátor po doběhu vypne. Analyzátor vypneme hlavním vypínačem. Celý analyzátor vyčistíme. Lahve od el. roztoků a NHD vymyjeme. Vyšroubujeme uzávěry analytické kolony a tím ji odpojíme z hydraulického systému. Konce kolony spojíme PTFE propojkou, vyjmeme z termostatu kolony a uložíme v chladničce. Obdobně manipulujeme s předkolonou, nebo přecházíme-li na jinou metodiku.

4.4 Opětovné uvedení do provozu

Postupujeme podle kapitoly 3.

5 Závady a jejich odstraňování

5.1 Porucha komunikace

Přerušení komunikace mezi řídícím počítačem a analyzátorem se projevuje hlášením havárie. Poruchu zpravidla odstraníme zkontrolováním konektorů komunikačního kabelu v počítači i v analyzátoru, případně vypnutím a zapnutím analyzátoru i počítače. Nejde-li porucha odstranit, kontaktujeme firemní servis.

5.2 Signalizace nižšího tlaku

Zavzdušněné čerpadlo (HND nebo PUFR). Zkontroluje příslušnou hydraulickou cestu viz hydraulické schéma, odvzdušníme, příp. doplníme el. roztok. Netěsnost v hydraulickém systému kontrolujeme po natlakování. Dávkovací kohout prověříme přepnutím z panelu a zpět za předpokladu, že máme plnou kalibrační smyčku. Jedna strana čerpacího bloku nepravidelně čerpá, tlak kolísá, základní linie není rovná, jsou na ní pravidelné výkyvy. Kontrolujeme přívod el. roztoku do pumpy, příp. provedeme proplach zvýšeným průtokem PURGE při otevřeném odvzdušňovacím ventilu. Dalším zásahem může být proplach. Na pufrovém čerpadle uzavřeme všechny ventily, poruchovou stranu čerpadla odpojíme od rozdělovače a tlakový blok vypláchneme při otevřeném odvzdušňovacím ventilu. U čerpadla NHD přepneme na vodu a přívod vody na el. mag. ventilu mechanicky uzavřeme. Další postup proplachu je stejný. Kolona má nižší tlak, je-li naprogramována vyšší teplota. V průběhu analytického cyklu se mění teploty, proto také tlaky se v průběhu analýzy mění.

5.3 Signalizace vyššího tlaku

Příčinu se snažíme eliminovat. Z praxe je vhodné rozpojovat hydraulický systém a tak zjistit, zda je zdroj vysokého tlaku před kolonou (včetně kolony) nebo za kolonou - v reaktoru, kyvetě, odpadovém potrubí - postupujeme dle hydraulického schématu.

Nejčastější příčiny vyššího tlaku:

- Na hladině ionexu jsou usazeny nečistoty, nejčastěji ze vzorků.
- Do kolony vnikl vzduch, ionex vytlačíme, přecyklujeme a kolnu znovu naplníme.
- Zanesený horní nebo spodní uzávěr kolony (frita). Fritu vyměníme.

Předkolona mohou být zaneseny uzávěry, častěji horní (pracuje jako filtr). Postačí předkolonu v hydraulickém systému obrátit, na výstupu nepřipojovat a propláchnout do kádinky. Nově naplněná předkolona má tlak 0.1-0.2 MPa, zanesená 1 MPa i více.

Dávkovací kohout může být příčinou vysokého tlaku v případě, že je částečně či zcela neprůchozí. Zjistíte to odpojením hydrauliky za kohoutem a pak před kohoutem. Opravu a čistění kohoutu svěřte servisu.

Propojovací PTFE kapiláry vyměňte příslušnou kapiláru dle hydraulického schématu z ND. (Pozor - jsou použity různé průměry.)

Reaktor zjistíte-li zvýšený tlak nebo úplně neprůchozí reaktor (důsledek nevypláchnutí reaktoru při havárii nebo ucpané zbytky patogenního materiálu nadávkovaného na kolonu a následně vymývaného do reaktoru, snažte se ho vypláchnout následujícím způsobem: snižte teplotu reaktoru na cca 60°C. Horní hranici tlaku čerpadla 1 zvýšíte na 20 MPa, odpojíte oba konce patrony reaktoru - z cívky a ze směšovacího T-kusu odpojíte výstup z odvzdušňovacího ventilu čerpadla 1 a připojíte sem konec patrony původně připojený na chladící cívku - obrátíte tak průchod kapaliny patronou. Druhý konec patrony necháme volně v kádince nebo v buničině, ručním ovládáním z panelu citlivě zapínáme a vypínáme čerpadlo 1, případně zvyšujeme průtok a sledujeme tlak. Vyčištění se obvykle projeví prudkým poklesem tlaku.

Kyveta vypláchneme, po zpětné montáži není potřeba nic nastavovat, je aretována v poloze.

Tlumící kapilára od kyvety do odpadního kanystru, v tom případě ji propláchněme, případně vyměňme za obdobnou ve stejném průměru a délce.

5.4 Dávkování

Chyba v dávkovací sekvenci je signalizována chybovým hlášením. Je vhodné celou sekvenci kalibrace, přípravy dávkování, vlastní dávkování a konečný výplach systému simulovat z klávesnice a zjistit příčinu poruchy.

Častou příčinou je lidský faktor, málo nebo žádný vzorek v mikrozkumavkách. Předcházíme kontrolami a vizuální kontrolou ramene a jehly.

5.5 Fotometr

Příčinou poruchy může být málo nebo žádné světlo. Žádné světlo, kontrolujeme napětí na diodě. Je to LED dioda v koncovém držáku. Napětí má být cca 3,3 V. Po výměně led diody se neprovádí žádné nastavení.

5.6 Teploty reaktoru a termostatu

Příčinou poruchy teploty může být prasklá pojistka, poškozený snímač teploty nebo přerušená komunikace.

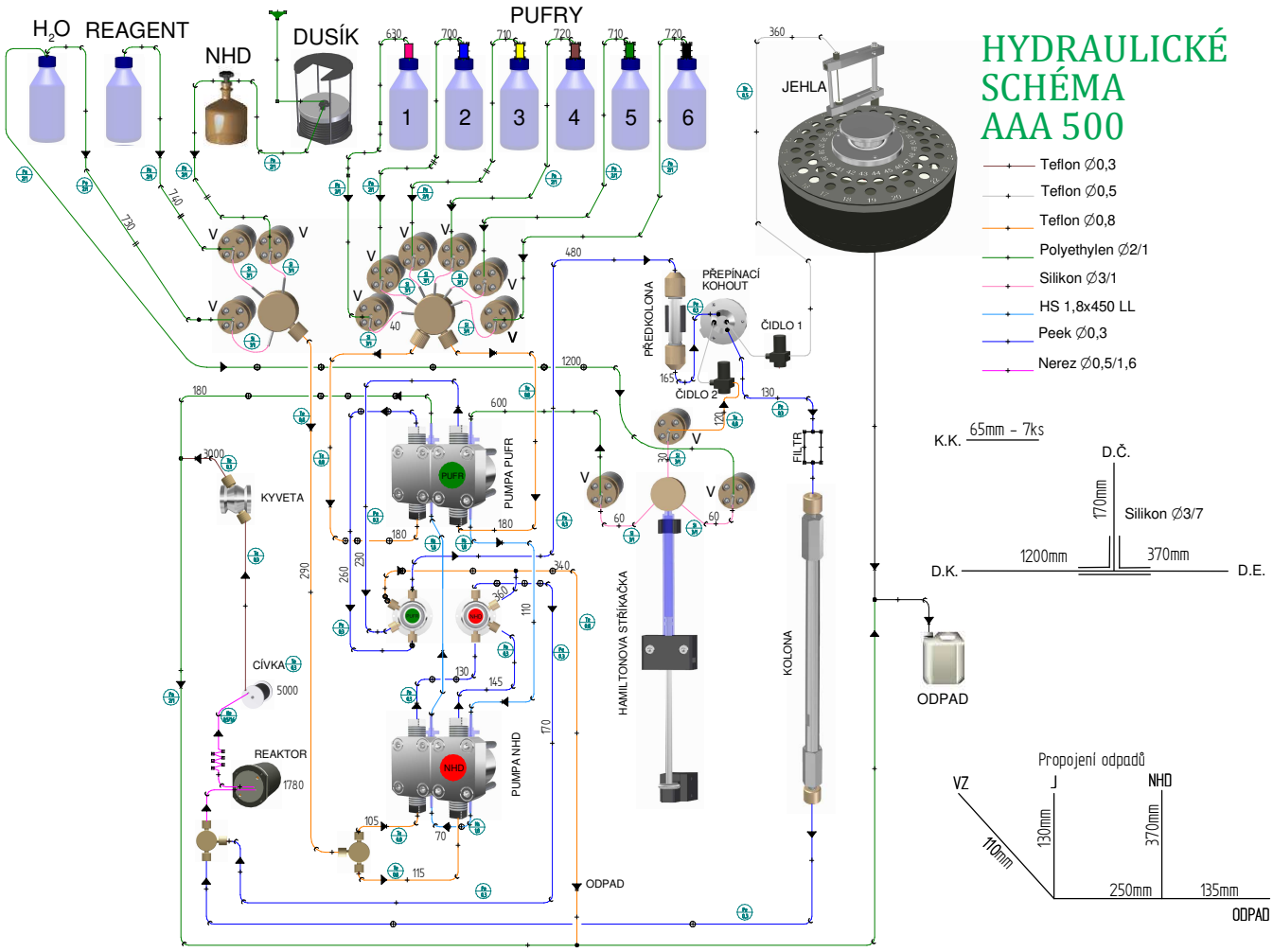
5.7 Ventilky

Nefunkčnost ventilů může být zapříčiněna elektricky. Ventily ovládáním z klávesnice nereagují. Mechanickou příčinou nefunkčnosti ventilu bývá neprůchodnost hadičky. Je vhodné po roce provozu všechny hadičky vyměnit.

Problematika poruch a jejich odstraňování je daleko širší, než bylo výše popsáno. Postup odstraňování poruchy je proto vhodné předem konzultovat s firemním servisem.

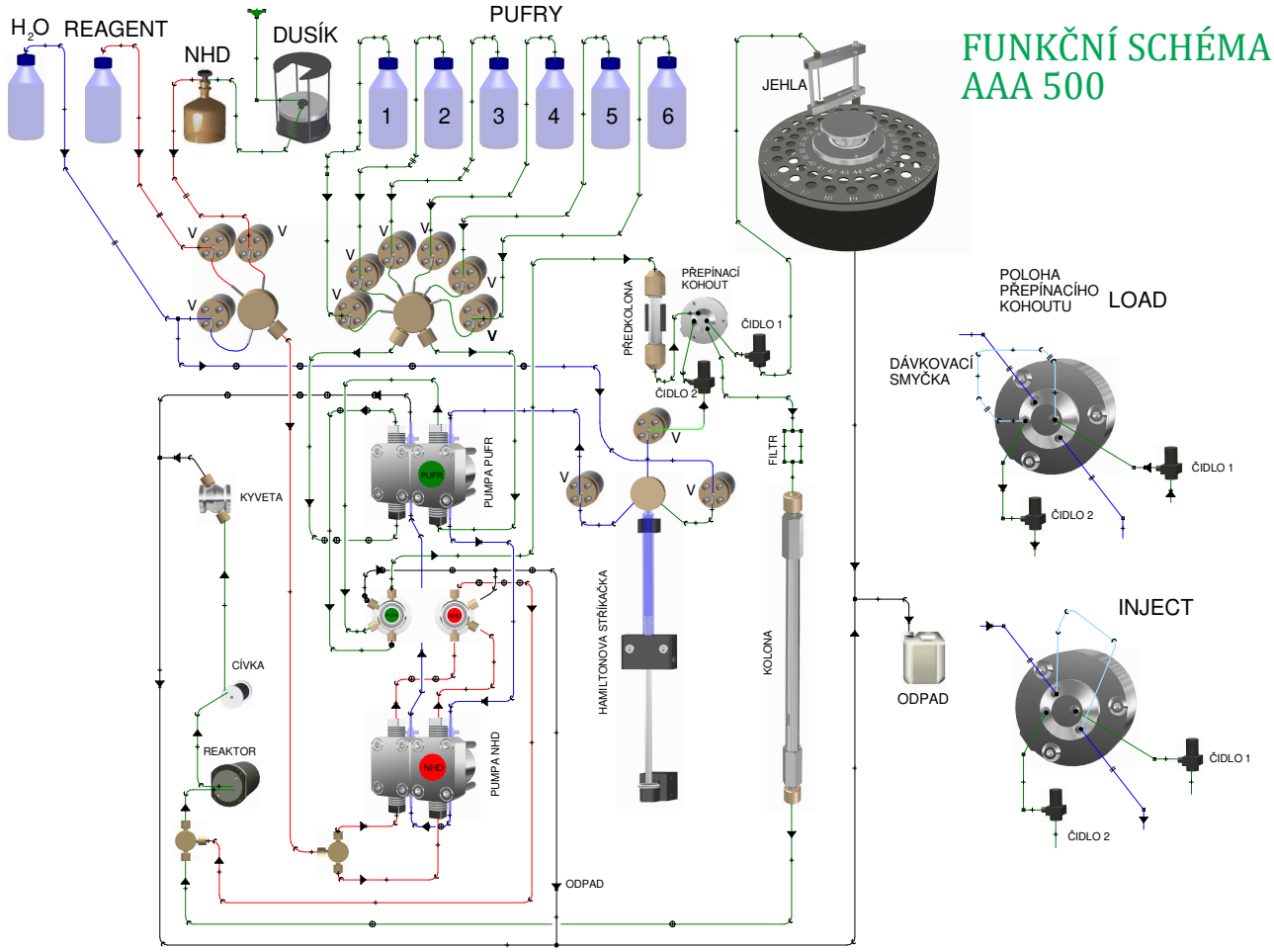
6 Schémata

6.1 Hydraulické schéma



Obrázek 16: Hydraulické schéma

6.2 Funkční schéma



Obrázek 17: Funkční schéma

7 Bezpečnostní předpisy

Personál obsluhující analyzátor musí být před instalaci přístroje proškolen v základních úkonech spojených s údržbou a odstraňováním některých poruch. Před odkrytováním vypněte přístroj a odpojte od síťového přívodu. Pozor na horké povrchy tělesa reaktoru a termostatu kolony.

7.1 Bezpečnostní předpisy při práci s Na Pufry

Jedná se o sloučeniny kyseliny citronové a chloridu sodného, což jsou složky běžně obsažené v potravinách, proto není nutno dbát zvláštních bezpečnostních předpisů. Regenerační roztok v používané koncentraci je velmi slabá žíravina, po potřísnění je nutné potřísněnou část těla umýt.

7.2 Bezpečnostní předpisy při práci s Li Pufry

Tyto Pufry jsou shodné s Na Pufry, ale jsou agresivnější vůči kovům a lakovaným částem. O regeneračním roztoku platí stejné zásady jako o regeneračním roztoku u Na Pufrů v předcházející kapitole.

7.3 Bezpečnostní předpisy při práci s NHD

Při přípravě činidla používáme vždy gumové rukavice. Dojde-li k potřísnění pokožky, omyjeme postižené místo vodou a neutralizujeme pyrosiřičitanem sodným (draselným). Při požití vyvoláme zvracení a ihned vyhledáme lékařskou pomoc. Viz. bezpečnostní listy jednotlivých složek.

8 Likvidace odpadu

Odpad z provozu analyzátoru se likviduje podle platné legislativy. Po ukončení životnosti analyzátoru zlikvidujte přístroj dle platných předpisů o odpadech, případně předejte přístroj výrobci v rámci zpětného odběru při nákupu nového zařízení.

Pozor: Přístroj obsahuje části (plošné spoje), které spadají do kategorie nebezpečného odpadu.

9 Dodatek

V případě, že je Váš přístroj vybaven na přání rozvodem dusíku pro pufry, připojte zdroj dusíku k přívodu pojišťovacího ventilu (levá horní strana přístroje, odvzdušňovací šrouby lahví s pufry jsou uzavřeny). Jako zdroj dusíku slouží další zásobník dusíku (stejný jako pro ninhydrin). Po připojení zdroje dusíku odvzdušněte lahve s pufry odvzdušňovacími šrouby na uzávěru lahví s pufry. Potom odvzdušňovací šrouby uzavřete.

10 Příslušenství a náhradní díly

Objednací číslo	Popis	Množství
90000028	Injekční stříkačka s hadičkou	1 ks
AA1783	Šroub průchozí UNF10 nerez	1 ks
AA1784	Šroub průchozí UNF10 nerez dlouhý	1 ks
AA1785	Ferulka nerez	4 ks
AA1781	Šroub průchozí UNF10 peek	10 ks
AA1782	Šroub průchozí UNF10 peek pro kyvetu	2 ks
AA1787	Spojka peek	1 ks
AA3210	Ventil jednocestný	1 ks
5KAP0006	Kapilára teflonová ø 0,3 mm	6 m
5KAP0007	Kapilára teflonová ø 0,8 mm	1 m
5KAP0008	Kapilára teflonová ø 0,5 mm	2 m
5HAD0004	Hadička silikonová ø 5 mm	0,5 m
5HAD0002	Hadička silikonová ø 3 mm	1 m
5HAD0003	Odpadní hadice	1,5 m
AB2140	Jehla dávkovače s držákem	1 ks
5SKL0032	Sada lahví	10 ks
AA5203	Mikrozkumavky	200 ks
3VOD0003	Sítová šňůra	1 ks
3VOD0015	Kabel komunikační LAN	2 ks

11 Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozmístění jednotlivých částí AAA 500 6
Obrázek 2: Čerpací blok 7
Obrázek 3: Dávkovací systém 8
Obrázek 4: Kolona s termostatem 9
Obrázek 5: Detektor 10
Obrázek 6: Hlavní okna 12
Obrázek 7: Standby 13
Obrázek 8: Nastavení 1 14
Obrázek 9: Nastavení 2 15
Obrázek 10: Nastavení Sampleru 15
Obrázek 11: Setting 16
Obrázek 12: Sampler setting 16
Obrázek 13: Pump calibration 17
Obrázek 14: Temperature calibration 17
Obrázek 15: Autosamler error 17
Obrázek 16: Hydraulické schéma 22
Obrázek 17: Funkční schéma 23