

Sistem praćenja formiranja biofilma

KORISNIČKO UPUSTVO

Model AS11S3

ALVIM - Model AS11S3
Poslednja promena: 07 July 2026

Summary

1. Uvod	4
2. Instalacija sistema ALVIM.....	5
Instalacija senzora.....	7
Ožičenje ALVIM biosenzora	10
Kontrolni modul i RS485-USB konvertor	11
3. Instalacija i upotreba softvera	12
Instalacija RS485-USB konvertora	12
Instalacija i konfiguracija AlvimViever	12
AlvimViever upotreba i tumačenje podataka	14
4. Komunikacija podataka.....	16
MODBUS-RTU komunikacioni protokol	17
5. Održavanje senzora	18
6. Contacts / Helpdesk	19
ANEKS 1 – TEHNIČKI LIST	20

Sadržaj slika i ilustracija:

Slika 1: ALVIM biosenzor	5
Slika 2: Opšti pregled arhitekture ALVIM sistema, za RS485 / MODBUS	6
Slika 3: 4-20mA strujna petlja	7
Slika 4: Moguće instalacije ALVIM biosenzora.....	8
Slika 5: Raspored pinova adaptera za ožičenje biosenzora.....	9
Slika 6: “T” račvanje za povezivanje više biosenzora.....	9
Slika 7: Ožičenje kontrolnog modula.....	10
Slika 8: Ekran konfiguracije senzora	12
Slika 9: Glavni prozor AlvimViever	13
Slika 10: Primer evolucije ALVIM biosenzor signala	15
Slika 11: Primer efekta oksidacionog sredstva na ALVIM signal.....	16

1. Uvod

Sistem za praćenje formiranja biofilma ALVIM, zasnovan je na bio-elektrohemijском senzoru koji može da detektuje razvoj biofilma u vodenim sredinama, već od prvih faza.

ALVIM sistem predstavlja efikasan alat za optimizaciju tretmana dezinfekcije / čišćenja i za praćenje efikasnosti ovih tretmana.

Za opšte informacije o arhitekturi, primenama i naučnoj pozadini sistema za praćenje biofilma ALVIM pogledajte veb stranicu:

<http://www.jangotechnology.com/biofilmsensor>

2. Instalacija sistema ALVIM

ALVIM sistem se sastoji od:

- jedan ili više senzora za biofilm;
- kontrolni modul / jedinica za napajanje¹ za napajanje senzora;
- USB / RS485 konvertor¹;
- jedinica za napajanje¹ za prenos podataka 4-20 mA.

[!] **Upozorenje:** biosenzor i napajanje za signal 4..20mA moraju biti izolovani



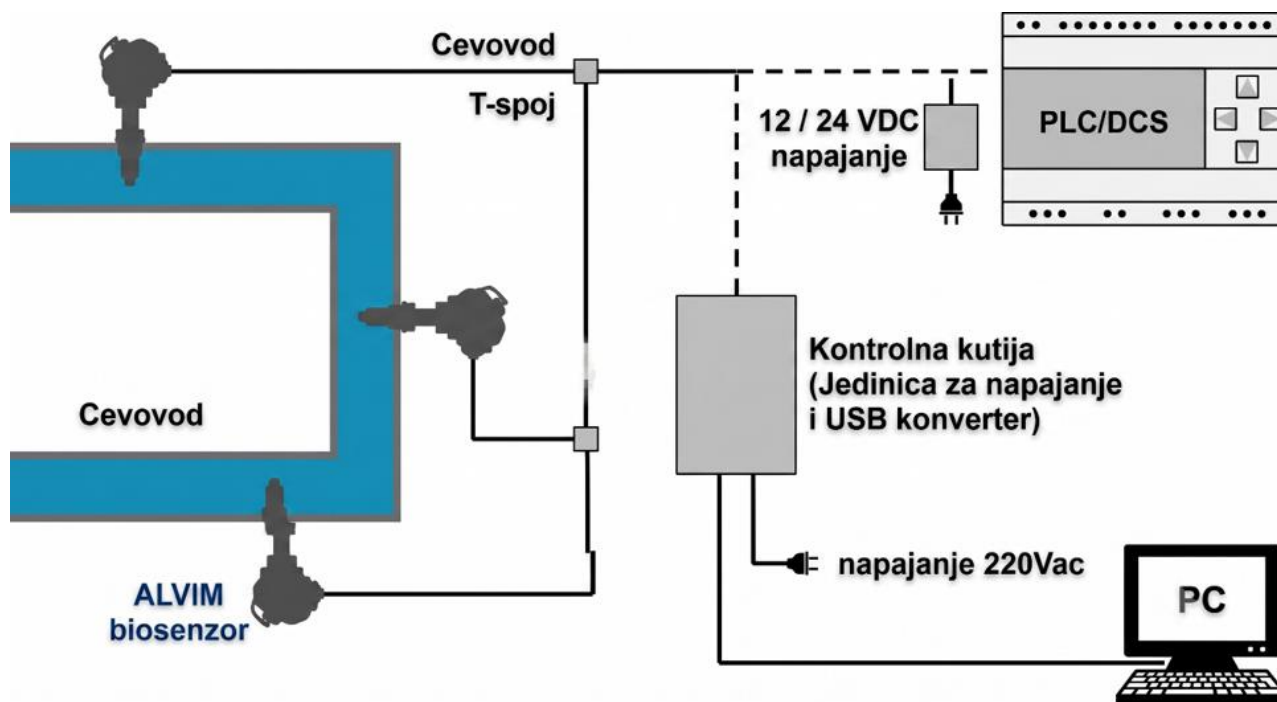
Slika 1: ALVIM biosenzor

Da biste instalirali sistem, sledite sledeće korake:

Ako želite da komunicirate sa senzorom preko RS485 / MODBUS:

1. Priključite ALVIM biosenzor u cevovod (vidi Instalacija senzora, str.7).
2. Povežite ALVIM biosenzor sa kontrolnim modulom preko kabla za prenos podataka / napajanja (pogledajte ožičenje ALVIM biosenzora , str.9).
3. Povežite USB / RS485 konvertor na računar (vidi Kontrolni modul i RS485-USB konvertor, str.10).
4. Instalirajte ALVIM softver za praćenje i drajvere (vidi Instalacija i upotreba softvera, str.11).

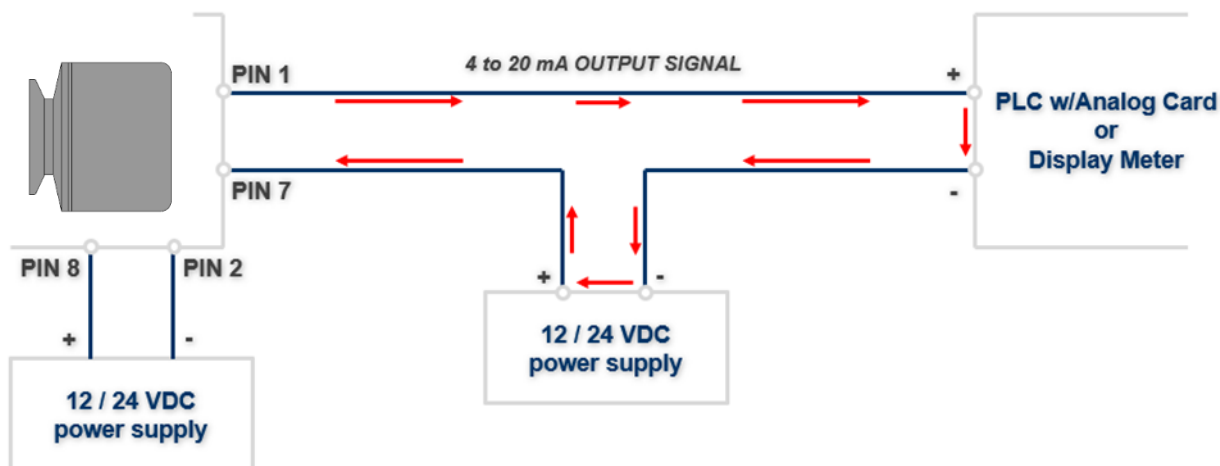
Slika 2 daje opšti pregled arhitekture ALVIM sistema. Imajte na umu da, kabl za prenos podataka / napajanje i RS485 mogu da pokriju velike udaljenosti (do sto metara), USB kabl se može koristiti samo za kratke veze (2-3 m).



Slika 2: Opšti pregled arhitekture ALVIM sistema, za RS485 / MODBUS

Ako želite da dobijate signal biosenzora preko 4-20 mA:

1. Priključite senzor u cevovod (vidi Instalacija senzora, str.7).
2. Povežite senzor sa sistemom za prikupljanje podataka (npr. PLC / DCS) i na napajanje preko kabla za prenos podataka / napajanja. Imajte na umu da je potrebna dodatna jedinica za napajanje za generisanje signala 4..20mA (različitog od pogonske jedinice koja se koristi za sam biosenzor). Za ožičenje, pogledajte i sliku 7.



Slika 3: 4-20mA strujna petlja

[?] **Napomena:** Biosenzor može biti povezan na isto napajanje u MODBUS-u

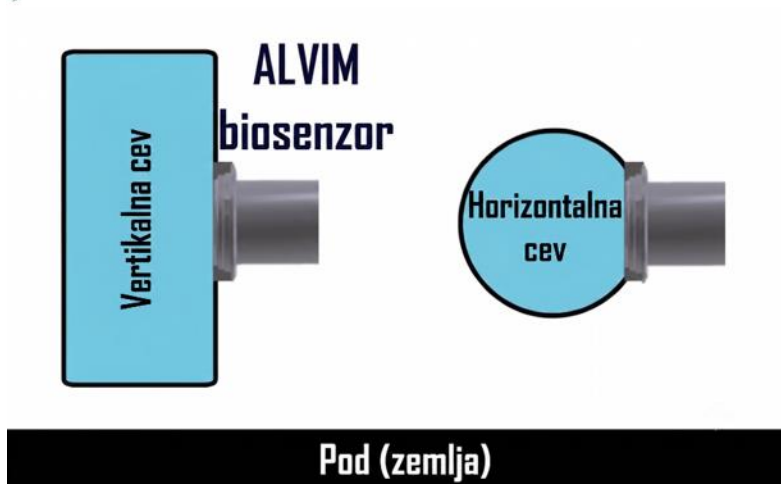
[!] **Upozorenje:** Napajanja biosenzora i signala 4..20mA moraju biti izolovana

Instalacija senzora

Pre instaliranja biosenzora, obratite pažnju na serijski broj svakog od njih (odštampan na etiketi unutar glave) i položaj na kojem će biti postavljen. Ove informacije su korisne za konfiguraciju mreže senzora (vidi Instalacija i upotreba softvera, str.11) i za identifikaciju biosenzora, ako će biti instalirano više od jedne ALVIM sonde.

Ako planirate da instalirate više od jedne ALVIM sonde, ili ako će sonda biti instalirana u već postojećoj MODBUS mreži, predlaže se da proverite MODBUS adrese svake ALVIM sonde pre nego što je instalirate. Na taj način će se izbeći rizik od kvarova mreže zbog preklapanja MODBUS adresa.

Da biste izvršili ovaj zadatak, pogledajte Instalacija i upotreba softvera (str.11) i, posebno, instalacija i konfiguracija AlvimViever-a .



AS11S3 biosenzore uvek treba instalirati da electrode senyora budu upravne prema podu (zemlji) – slika 4.

Slika 1: Pozicija senzora u odnosu na pod

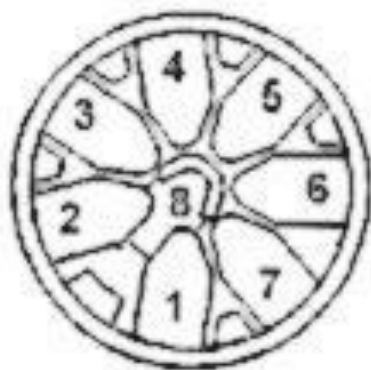
Za pozicioniranje sonde, molimo vas da pratite sledeće odrednice:

- Instalirajte biosenzore u sekcijama sa najvišim i najnižim protokom, da prati najgore i najbolje uslove za razvoj biofilma; ako će biti instaliran samo jedan senzor, predlaže se da se stavi u odeljak sa najnižim protokom, jer se očekuje da će to biti najpogodniji uslov za razvoj biofilma: u toj oblasti bakterijski sloj će rasti brže, tako da će biosenzor pružiti informacije rano. Da biste dobili najbolje rezultate, **predlaže se da instalirate sonde tamo gde uvek postoji (ili većinu vremena) neki protok, čak i minimalan. Nije preporučljivo instalirati sonde u cevi ili rezervoare gde uvek ili većinu vremena uopšte nema protoka.**
- Instalirajte sonde u sekcijama sa najvišom i najnižom temperaturom, kako biste pratili najgore i najbolje uslove za rast biofilma (vidi temperaturni opseg u ANEKSU 1-TEHNIČKI LIST); ako će biti instaliran samo jedan senzor, predlaže se da se postavi u odeljak sa najvišom temperaturom (s obzirom na gore pomenuti opseg), jer se očekuje da će to biti najpogodniji uslov za razvoj biofilma: u tom području bakterijski sloj će rasti brže, tako da će biosenzor pružiti rane informacije o razvoju biofilma.
- Instalirajte jedan biosenzor na početku linije, odmah nakon tačke ubrizgavanja oskidativnih biocida, koje se koriste za tretmane (ako ih ima), a jednu na kraju linije; na ovaj način ALVIM biosistem će obezbediti kompletan pregled stanja linije i efikasnosti tretmana dezinfekcije.

Ožičenje ALVIM biosenzora

Da biste povezali ALVIM biosenzor sa kontrolnim modulom, potreban Vam je šestožilni kabal (Napomena: Iako konektor ima 8 pinova, koriste se samo njih šest).

Povežite kabl preko ravnog adaptera, koristeći priloženi muški adapter. Slika 5 ilustruje pinout ALVIM konektora (senzorski konektori i konektori kontrolni modul imaju isti raspored).

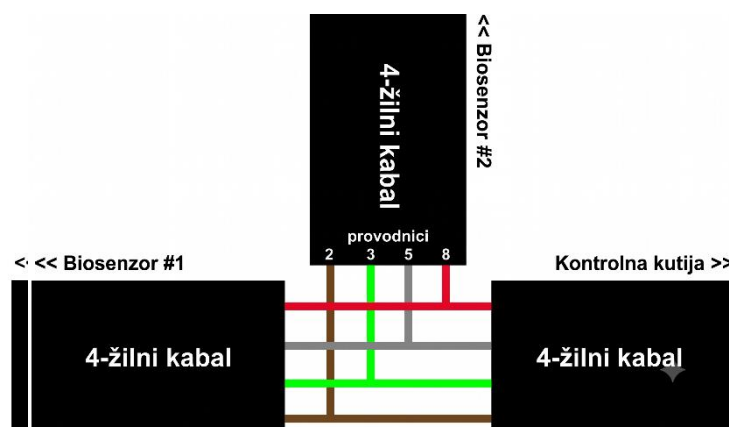


- | | |
|---|---|
| 1 | 4-20mA (A)
(4-20mA ulaz) |
| 2 | VSS (-)
(Negativan ulaz za napajanje) |
| 3 | RS-485 (A)
(Modbus RTU interfejs) Predajnik terminal 0, V0 napon ($V0 > V1$ za binarnu 0 [ON] status) |
| 4 | N.C.
(Ne koristi se) |
| 5 | RS-485 (B)
(Modbus RTU interfejs) Predajnik terminal 1, V1 napon ($V1 > V0$ za binarnu 1 [OFF] status) |
| 6 | N.C.
(Ne koristi se ²) |
| 7 | 4-20mA (B)
(4-20mA ulaz) |
| 8 | VDD (+)
(Pozitivan ulaz za napajanje) |

Slika 5: Raspored pinova adaptera za ožičenje biosenzora¹

SAMO ZA RS485 / MODBUS

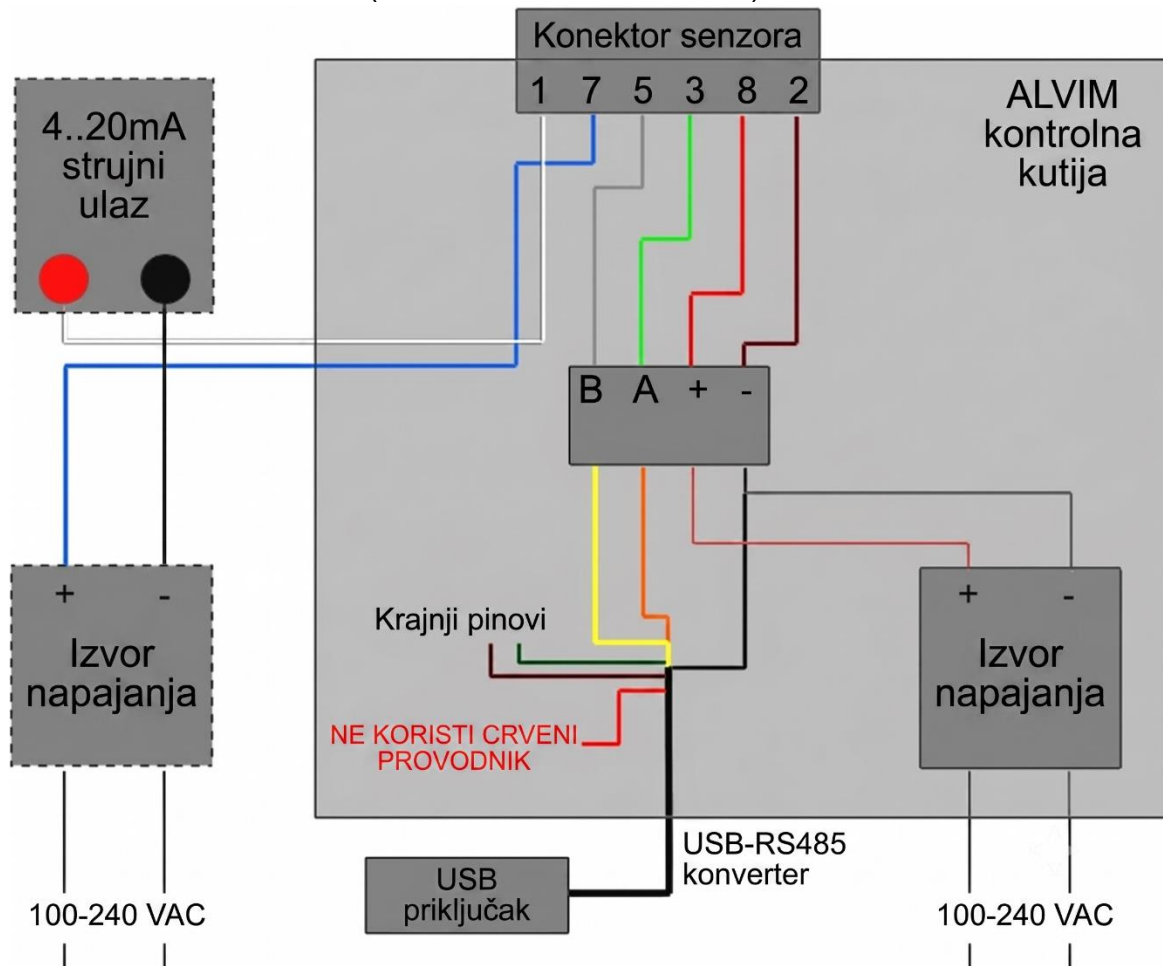
KOMUNIKACIJU: Ako će se koristiti više od jednog biosenzora treba koristiti 4-žilni kabl, stvarajući T-spoj za svaki senzor koji će biti povezan, kao na slici 2 i slici 6.



¹ Kao mera protiv ometanja, pin 4 i 6 8-pinskog ženskog konektora senzora su u kratkom spoju, kada je uređaj sastavljen, u fabrici. Ako se pokuša otvoriti konektor, kratki spoj se prekida.

Kontrolni modul i RS485-USB konvertor

Slika 7 ilustruje ožičenje Kontrolnog modula i RS485 na USB konvertor. U slučaju dugih veza ili okruženja sa EM smetnjama, preporučljivo je da se omogući terminator linije, kratki spoj braon i zelene žice konvertora (**ne žice konektora sonde**).



Slika 7: Ožičenje kontrolnog modula..

Sistem za akviziciju podataka i napajanje 4-20 mA su opcioni.

RS485-USB konvertor LED diode značenje:

Naziv	Boja	Objašnjenje
Rx	Zelena	Treperi kada konvertor prima podatke preko RS485 porta
Tx	Crvena	Treperi kada konvertor šalje podatke preko RS485 porta

Za bilo koji problem sa konvertorom, proverite sledeće:

Problem	Rešenje
Rx/Tx diode ne svelte	Proverite da li USB port računara obezbeđuje 5V koji su neophodni za napajanje modula
Rx dioda stalno uključena	Proverite da li RS485 kablovi nisu zamenjeni (pinovi na kablu)

3. Instalacija i upotreba softvera

Instalacija RS485-USB konvertora

1. Ubacite ALVIM USB stik u USB port računara.
2. Povežite RS485-USB konvertor kabl na računar.
3. Operativni sistem će automatski detektovati prisustvo uređaja, pratite vođenu instalaciju. Kada se to od vas zatraži, preskočite pretragu softvera na Windows Update, izaberite da instalirate sa određene lokacije, a zatim izaberite da pretražujete najbolji upravljački program, **uključujući prenosive uređaje**, i sa ALVIM USB stika odaberite drajver.
4. Kada završite instalaciju serijskog konvertora, bićete zatraženo za instalaciju USB serijskog porta. Pratite istu proceduru opisanu u tački 3.

Instalacija i konfiguracija AlvimViever

1. Ubacite ALVIM USB stik koji se isporučuje sa biosenzorom u USB port računara.
2. Otvorite Windows Explorer, dvaput kliknite na ikonu ALVIM USB stika, a zatim kliknite desnim tasterom miša na datoteku "InstallAlvimViewer.exe" i izaberite "Run As Administrator".
3. Pratite uputstva na ekranu.
4. Da biste pokrenuli ALVIM softver, kliknite na "Start" > "Programs" > "AlvimViewer" > Kliknite desnim tasterom miša na ikonu "AlvimViewer" i odaberite "Run As Administrator".
5. U AlvimViewer meniju, kliknite na "Options" i unesite broj porta koji se odnosi sa vaš RS485-USB konverter (možete ga pronaći u "Start" > "Control Panel" > "System" > "Hardware" > "Device Manager" > "Ports", konvertor će biti naveden kao "USB Serial Port") i kliknite na dugme "Ok".
6. U AlvimViewer meniju, kliknite na "Sensor", pa:
 - **Ako ne znate MODBUS adrese povezanih senzora**, kliknite na "Scan" (Slika 9). Kada se skeniranje završi, videćete listu otkrivenih senzora, označenih u koloni Status kao "Novo". Kliknite na poslednji od navedenih senzora, unesite željenu MODBUS adresu (između 1 i 247, ona mora biti različita za svaki instalirani senzor), vrednost osetljivosti (vidi Izbor nivoa osetljivosti sonde , str. 13), ime (npr. Senzor1) i, opciono, opis (npr. Instaliran na dovodu vode) za taj senzor. Kliknite na "Insert" da biste sačuvali podatke o konfiguraciji senzora. Klikom na dugme "Check", vrednost senzorskog potencijala (vidi AlvimViever instalaciju i konfiguraciju, str.13) će se pojaviti u polju za informacije. Ponovite ovaj postupak za svaki senzor.
 - **Ako znate MODBUS adrese povezanih senzora**, unesite prvu u polje "Adress" (Slika 9), a zatim unesite vrednost osetljivosti (pogledajte Izbor nivoa osetljivosti sonde , str. 13), ime (npr. Senzor1) i, opciono, opis (npr. Instalirano na dovodu vode), a zatim kliknite na dugme "Check". Ako je adresa tačna, u informativnom polju videćete vrednost senzorskog potencijala (pogledajte instalaciju i konfiguraciju AlvimViever, str.13). Kliknite na "Insert" da biste sačuvali podatke o konfiguraciji senzora. Ponovite ovaj postupak za svaki senzor.

Postupak izložen u stavu 6 može se koristiti i za promenu MODBUS adrese senzora.

[?] **Napomena:** ovaj ALVIM sensor ima fiksnu senzitivnost koja se ne menja

[illegible]

Slika 8: Ekran konfiguracije senzora

Moguće je identifikovati svaki senzor iz njegovog serijskog broja (navedenog u koloni "Serijski broj" i odštampanog na etiketi unutar glave biosenzora).

[!] **Upozorenje:** Da biste izbegli konflikt u komunikaciji, nemojte instalirati dva ili više biosenzora sa istom MODBUS adresom. U slučaju preklapanja adresa, potrebno je isključiti jedan od senzora sa istom MODBUS adresom i promeniti njegovu adresu u skladu sa postupkom koji je opisan u stavu 6.

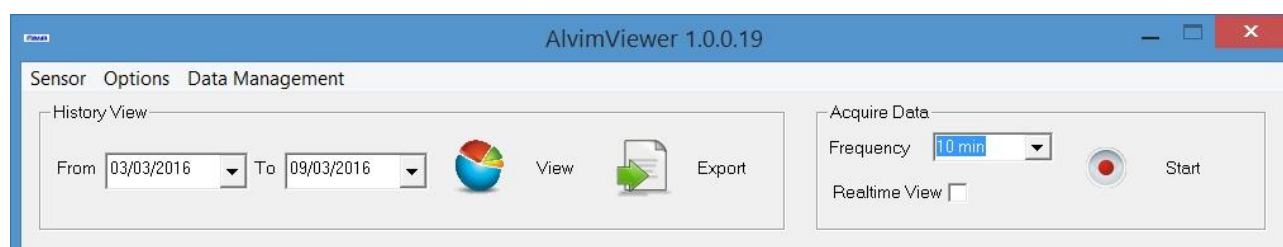
AlvimViever upotreba i tumačenje podataka

Kada su senzori instalirani i konfigurisani (vidi str.11), pokrenite AlvimViever i izaberite, u glavnom prozoru (slika 9), frekvenciju **prikupljanja podataka** (obično 1 podatak svakih 30-60 minuta je dovoljno), a zatim kliknite na dugme "Start".

Softver će automatski iscrtati prikupljene podatke; štaviše, u polju ispod grafikona, moguće je videti poslednje dobijene vrednosti. Ako senzor ne reaguje, ikona upozorenja će se pojaviti u koloni "Status" ovog polja.

Moguće je **zumirati** grafikon, poništite "Realtime View" polje, a zatim desni klik na grafikon i odabir "zoom". Oznaka x-osa označava vremenski opseg iscrtanih podataka i menja se sa nivoom zumiranja.

"History View" okvir (Slika 9) omogućava da se iscrtaju podaci u izabranom vremenskom intervalu. Da biste ponovo videli podatke u realnom vremenu, ne zaboravite da aktivirate "Realtime View" polja.



Slika 9: Glavni prozor AlvimViever

Svi podaci se čuvaju u .mdb bazi podataka, koja se nalazi u

folderu: C:\Program Files\Alvim Viewer\Data

Otvaranjem .mdb fajla sa odgovarajućim programom (npr. Microsoft Access® ili OpenOffice Base), moguće ih je pregledati i kopirati. Da biste **napravili rezervnu kopiju podataka** (preporučuje se da se ovaj zadatak obavlja periodično), kopirajte fasciklu podataka na prenosivi uređaj ili udaljeni server. Takođe je moguće izvoziti u **.xls formatu podatke** prikupljene tokom izabranog perioda, odabirom perioda od interesa iz polja "History View", a zatim klikom na "Export". Moguće je poslati preko Interneta kopiju baze podataka tehničkom timu (u svrhu podrške i konsultacija).

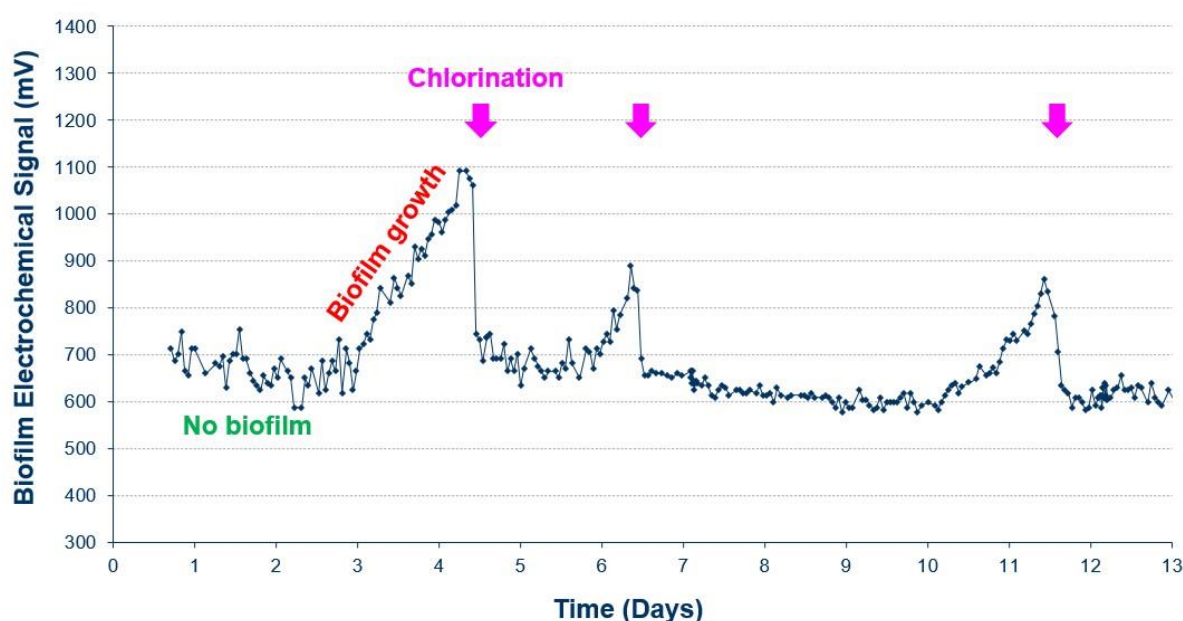
Imajte na umu da se ovo ne može smatrati rezervnom kopijom sistemskih podataka, koja se preuzima u slučaju kvara računara / hard diska. U tu svrhu sledite proceduru rezervne kopije koja je objašnjena u prethodnom paragrafu. Konačno, moguće je izbrisati sve prikupljene podatke, bez gubitka konfiguracije instaliranih senzora. Da biste to napravili, u glavnom meniju kliknite na "Data Management" > "Delete Acquisition Data".

[?] Upozorenje: uvek napravite backup kopije podataka

Slika 10 daje primer evolucije signala ALVIM biosenzora u vremenu. Odmah nakon ugradnje novog biosenzora u vodovodnu liniju, njegov signal će se polako smanjivati nekoliko sati (prirodno kondicioniranje površine senzora), a zatim će se smiriti na osnovnoj liniji. **Povećanje od više od 150 mV (u roku od nekoliko sati / dana od početka rasta) u potencijalnoj vrednosti naglašava rast biofilma.** Ako koristite akviziciju podataka od 4-20 mA, povećanje od više od 3 mA (u roku od nekoliko sati / dana od početka porasta) u signalu naglašava rast biofilma. Imajte na umu da vreme potrebno za povećanje signala u vezi sa biofilmom, početne / konačne vrednosti i stopa rasta mogu da variraju, u zavisnosti od uslova okoline, bakterijske fiziologije, itd.

[?] **Napomena:** 4..20mA
daju span od 300..2000mV

[!] **Upozorenje:** Pokrenuti
process akvizicije signala, što
pre, po instalaciji biosenzora, da
biste ispravno detektovali nivo
osnovne linije.



Slika 2: Primer evolucije signala ALVIM biosenzora

Sanitacija (npr. biocidima) daju najbolje rezultate ako se primenjuju čim biofilm počne da se razvija.

Imajte na umu da, kada je izabrani nivo biofilma koji se prati (vidi Izbor nivoa osetljivosti sonde, str. 13) dostignut, sa posledičnim porastom signala, signal razvoja biofilma se više neće povećavati, čak i ako biofilm dalje raste. U ovom trenutku moraju se primeniti tretmani čišćenja, ukloniti naseljene bakterije i ponovo početi praćenje rasta biofilma.

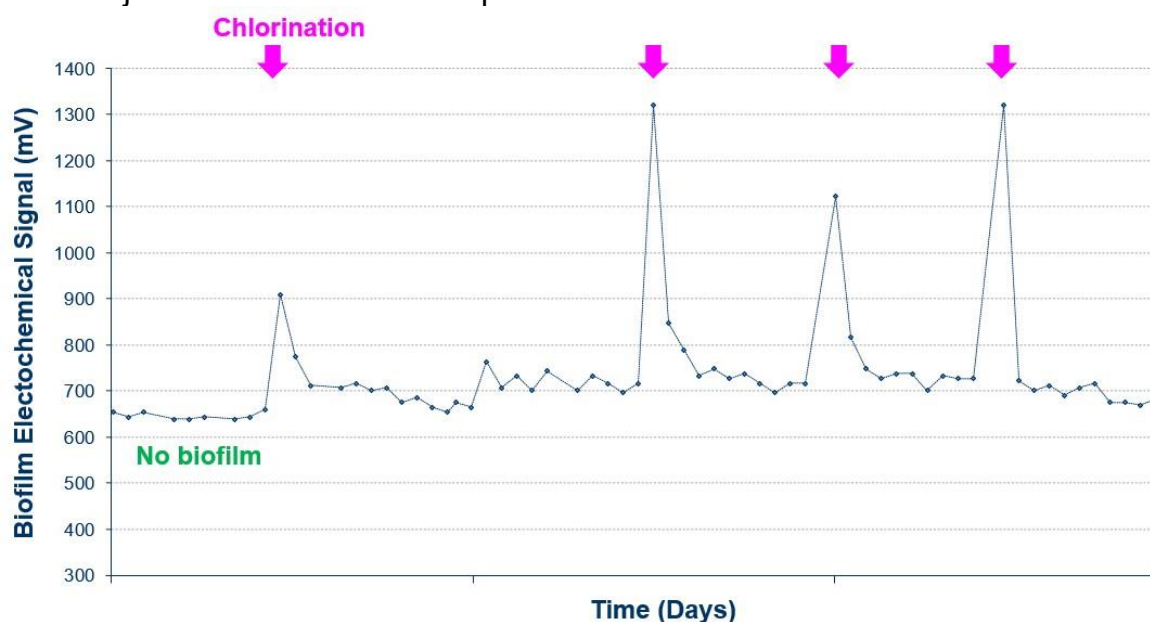
Oksidaciona sredstva će izazvati povećanje signala (proporcionalno koncentraciji oksidacionog sredstva) dok su prisutni u vodi u kojoj je senzor uronjen (vidi sliku 11).

Stoga, ALVIM biosistem omogućava da se proveri i:

- ako oksidirajući biocid, kada se primenjuje, stigne u tačku gde je senzor

pozicioniran, i

- ako je tretman vode efikasan protiv biofilma.



Slika 11: Primer efekta oksidacionog sredstva na ALVIM signal³

Da li želite da pokrenete jednostavnu probu sa ALVIM sistemom?

U tom cilju, predlažemo da se:

- uronite senzor u rezervoar zapremine 10 litara ili više, napunjen vodom (slatka voda / morska vode) ili, ako to nije moguće, sa dehlorisanom vodom iz slavine; da biste dobili najbolje rezultate, promenite 20-30% vode svakih 2-3 dana, obraćajući pažnju da je biosenzor uvek uronjen u vodu;
- obezbedite konstantan protok vode (čak i minimalni protok je dovoljan), pomoću pumpe; Ovo obezbeđuje dovoljan nivo kiseonika u celoj vodi;
- održavajte stabilnu (ambijentalnu) temperaturu;
- pokrenite testiranje najmanje 10-15 dana.

U roku od nekoliko sati od potapanja sonde, ALVIM signal bi trebalo da se slegne na stabilnu osnovnu liniju. Zatim, kada biofilm raste, videćete povećanje od 150 mV i više u ALVIM signalu, u roku od nekoliko sati / dana od početka povećanja.

[?] **Napomena:** predlažemo da ne izvršavate testiranje senzora koji se potapa u medij za rast bakterija. Takva vrsta medija, zaista, brzo može dovesti do smanjenje nivoa kiseonika u blizini površine senzora i, na taj način, može onemogućiti otkrivanje rasta biofilma. Takođe predlažemo da izbegavate dodavanje hranljivih materija u vodu.

4. Komunikacija podataka

Ovaj odeljak objašnjava kako biosenzori šalju podatke i primaju komande, a potrebno je, na primer, za povezivanje ALVIM sonde sa PLC-om. Ako planirate da koristite senzore samo sa softverom AlvimViewer ili sa 4..20mA mA prenosom podataka, možete preskočiti ovaj odeljak.

ALVIM senzor implementira MODBUS-RTU protokol u cilju komunikacije i razmene podataka.

MODBUS-RTU komunikacioni protokol

MODBUS je master-slave komunikacioni protokol koji može da podrži do 247 nodova, organizovan kao bus ili kao zvezdana mreža. Sloj fizičke veze, za ALVIM sistem, je RS485 sa 9600 bps, paritet Nema, 8 bitova podataka, 1 stop bit.

Za opis MODBUS -RTU, pogledajte zvanične specifikacije:

http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1.pdf

ALVIM biosenzor implementira podskup modbus-RTU protokola, precizno:

- čitanje ulaznih registara (Function code 0x04) i
- slanje jedinstvenog registra (Function code 0x06).

ALVIM MODBUS REGISTAR OPIS I KODOVI

Čitanje ulaznih registara (Function code 0x04)

Register	Pristup	Opis	Min.vrednost	Max. vrednost
0x0001	R/W	MODBUS adresa uređaja	1	247
0x0003	R	Osetljivost	0x0000	0x1C2E
0x0004	R	Analogna vrednost potencijala sonde (raw)	40	200
0x0005	R	Strujni signal potencijala sonde (4-20mA)	0	2299
0x0006	R	Analogna vrednost potencijala sonde (mV)	0x0000	0xFFFF
0x0007	R	FactoryID[0]	0x0000	0xFFFF
0x0008	R	FactoryID[1]	0x0000	0xFFFF
0x0009	R	FactoryID[2]	0x0000	0xFFFF

Slanje jedinstvenog registra (Function code 0x06)

Register	Pristup	Opis	Min.vrednost	Max. vrednost
0x0001	R/W	MODBUS adresa uređaja	1	247

5. Održavanje senzora

ALVIM senzor je praktično "bez održavanja". To znači da, ako tretmani za čišćenje / sanitaciju koji se primenjuju u sistemu cevovoda u kojem je senzor instaliran obezbeđuju potpuno uklanjanje bilo kakvog depozita, senzoru nije potrebno dodatno održavanje. S druge strane, ako primenjeni tretmani ne uklone u potpunosti depozit, može biti potrebno periodično održavanje. U ovom slučaju, jednom mesečno² predlaže se da:

1. Zaustavite softver za nadgledanje;
2. isključite kabl za prenos podataka / napajanje sa senzora;
3. skinite senzor sa cevovoda;
4. očistite umočeni deo senzora mekom krpom i površinskim deterdžentom;
5. isperite umočeni deo senzora slatkom vodom;
6. ponovo zavijte senzor u konekciju cevovoda;
7. Ponovo priključite kabl za prenos podataka / napajanje;
8. Ponovo pokrenite softver za nadgledanje.

[!] Upozorenje: Ukoliko je senzor izložen dejstvu temperature preko 80 OC duže od 10 minuta, tokom CIP pranja, molimo Vas da isključite kabal sa senzora

² Tipično vreme - Učestalost održavanja mora da se prilagodi na osnovu uslova i karakteristika postrojenja / cevovoda / vode. Ako se potopljeni deo sonde pojavi veoma prljav nakon uklanjanja iz cevovoda, povećajte učestalost održavanja.

6. Contacts / Helpdesk

Za dodatne informacije ili zahtev za podršku, kontaktirajte:

JANGO TECHNOLOGY

GSM: +381 63 81 51 862

Telefon: +381 11 285 24 26

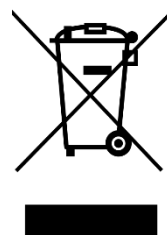
info@jangotechnology.com

<http://www.jangotechnology.com>

NAPOMENA

Za odlaganje, ALVIM proizvodi se moraju smatrati RAEE / WEEE (otpadna električna i elektronska oprema), kao što je naznačeno simbolom ovde sa desne strane i, gde je to moguće, na proizvodima.

Ne odlažite WEEE kao gradski otpad; Neke supstance sadržane u elektronskoj opremi mogu biti opasne po životnu sredinu i ljudsko zdravlje ako se oprema nepravilno koristi ili odlaže. Sakupite odvojeno opremu ili je vratite proizvođaču ili distributeru kada kupite novu. Ilegalno odlaganje WEEE podleže sankcijama.



ANEKS 1 – TEHNIČKI LIST

AS11S3 biosenzor



Procesna konekcija

1" - 1 1/2" DIN 32676, ISO 2852

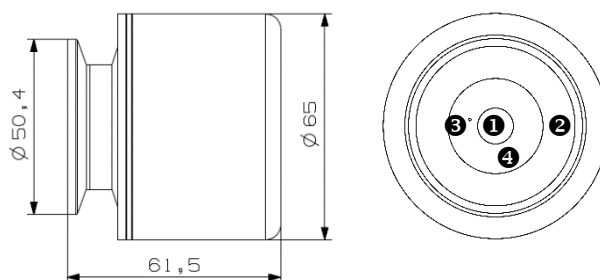
Materijali u kontaktu sa procesom

Nerđajući čelik (radne elektroda ①, konektor ②),
presvučen Titanijumom (povratna elektroda ③), PEEK ④

Osetljivost

Na prvi sloj bakterija

Dimenzije (mm)



Radni uslovi

Temperatura:

-10<T<(+80)+150 °C
(idealna temperature formiranja biofilma: +2<T<+40 °C)

Rastvoren kiseonik:

>1 ppm

Radni pritisak:

Određeno samom TC ferulom

Specifična provodljivost:

>10 µS/cm

Napajanje:

12 / 24 V DC ±20%, 500 mA

Izlazni signal:

4-20 mA i RS485/MODBUS RTU

Ožičenje:

6-žilni kabal (spoljni prečnik<8 mm, provodnik=0.5 mm²)
2 provodnika napajanje, 2 provodnika za RS485/MODBUS komunikaciju, 2 provodnika za 4-20 mA signal

Software – Minimalni zahtevi (RS485/MODBUS)

PC sa Windows XP/7/8/10, 1 GHz CPU, 512 MB RAM,
200 MB prostora na hard-disku, RS485 interfejs ili USB port
(uz korišćenje USB-RS485/MODBUS konvertera signala)