



Esereblue

Instruments for SDI analysis
model: SDI - E

Instruments for SDI analysis

Introduzione

La prestazione complessiva di un impianto ad osmosi inversa non dipende esclusivamente dalla buona pratica costruttiva ma in gran parte anche da una stima attendibile dei parametri di sporco delle membrane. Il particolato e le sostanze colloidali presenti nell'acqua di alimento, possono intasare seriamente la superficie della membrana, causando una riduzione della produttività e un incremento dei costi energetici. In alcuni casi questo intasamento può essere irreversibile, il che ovviamente porta alla sostituzione delle membrane e obbliga ad apportare modifiche al sistema di pretrattamento.

Per determinare la velocità con cui il particolato e le sostanze colloidali intasano la membrana, viene usato un metodo di misura largamente accettato chiamato Silt Density Index (SDI). Il test comprende un breve ciclo di filtrazione attraverso una membrana di microfiltrazione (MF) da 0.45 µm. Uno svantaggio del test SDI è il fatto che è difficile ottenere un valore SDI molto preciso utilizzando degli strumenti manuali.

Le più importanti fonti di errori conosciute sono:

- *Proprietà variabili delle membrane MF: taglia dei pori, porosità, idrofilia e rugosità della superficie;*
- *Condizioni variabili in cui viene effettuato il test: temperatura di alimento e pressione (1 °C cambia il valore SDI di 0.13);*
- *Altri parametri come bolle d'aria, portafiltro o errori dell'operatore.*

Introduction

The overall performance of the reverse osmosis plant is not only dependent on good and sound engineering practice but also for a significant portion based on a good estimate of fouling parameters of the membranes. Particulate and colloidal matter, contained into the feed water, can foul membrane surfaces seriously, causing lower productivity and increasing energy costs. Sometime, this fouling can be of irreversible character, which obviously leads to the substitution of the membranes and oblige to modify the pre-treatment.

To determine the rate at which particulate and colloid matter will foul membranes, the widely accepted method Silt Density Index (SDI) is used. The simple test comprises a short filtration cycle on a 0.45 µm microfiltration (MF) membrane resulting in an indexed number.

A drawback of SDI test is the fact that it is difficult to obtain an accurate SDI value using manual instruments.

The most important known sources of error are:

- *Variable MF membrane properties: pore size, porosity, hydrophilicity and surface roughness;*
- *Varying testing conditions: feed temperature and pressure (1 °C changes SDI value with 0.13);*
- *Artefact causing parameters such as air bubbles, filter holder or operator errors;*



SDI Results	
SDI 5	2.98
SDI 10	2.85
SDI 15	2.84
MFI	0.43
SDI+	1.64
SDIv	2.72

The above photo shows the results on the screen of the instrument SDI-Electronic.

Lo strumento SDI-Electronic

Lo strumento **SDI-Electronic** fornisce una soluzione per misurare e comparare i valori SDI in maniera affidabile, rimuovendo e correggendo gli errori menzionati sopra. La speciale cartuccia a membrana permette una distribuzione del flusso in modo uniforme e la formazione di uno strato regolare di sporco su di essa. La resistenza della membrana, la temperatura e la pressione sono misurate e uniformate. Non c'è spazio per errori umani in quanto il test è al 100% automatico.

Conformità ASTM

Lo strumento SDI-Electronic determina l'SDI in pieno accordo con lo standard ASTM D 4189-07 Standard Test Method for Silt Density Index (SDI) of Water. La membrana usata e getta da 0.45 µm contenuta nella cartuccia è la membrana standard MF più performante selezionata tra le 8 migliori marche presenti sul mercato.

Modified Fouling Index (MFI)

Insieme al parametro SDI, lo strumento SDI-Electronic è in grado di misurare il Modified Fouling Index (MFI), che è il più accurato indice per prevedere la tendenza all'intasamento delle membrane. L'indice MFI fornisce una buona caratterizzazione del potenziale di intasamento. L'MFI è proporzionale alla quantità di particolato e di sostanze colloidali presenti nell'acqua. Il metodo è sostanzialmente paragonabile all'SDI con l'eccezione che utilizza il volume di filtrazione per una certa unità di tempo. L'SDI usa solo il volume iniziale e il volume alla fine del test. Gli indici sono correlati, per esempio l'SDI può essere calcolato dall' MFI.

The instrument SDI-Electronic

The instrument **SDI-Electronic** gives a solution for measuring and comparing SDI's in a reliable manner, by removing and correcting for above mentioned errors. The special designed membrane cartridge plus membrane allows uniform flow distribution and cake formation. The membrane resistance, temperature and pressure are measured and corrected for. There is no place for human errors due to the 100% automatic testing.

ASTM accordance

The instrument SDI-Electronic determines the SDI in full accordance with the ASTM standard D 4189-07 Standard Test Method for Silt Density Index (SDI) of Water. The disposable 0.45 µm membrane contained in the membrane filter cartridge is the best standard MF membrane selected from the best 8 tested brands available in the market.

Modified Fouling Index (MFI)

Next to the SDI parameter, the instrument **SDI-Electronic** is capable of measuring the Modified Fouling Index (MFI), which is a more accurate index to predict the fouling tendency of the membranes. The MFI gives a good characterization of the fouling potential. The MFI is proportional to the amount of particulate and colloidal matter into the water. The method is basically comparable with the SDI with the exception that it uses the filtration volume per discrete time unit. The SDI uses only the initial volume and the volume at the end of the test. Both indexes do have a relation, i.e. the SDI can be calculated from the MFI.

Lo strumento **SDI-Easy**

Lo strumento SDI-Easy è costituito da una valigetta in materiale plastico che contiene i seguenti componenti:

- Filtro supporto membrana 47 mm
- Membrana 47 mm 0,45 micron (kit da 25 membrane)
- Manometro 1 - 2,5 bar
- Regolatore di pressione
- Valvola di ingresso
- Cronometro
- Tubi e raccordi di collegamento

La procedura di analisi è molto semplice:

- Inserire la membrana nell'apposito supporto, verificando il corretto posizionamento dell'o-ring di chiusura e posizionare il supporto verticalmente.
- Aprire lentamente la valvola di ingresso, stabilizzare la pressione a 2,1 bar (30 PSI) il tempo iniziale t_0 necessario a filtrare 500 ml di acqua (la pressione deve essere sempre mantenuta costante eventualmente intervenendo sul regolatore di pressione)
- Mantenere il filtro in servizio per 15 minuti ad una pressione di 2,1 bar (30 psi).
- Trascorsi i 15 minuti misurare nuovamente il tempo t_1 necessario per filtrare 500 ml. A questo punto la membrana può essere presa per essere eventualmente analizzata (nuovo servizio Everblue).
- Calcolo:

$$SDI = ((1 - t_0 / t_1) \times 100) / 15$$

Quando il tempo t_1 è quattro volte il tempo t_0 il risultato dell'SDI è 5. Un campione di acqua che blocca completamente la membrana ha un valore di SDI di 6,7.

Lo strumento **SDI-Easy** (manuale) consente di avere misurazioni precise ad un costo decisamente conveniente.

The instrument **SDI-Easy**

The instrument **SDI-Easy** is composed by a plastic handbag that contains the following components:

- 47 mm diameter membrane filter support
- 47 mm diameter membrane filters 0.45 μ m pore size (kit 25 membranes)
- 1 to 2,5 bar manometer
- Pressure regulator
- Needle valve for pressure adjustment
- Timer
- Pipes and fittings

The analysis procedure is very simple:

- Place the membrane filter on its support, bleed water pressure on carefully, tighten the O-ring seal and fix the support vertically.
- Adjust feed pressure to 2.1 bar (30 PSI) and measure initial time, t_0 , necessary to filter 500 ml of sample water (feed pressure to be kept constant by continuous adjustment).
- Keep filter in operation for 15 minutes under 2.1 bar (30 PSI) feed pressure.
- After 15 minutes measure again time, t_1 , necessary to filter 500 ml. Membrane filter should be kept for further analysis.
- Calculation

$$SDI = ((1 - t_0 / t_1) \times 100) / 15$$

When t_1 is four times as long as t_0 , the resulting SDI is 5. A water sample that totally blocks the membrane filter has an SDI value of 6.7.

The instrument **SDI-Easy** allows to do low cost precise measurements.



Tutti i produttori di membrane hanno adottato la misura dell'SDI come valore fondamentale e lo usano, insieme ad altri parametri chimico - fisici, come base per determinare le loro condizioni di garanzia.

E' pertanto ovvio che per un impianto ad osmosi inversa la misura e la registrazione giornaliera del valore dell'SDI sia di fondamentale importanza per:

- progettare correttamente il pretrattamento;
- monitorare il corretto funzionamento;
- fornire al costruttore dell'impianto e al produttore delle membrane le informazioni necessarie per comprendere l'origine di eventuali intasamenti che dovessero verificarsi sulle membrane.

Su ogni impianto ad osmosi inversa, la misura e la registrazione dell'SDI deve essere fatta:

- giornalmente
- ogni volta che si verifica un aumento o diminuzione del 10% di almeno uno o tutti dei parametri fondamentali (portata in/out, pressione in/out, conducibilità in/out).

Tutti gli impianti ad osmosi inversa devono quindi avere in dotazione uno strumento di misura dell'SDI.

Lo strumento **SDI-Electronic** è ideale per avere misurazioni rapide e perfette.

All the membrane manufacturers have adopted the SDI as fundamental value and use it, amongst other chemical/physical parameters, as basis for their guarantee conditions.

It is obvious that the daily measurement and registration of the SDI value is fundamental for a reverse osmosis plant to:

- design properly the pre-treatment
- check the performances
- supply to the plant manufacturer and to the membrane producer all the information to understand the origin of the possible fouling on the membrane.

On each reverse osmosis plant the measurement and registration of the SDI must be done:

- daily
- every time when there is an increase or decrease of 10% of the fundamental parameters (inlet/outlet flow rate, inlet/outlet pressure, inlet/outlet conductivity).

All the reverse osmosis plants must have an SDI instrument.

The instrument **SDI-Electronic** is ideal to have fast e perfect measurements.



2001 - 2016



Via Caduti del Lavoro - 43043 Borgo Val di Taro (Parma) - Italy
Tel. +39-0525-920108 - Fax +39-0525-90177
E-mail: info@everblue.it - www.everblue.it

