

Online D.O. Measurement



WTW D.O. Measurement Systems

WTW는 언제 어디서나 이용할 수 있는 가장 진보된 온라인 시스템으로 신뢰할 수 있는 용존 산소 측정에 대해 지속적으로 설계, 제조 및 만족도를 충족해 왔습니다.

WTW 제품 라인은 최적의 시스템 구성을 위해 특정 어플리케이션을 선택할 수 있으며 혁신적인 IQ SENSOR NET 뿐만 아니라 광범위하고 정확한 D.O. 센서 및 모니터를 포함합니다.

Measuring · Monitoring · Controlling

용존 산소(이하 DO)는 각종 수 처리 분야에서 핵심입니다.

정확하고 빠른 계측 값을 얻는 것은 효율적인 처리장 가동과 처리과정의 모니터링에 절대적으로 필요합니다.

70년이 넘는 지금까지, WTW는 DO 계측기기의 리더로서 자리잡았습니다. 혁신적인 기술력, 창의적이고 지속적인 제품 개발능력, 유연한 현장에 대한 전문성으로 고급 계측기기와 독보적인 시스템, 정확성, 신뢰성을 확보했습니다.

광학식 DO 센서(FDO 700IQ)는 최첨단의 기술로써, 다양한 분야에서 활용되고 있습니다.

Online D.O. Measurement.

- 수처리/폐수 처리.
- 수질오염제거.
- 양식장/수중생태계.



D.O. Monitoring And Control

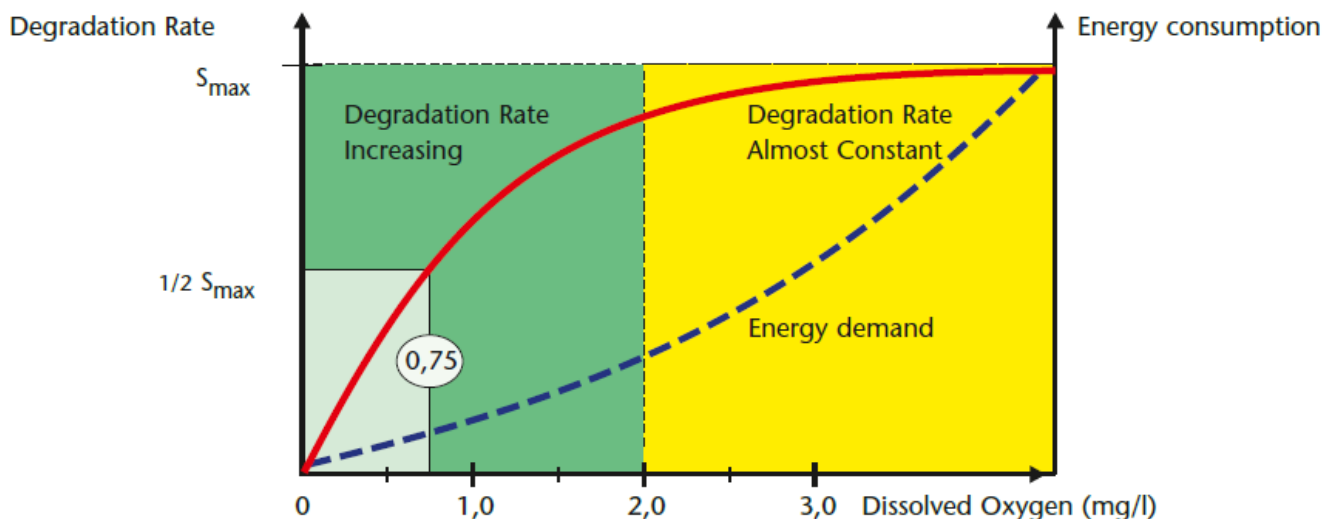
폐수처리시설의 생물학적 영양물 제거 과정에서, 용존 산소(이하 DO)의 연속적이고 정확한 측정은 최적 운영에 매우 중요합니다. 질산화 및 탈질소화 단계에서의 정제 공정의 효율 및 에너지 요구량은 주로 폭기 제어 시스템의 성능에 의해 결정됩니다.

용존 산소(DO)가 있는 상태에서 질산화 박테리아는 암모니아를 질산염으로 전환시킵니다. 미생물의 활성은 산소 농도가 약 2 mg/L 에서 경제적입니다. 산소농도가 더 높다고 해서 분해율이 증가하지 않지만, 산소 송풍기에 대해서는 훨씬 더 많은 에너지가 필요합니다. (그림 참조).

필요한 산소 농도에 따라 최소 작동 시간으로 운영하면 에너지 및 유지 보수 비용을 절약하는데 도움이 됩니다. 왜냐하면 폭기 장치가 생물학적 폐수 처리 설비에서 가장 에너지를 소비하는 부분이기 때문입니다.

하지만 슬러지에서 잔류 용존 산소(DO)는 탈질 단계의 조건에 부정적인 영향을 미칩니다. 이러한 이유로 인해 탈질화에서 용존 산소(DO) 농도를 최소로 하는 것이 목표가 됩니다. 반면에 질산화에서는 용존 산소(DO) 농도를 제어함으로써 슬러지의 활성화를 제어하고 있습니다. 정확하고 신뢰할 수 있는 온라인 측정기기를 사용함으로써 프로세스의 효율적이고 절약적인 운영이 보장됩니다.

NH₄-N Degradation Rate vs. D.O. Concentration



광학 , 전기화학식 D.O. 센서. 혁신과 신뢰의 솔루션.

WTW가 D.O 계측의 놀라운 성능을 선사해드립니다.
전기화학식과 광학식 D.O가 있습니다.

광학 센서 FDO 700 IQ

FDO 700 IQ.

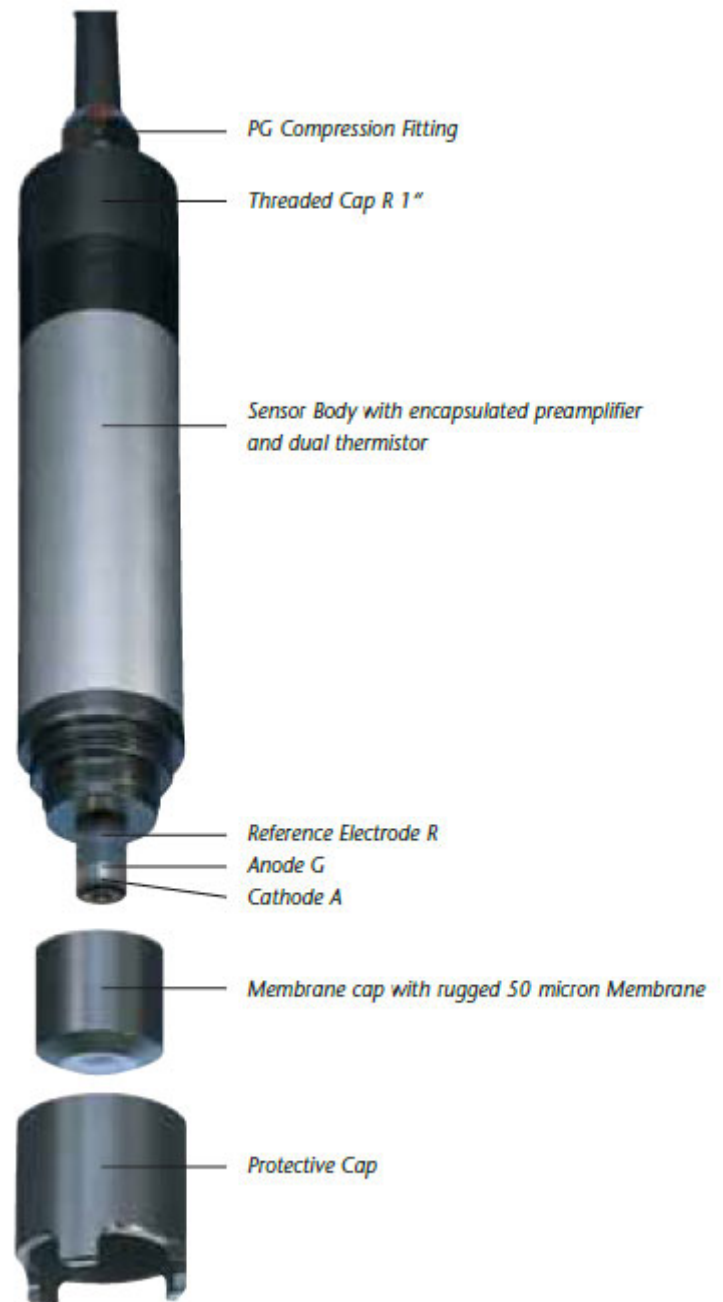
- 유속 변화 불필요.
- 공기방울로 인한 오차 없음.
- 뛰어난 가격 대비 성능 효율.



전기화학식 센서 TriOxmatic Series

TriOxmatic Sensor.

- 증명된 기술.
- 낮은 투자비용.
- 센서 자가 진단.
- 3-전극 시스템.



FDO : 형광 D.O. 측정

광학식 원리

광원으로부터 FDO 700 IQ 의 얇은 막을 통해 짧은 파장이 형광 염료를 자극하면서 이루어집니다. 안정화 상태가 될 때 장파장이 방출되고, 이것은 계측신호로 기록됩니다. 만약 산소가 염료에 접촉하면 샘플의 산소 농도에 따라 멤브레인(막)을 통해 확산되는 산란광을 읽어내는 방식입니다.

이러한 형광 신호 원리로 높은 정확도의 계측 값을 나타내고 있습니다.

1세대 DO센서는 아래와 같은 기술적 한계를 갖고 있었습니다.

- 급수 중 멤브레인(막)의 충격.
- 높은 에너지를 가진 청색 광을 CYE 을 센서에 입히는 것.
- 공기 방울로 인한 센서의 오차 발생.

이러한 1세대 센서들의 문제점을 2세대 모델들에서는 성공적으로 제거할 수 있습니다.

아래와 같은 기술력들이 집약되었습니다.

① IQMC Technology

각 Cap들은 개별적으로 공장 교정이 되어있습니다.
교정 데이터는 영구히 멤브레인 Cap 안에
설치된 칩에 저장되어있습니다.



광학식 원리

② EPRS = Equal Path Reference System

광학식 구성 요소의 기준 경로 및 측정 경로는 이 센서와 동일하게 디자인 되었습니다. 광학적 구성 요소의 자연 노화 과정은 기본 경로에 보상되므로, 측정 경로도 보상되어 집니다. 이러한 이유로 지속적인 센서의 높은 성능을 얻을 수 있습니다.

③ GLT=Green-Light Technology

멤브레인(막)안에 저에너지 녹색 광에 자극 받은 형광 물질의 반응으로 인해, 센서 멤브레인(막)안의 형광 염료의 표백화가 이루어지지 않습니다. 이것으로 멤브레인(막)의 수명을 늘릴 수 있었습니다.

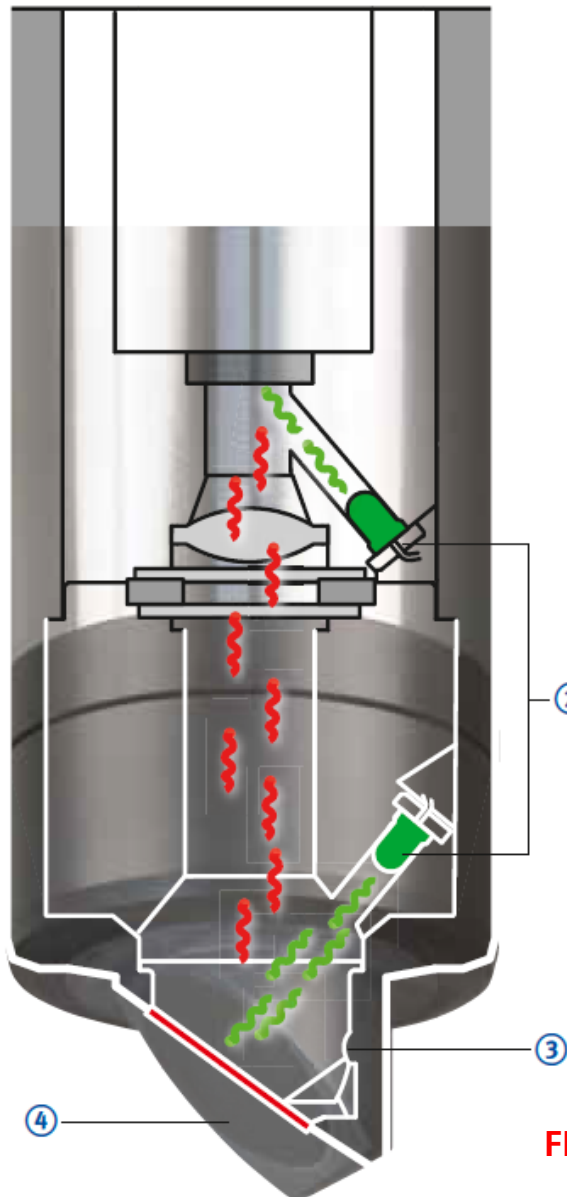
④ 45° Technology

SC-FDO 멤브레인(막)은 45°의 경사로 제작되었습니다. 45° 멤브레인(막)은 측정창에 붙는 공기방울들을 효과적으로 방지할 수 있습니다.

O₂ Calibration :

광학식 측정은 일정한 시간마다 형광 물질의 신호가 감소하는 것을 기초로 합니다. 즉, DO 측정은 매우 정확한 시간 측정 싸움을 하는 것입니다. 가능한 정확한 시간 측정을 위해 센서의 발광부는 광속으로 교정합니다.

이때 자연 상수 "C" 는 A 지점에서 B 지점까지 도달하는 빛의 속도와 시간을 측정하고, 센서의 물리상수들을 무시하여 정확한 값을 계산하여 나타냅니다.



FDO는 WTW의 기술력으로 교정이 필요 없습니다.

TriOxmatic Series (ECDO) Proved And Tested...

전기화학식 용존산소(ECDO).

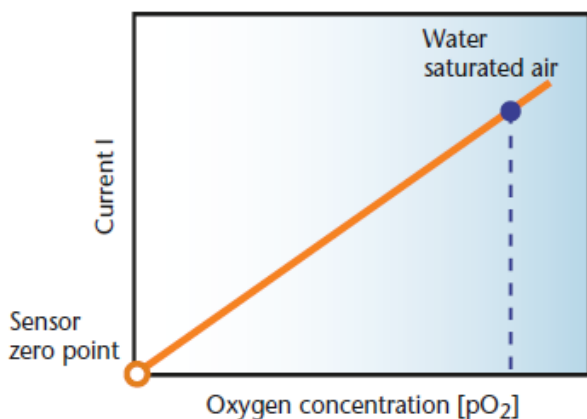
WTW의 DO는 수처리 및 폐수처리 현장의 발전을 위해 이러한 원리로 제작 되었습니다.

전기화학식 원리

TriOxmatic 센서의 멤브레인(막)을 통해 분사되는 O₂를 전기화학적 방식으로 측정하는 원리, 산소는 전해질에 의해서 화학적 반응으로 변하게 되고, 이를 측정합니다.

산소농도에 따른 전기적 흐름이 생기고, 정확한 값을 전달하기 위해, 아래와 같은 상태를 센서가 필요로 하게 됩니다.

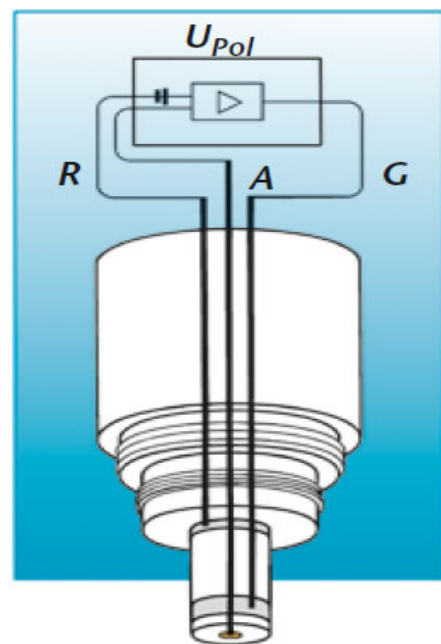
- 측정 샘플의 흐름.
- 지속적인 전해질의 교체.
- 멤브레인(막) 세척.



특허받은 기술 - 3 Electrode System

2개의 전극을 장착하는 일반적인 산소 센서의 구식 멤브레인(막) 커버 기술과 대조적으로 TriOxmatic 센서는 일정 전위 유지 구동의 3개로 되어 있는 전극 시스템 기술이 탑재 되었습니다. 2개의 Ag 양극과 Au 음극 (A), 1개의 무전류 영향 기능을 가진 Ag 기준 전극 (R), 그리고 카운터 전극 (G). 기준 전극 (R)은 전하의 지속적 증가 신호를 나타내 주고 센서 신호와 높은 정확도를 이끌어 냅니다.

3개의 전극 기술은 전해질 보충을 통해 정확한 값을 나타내며, 전해질 교체 필요 시 시스템에서 바로 디스플레이 하게 됩니다.



자가 진단 시스템

멤브레인(막)의 파손이나, 전해질의 보충 등 센서의 상태를 자가 진단합니다.

어떤 상황이 발생해도 바로 알 수 있습니다.

특수 멤브레인(막) 유지보수가 필요 없습니다.

이 멤브레인(막) 혹은 캡은 DO 측정에서 결정적인 역할을 합니다.

멤브레인(막) 혹은 캡에 침착된 슬러지가 뒤덮여 측정에 영향을 주는 경우가 많은데, 기존의 멤브레인(막)들과 다르게 WTW의 기술로 제작한 테프론 멤브레인(막)은 침착 방지 효과가 뛰어납니다.

그러므로 세정용 추가품을 구동할 필요가 없습니다.

높은 정확도

WTW센서의 엄청난 정확도는 측정값의 최대 1% 미만의 오차율을 자랑합니다.

측정기기의 측정범위가 높던 낮던 상관 없습니다.

시작부터 안정적인 모니터링

모든 WTW의 ECDO는 처음부터 안정적이고 재현성 높은 값을 제공합니다.

- 교정 필요 없음.
- 길지 않은 Drift. (값의 헌팅 현상)
- WTW의 특허 받은 Zero Drift 방지.



FDO And TriOxmatic In Comparison

	FDO 700 IQ/701 IQ	TriOxmatic 700 IQ/701 IQ/702 IQ	TriOxmatic 700/690/701
Measuring principle	Optical	Electrochemical	Electrochemical
Membrane exchange	Yes – exchange cap self-recognition of cap via IQMC technology	Yes – exchange of membrane and electrolyte	Yes – exchange of membrane and electrolyte
Calibration	No	Yes – Rarely	Yes – Rarely
Drift behavior	No	Yes	Yes
Sulfide and ionogenic substances	No Influence	Influence	Influence
Measuring range	Up to 20 mg/l	Up to 60 mg/l	Up to 60 mg/l
Self-diagnosis system	No	Yes	Yes
Trace sensor	No	Yes	Yes
Investment costs	Higher	Reduced	Reduced
Calibration data storage	Yes (IQMC technology)	Yes	No
Signal output	Digital	Digital	Analog
Integrated lightning protection	Yes	Yes	Yes

Digital (Electrochemical/Optical)

FDO 700 IQ

생물학적 공법의 폐수처리장, 유속이 없는 곳, H₂S가 민감한 곳에서 산소 농도를 제어하고 측정하는데 쓰이는 광학식 DO 센서. 디지털 센서로 IQ Sensor Net 과 연결됨.

FDO 701 IQ

FDO 700 IQ와 같으나 응답시간이 빠름.

TriOxmatic 700 IQ

폐수처리장에서 산소를 주입시키고, 이를 측정하고 제어하는 보편적인 O₂센서입니다. 멤브레인, 유량, 응답시간이 기존 TriOxmatic 시리즈와 같으나, 디지털 신호로 교정 값을 저장합니다.

TriOxmatic 701 IQ

해상도 증가, 응답시간 단축이 된 O₂ 센서. 스펙은 TriOxmatic 701시리즈와 같으나 디지털 신호로 교정 값을 저장합니다.

TriOxmatic 702 IQ

낮은 범위의 O₂를 측정하기 위해 특별히 제작된 모델로 완전히 순수한 물의 O₂농도를 측정합니다. 식음용 정수, 끓인 물 등의 측정에 쓰이며 디지털 센서입니다.

Analog (Electrochemical)

TriOxmatic 700 / 700 IN

표준 모델 TriOxmatic 700 는 50마이크론 두께의 소수성의 멤브레인을 장착한 DO 센서입니다.

최소 0.5cm/sec 의 유속, 180초보다 낮은 응답시간을 갖고 있습니다.

공기 방울 때문에 생기는 신호 간섭을 방지하는 기능으로 오류 발생을 제거하고, 안정성을 향상시킵니다.

이 것은 포기조 탱크에서의 측정 시 매우 중요합니다.

TriOxmatic 690

경제적인 DO 센서로 센서 모니터링 기능이 제외됩니다.

이 모델은 첫번째로 디자인되었으며, 전통적인 DO계측기입니다.

또 지속적으로 멤브레인을 체크할 필요도 없습니다.

Technical Data Digital D.O. Sensors

Type	TriOxmatic 700 IQ (SW*)	TriOxmatic 701 IQ	TriOxmatic 702 IQ	FDO 700 IQ (SW*)	FDO 701 IQ (SW*)
Measuring method	Electrochemical	Electrochemical	Electrochemical	Optical	
Measuring range (25 °C) O2 concentration	0.0 ... 60.0 mg/l	0.00 ... 20.00 mg/l 0.0 ... 60.0 mg/l	0 ... 2000 µg/l 0.00 ... 10.00 mg/l	0 ... 20.00 mg/l (0 ... 20.00 ppm)	
O2 saturation	0 ... 600 %	0.0 ... 200.0 % 0 ... 600 %	0 ... 110 %	0 ... 200.0 %	
Resolution O2 concentration	0.1 mg/l	0.01 mg/l 0.1 mg/l	0.001 mg/l 0.01 mg/l	0.01 mg/l (0.01 ppm)	
O2 saturation	1 %	0.1 % 1 %	0.1 %	0.1 %	
Response time at 25 °C	t90: 180 s	t90: 30 s t99: 90 s	t90: 30 s t99: 110 s	t90: < 150 s t95: < 200 s	t90: < 60 s t95: < 80 s
Minimum flow rate	0.05 m/s	0.23 m/s	0.3 m/s	No drift required	
SensCheck	SensLeck (700 IQ) SensReg	SensLesk SensReg	- SensReg	Monitoring of membrane function	
Signal output	Digital	Digital	Digital	Digital	
Sensor memory for calibration values	Yes	Yes	Yes	Yes (factory calibrated)	
Power consumption	0.2 Watt	0.2 Watt	0.2 Watt	0.7 Watt	
Temp. measurement	Integrated NTC, 23 ... 140 °F (- 5 °C ... + 60 °C)				
Temp. compensation	32 ... 140 °F (0 °C ... + 60 °C)			23 ... 122 °F (- 5 °C ... + 50° C)	
Maximum pressure	10 bar (incl. sensor connection cable)				
Ambient conditions	Operating temperature: 32 ... 140 °F (0 °C ... + 60 °C) Storage temperature: 32 ... 149 °F (0 °C ... + 65 °C)			23 ... 122 °F (- 5 °C ... + 50 °C) - 13 ... 122 °F (- 25 °C ... + 50 °C)	23 ... 104 °F (- 5 °C ... + 40 °C) - 13 ... 104 °F (- 25 °C ... + 40 °C)
Electrical connections	2-wire shield cable with quick fastener to sensor				
Input power	Powered by IQ SenSor net				
Translet voltag protection	Yes				

Online D.O. Measurement

EMI/RFI Conformance	EN 61326, Class B, FCC Class A; Intended for indispensable operation	
Certifications	CE, cETL, ETL	
Mechanical	Membrane head assembly, locking cap: POM Sensor body: 316 Ti stainless steel Protection rating: IP 68	Sensor Cap, fixation: POM, PVC, silicone, PMMA housing shaft: VA steel 1.4571 protection type IP 68
	14.17 x 1.57 in. (360 x 40 mm); SW: 14.17 x 2.34 in. (360 x 59.5 mm)	15.17 x 1.57 in. (400 x 40 mm); SW: 15.75 x 2.34 in. (400 x 59.5 mm)
	incl. connection thread of SACIQ sensor connection cable	
Weight (Approx.)	1.46 lb (660 g, without sensor connection cable); SW: 2.58 lb (1,170 g)	1.98 lb (900 g) SW: 3.31 lb (1.5 kg)
Guaranty	2 years for sensor acc. § 10 AGB	

Ordering Information

Digital D.O. Sensors		Order No.
TriOxmatic 700 IQ	D.O. sensor for water/wastewater; oxygenation determination	201 640
TriOxmatic 701 IQ	D.O. sensor for water/wastewater; oxygenation/residual oxygen determination	201 644
TriOxmatic 702 IQ	D.O. sensor, ppb measuring range; ultrapure water/boiler feed water	201 646
FDO 700 IQ	Digital calibration-free optical O ₂ sensor for water/wastewater, determination of oxygen Concentration	201 650
FDO 700 IQ SW	Digital calibration-free optical O ₂ sensor for water/wastewater, determination of oxygen concentration in sea water	201 652
SACIQ-7,0	Sensor connection cable for all IQ sensors, cable length 23 ft. (7.0 m)	480 042



Further cable lengths and special seawater/back water designs see brochure "Product Details"

* SW: Sensor in sea water design (with plastic amouring (POM))

Configuration Guide digital D.O. Measurement

	1. Measuring range 2. Response time t90 3. SensCheck Function	IQ SENSOR NET Systems 2020 XT / 182
TriOxmatic 700 IQ D.O. sensor for water/wastewater	1.: 0.0 ... 60.0 mg/l 0 ... 600 % 2.: < 180 s 3.: SensLeck SensReg	• Water/wastewater • Oxygenation • Fish Farming • Water Monitoring
TriOxmatic 701 IQ D.O. sensor for water/wastewater	1.: 0.00 ... 20.00 mg/l 0.0 ... 60.0 mg/l 0.0 ... 200.0 % 0 ... 600 % 2.: < 30 s 3.: SensLeck SensReg	• Water/wastewater • Oxygenation • Residual D.O.
TriOxmatic 702 IQ Trace Level D.O. sensor	1.: 0 ... 2000 µg/l 0.00 ... 10.00 mg/l 0 ... 110 % 2.: < 30 s 3.: SensReg	• ppb measuring range • Ultrapure water • Boiler feed water
FDO 700 IQ D.O. sensor for water/wastewater	1.: 0.0 ... 20.0 mg/l 0 ... 200 % 2.: < 150 s 3.: –	• Water/wastewater • Oxygenation • Fish Farming • Water Monitoring
FDO 700 IQ SW D.O. sensor for water/wastewater	1.: 0.0 ... 20.0 mg/l 0 ... 200 % 2.: < 150 s 3.: –	• Water/wastewater • Oxygenation • Fish Farming • Water Monitoring

Technical Data analog D.O. Sensors

Type	TriOxmatic 690 / 700 (SW*) / 700 IN	TriOxmatic 701
Measuring method	Electrochemical	Electrochemical
Measuring range (25 °C)		
O2 concentration	0.0 ... 60.0 mg/l	0.00 ... 20.00 mg/l 0.0 ... 60.0 mg/l
O2 saturation	0 ... 600 %	0.0 ... 200.0 % 0 ... 600 %
	(depending upon the selected monitor model)	
Resolution		
O2 concentration	0.1 mg/l	0.01 mg/l 0.1 mg/l
O2 saturation	1 %	0.1 % 1 %
Response time at 25 °C	t ₉₀ : 180 s	t ₉₀ : 30 s t ₉₉ : 90 s
Minimum flow rate	0.05 m/s	0.23 m/s
SensCheck	SensLeck (700 / 700 IN) SensReg (700 / 700 SW)	SensLesk SensReg
Signal output	Analog	Analog
Temp. measurement	Integrated NTC, 23 ... 122 °F (- 5 °C ... + 50 °C)	
Temp. compensation	32 ... 122 °F (0 °C ... + 50 °C)	
Maximum pressure	10 bar	
Ambient conditions	Operating temperature: 32 ... 122 °F (0 °C ... + 50 °C) Storage temperature: 32 ... 122 °F (0 °C ... + 50 °C)	
Electrical connections	Integrated PU connection cable with fitted 7-pole screw connector (IP65)	
Input power	Powered by WTW D.O. monitor	
Transient voltage protection	Yes	
EMI/RFI Conformance	EN 61326 Class B, FCC Class A	
Certifications	CE	

Online D.O. Measurement

Mechanical	Membrane head assembly, locking cap: POM Sensor body: 316 Ti stainless steel Protection rating: IP 68
Dimensions (length x diameter)	7.83 x 1.57 in. (199 x 40 mm) SW: 8.90 x 2.34 in. (226 x 59.5 mm)
Weight (Approx.)	1.46 lb (660 g); SW: 1.90 lb (860 g)
Guaranty	2 years for sensor acc. \$ 10 AGB

Ordering Information

Analog D.O. Sensors		Order No.
TriOxmatic 700-7	D.O. sensor for water/wastewater; oxygenation determination; cable length 23 ft. (7.0 m)	201 670
TriOxmatic 690-7	Same as model 700-7, but without SensCheck function; cable length 23 ft. (7.0 m)	201 690
TriOxmatic 701-7	D.O. sensor for water/wastewater; oxygenation/residual oxygen determination; cable length 23 ft. (7.0 m)	201 678
TriOxmatic 700 IN-7	D.O. sensor for highly polluted industrial wastewater; cable length 23 ft. (7.0 m)	201 695

IP68

2 *Year
Guaranty

Further cable lengths and special seawater / back water designs see brochure
"Product Details"

* SW: Sensor in sea water design (with plastic amouring (POM))