



pH- & ORP-Elektroden für Schwimmbäder und Spas



Über uns

Apera Instruments entwickelt und fertigt seit 1991 elektrochemische Messgeräte und Sensoren und bietet mit branchenführender Technologie, einem durchdachten Qualitätssicherungssystem und persönlichem Kundenservice Messlösungen für pH-Wert, Redoxpotential (ORP), Leitfähigkeit, TDS, Salzgehalt, spezifischen Widerstand, gelösten Sauerstoff, Trübung und zahlreiche weitere Ionen. Millionen Apera-Produkte sind bei Kunden in über 60 Ländern im Einsatz. Alle Produkte sind CE- und RoHS-zertifiziert und werden in unserem nach ISO 9001:2015 zertifizierten Werk hergestellt.

Seit über 35 Jahren möchten wir Menschen, Organisationen und Gemeinden dabei unterstützen, die Wasserqualität besser zu verstehen und zu steuern. Dafür entwickeln wir innovative und bedienerfreundliche elektrochemische Messgeräte und Sensoren, die den Anforderungen aller Anwender gerecht werden – von Wissenschaftlern und Forschenden über Studierende bis hin zu Unternehmen und Hobbyanwendern. Mit unserer Arbeit möchten wir zu einer nachhaltigeren Zukunft beitragen, in der alle Zugang zu genauer und zuverlässiger Wasseranalytik haben.



Inhaltsverzeichnis

Elektrodentechnologien	01 - 04
------------------------------	---------

pH

201DJ/203DJ Serie pH-Elektroden	05
---------------------------------------	----

IndSen 710 Serie pH-Elektroden	06
--------------------------------------	----

ORP

301DJ/303DJ Serie ORP-Elektroden	07
--	----

IndSen 3710 Serie ORP-Elektroden	08
--	----

Lösungen und Anschlüsse	09
-------------------------------	----

Elektrodententechnologien



Schnelles Ansprechverhalten

95 % des Messwerts in
10 Sekunden bei 25 °C
(77 °F)



Hohe Genauigkeit

Werkseitige Steilheit
der pH-Elektrode
≥ 97 %



Geringer Drift

Langzeitstabilität der
pH-Elektrode <10 mV
(entspricht 0,15 pH)

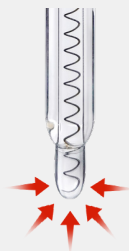
Eine Elektrode besteht aus Glasmembran, Diaphragma, innerem und äußerem Referenzelektrolyten sowie Referenzelektrode. Apera fertigt sie speziell für Schwimmbad- und Spa-Wasser, damit Sie Wasserqualität sicher prüfen können.

Robuste Glasmembran



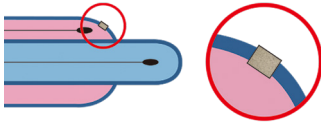
10-mal

robuster als herkömmliche
Glasmembranen



Die Glasmembran ist die sensitive Membran, mit der die Elektrode die Aktivität der Wasserstoffionen (H^+) im Wasser erfasst – sie ist die Kerntechnologie jeder Elektrode. Die Glasmembran der Apera-Schwimmbadelektroden zeichnet sich durch niedrige Impedanz, hohe Robustheit und ausgezeichnete Stabilität aus und eignet sich damit für die dauerhafte Überwachung der Wasserqualität in Schwimmbädern und Spas.

Diaphragma

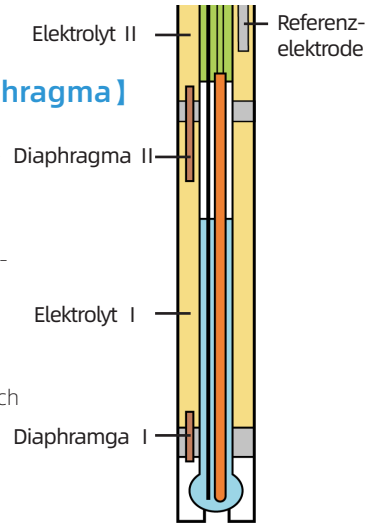


【Keramik】

Aus porösem Keramikmaterial gefertigt, langsamer und gleichmäßiger Elektrolytaustritt, anfällig für Verschmutzung und Verstopfung.

【Doppeldiaphragma】

Schwimmbadelektroden verwenden überwiegend eine doppelte Elektrolytstruktur, die das Risiko von Verschmutzung und Verstopfung deutlich verringert.



Referenzsystem

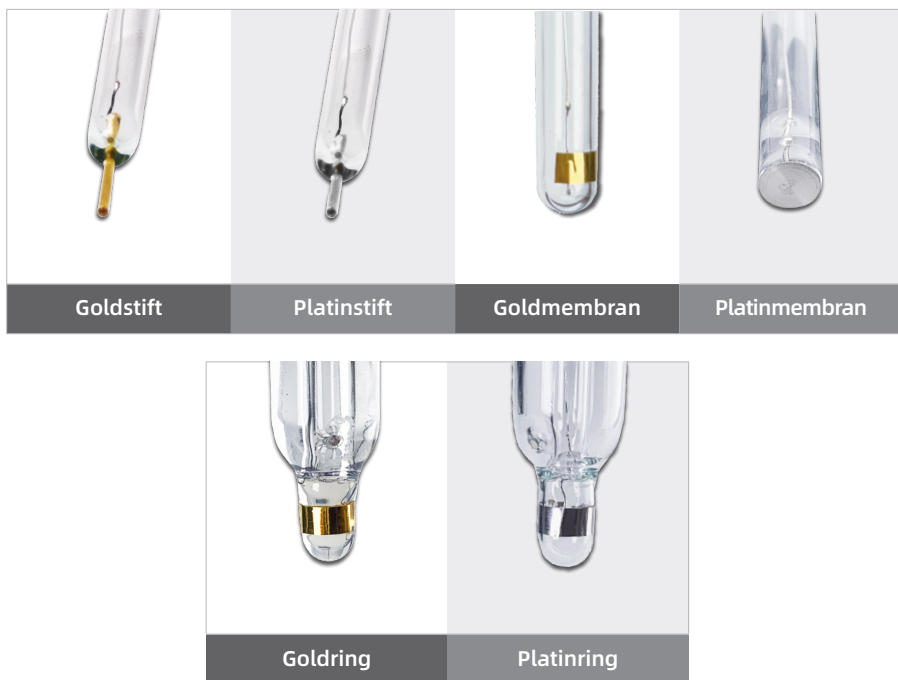
Langlebiges Referenzsystem

Damit die Referenzelektrode langfristig stabil bleibt, enthält der Referenzelektrolyt keine Silberionen. So wird die Reaktion mit Sulfiden oder Proteinen in der Probenlösung vermieden, die das Diaphragma verstopfen würde.



Elektrodentechologien

Bauform des ORP-Sensors



Typ der ORP-Membran

Typ	Bauform	ORP-Messbereich	Temperaturbereich	Anwendung
Platin	Stift/Membran/ Ring	$\pm 2000\text{mV}$	$-10\sim 135^{\circ}\text{C}$	Chromatreduktion, Nitritoxidation, Desinfektion von Schwimmbad- und Trinkwasser
Gold	Stift/Membran/ Ring	$\pm 2000\text{mV}$	$-10\sim 135^{\circ}\text{C}$	Cyanidoxidation, Wasserdesinfektion

Elektrodentechologien

Typische Probleme bei der ORP-Messung und ihre Lösung

Schwierigkeiten bei der ORP-Messung	Lösung
Auf Platin- und Goldelektroden kann sich bei Lagerung und Gebrauch eine sehr dünne Oxidschicht bilden, oder sie werden verunreinigt – dadurch verändert sich die Messgrenzfläche der Elektrode. In reduzierenden Lösungen adsorbieren Platin- und Goldelektroden Wasserstoff, was das Ansprechverhalten verlangsamt: Die Messwerte stabilisieren sich erst nach Stunden oder sogar Tagen.	Durch die Veredelung der Platin- oder Goldoberfläche mit einer Makromolekül-Beschichtung wird die Elektrodenoberfläche von der Umgebung abgeschirmt und bleibt dauerhaft in einwandfreiem Zustand. Die Elektrode spricht dadurch deutlich schneller an, die Messwerte sind bereits nach etwa 2 Minuten weitgehend stabil, und verschiedene ORP-Elektroden liefern erheblich besser übereinstimmende Werte.
Jede Platin- oder Goldelektrode ist unterschiedlich stark oxidiert und verunreinigt und verhält sich deshalb in Proben mit niedriger Ionenstärke anders als in Standardlösungen mit hoher Ionenstärke. In Kalibrierlösungen sind die Messungen meist genau, in Wasserproben weichen sie dagegen um mehrere zehn bis hundert Millivolt ab.	
Bei hohen Temperaturen weisen Platin- und Goldelektroden große Messfehler auf.	Einsatz eines hochtemperaturbeständigen Referenzsystems.

Wie Apera-Makromolekül-Beschichtungen die Leistung von ORP-Elektroden verbessern

Apera-Makromolekülmembranen sind selektiv durchlässig: Nach der Wasseraufnahme lassen sie Wasserstoffionen passieren.

- ◇ Die Makromolekül-Beschichtungen sind **äußerst beständig gegen chemische Angriffe**. Makromolekülmembranen geben daher keine Partikel oder Abbauprodukte an das umgebende Medium ab.
- ◇ Die Makromolekül-Beschichtungen vertragen vergleichsweise hohe Betriebstemperaturen und **sind bis 190 °C einsetzbar**. Die Makromolekül-Beschichtungen **besitzen eine hohe Ionen-**
- ◇ **leitfähigkeit**.
- ◇ Die Makromolekül-Beschichtung **ist ein extrem starker Säurekatalysator** mit sehr ausgeprägter Protonenaustauschfunktion.
- ◇ Die Makromolekülmembranen **sind in hohem Maße wasser-**
- ◇ **durchlässig** und nehmen Feuchtigkeit daher sehr wirksam auf.



201DJ/203DJ Serie pH-Elektroden



201DJ-C

BNC

Φ12x120mm

201DJ-CBS

BNC

Φ12x83mm

201DJ-S7

S7

Φ12x120mm

203DJ-C

BNC

Φ12x120mm

203DJ-F

BNC+RCA

Φ12x120mm

	Serie 201DJ	Serie 203DJ
Messbereich	0~14 pH	0~14 pH
Temperatur	0~80°C	0~80°C
Gehäusematerial	PC (Polycarbonat)	PC (Polycarbonat)
Diaphragma	Doppeldiaphragma: Keramik/Schaumkunststoff	Doppeldiaphragma: Keramik/Keramik
Referenz	Ag/AgCl	Langlebige Referenz
Elektrolyt	Gel I : ohne AgCl; Gel II : mit AgCl gesättigt	Gel I & Gel II : ohne AgCl
Temperaturfühler	/	203DJ-C: nein ; 203DJ-F: optional

IndSen 710 Serie pH-Elektroden



IndSen 711

BNC
Φ12x120mm

IndSen 712

S7
Φ12x120mm

IndSen 714

PG13.5/BNC
Φ12x120mm

IndSen 716

S8
Φ12x120mm

	IndSen 711	IndSen 712	IndSen 714	IndSen 716
Messbereich	0~14 pH			
Temperatur	0~100°C			
Gehäuse- material	Bleifreies Glas			
Diaphragma	Doppeldiaphragma: Keramik/Keramik			
Referenz	Langlebige Referenz			
Elektrolyt	Gel I & Gel II : ohne AgCl			
Temperatur- fühler	Optional	/	Optional	/

301DJ/303DJ Serie ORP-Elektroden



301DJ-C

BNC
Φ12x120mm
Platinnadel

301DJ-CS

BNC
Φ12x83mm
Platinnadel

303DJ-C

BNC
Φ12x120mm
Platinfilm

303DJ-C-G

BNC
Φ12x120mm
Goldfilm

306DJ-C-G

BNC
Φ12x120mm
Goldring

	Serie 301DJ	Serie 303DJ	Serie 306DJ
Messbereich	±2000mV	±2000mV	
Temperatur	0~80°C	0~80°C	
Gehäuse- material	PC (Polycarbonat)	PC (Polycarbonat)	
Diaphragma	Doppeldiaphragma: Keramik/Schaumkunst- stoff	Doppeldiaphragma: Keramik/Keramik	
Referenz	Ag/AgCl	Langlebige Referenz	
Elektrolyt	Gel I : ohne AgCl; Gel II : mit AgCl gesättigt	Gel I & Gel II : ohne AgCl	
Messsensor	Platinnadel oder Goldnadel	Platinfilm oder Goldfilm	Platinring oder Goldring

IndSen 3710 Serie ORP-Elektroden



IndSen 3711

BNC
Φ12x120mm

IndSen 3712

S7
Φ12x120mm

IndSen 3714

PG13.5/BNC
Φ12x120mm

IndSen 3716

S8
Φ12x120mm

	IndSen 3711	IndSen 3712	IndSen 3714	IndSen 3716
Messbereich	±2000mV			
Temperatur	0~100°C			
Gehäusematerial	Bleifreies Glas			
Diaphragma	Doppeldiaphragma: Keramik/Keramik			
Referenz	Langlebige Referenz			
Elektrolyt	Gel I & Gel II : ohne AgCl			
Messsensor	Platinring oder Goldring			

Lösungen und Anschlüsse

pH-Kalibrierpufferlösungen		
	Bezeichnung	Inhalt
	pH4.00 Kalibrierpufferlösung	250ml
	pH7.00 Kalibrierpufferlösung	250ml
	pH10.01 Kalibrierpufferlösung	250ml

ORP-Standardlösungen		
	Bezeichnung	Inhalt
	222 mV ORP-Standardlösung	250ml
	470 mV ORP-Standardlösung	250ml
	650 mV ORP-Standardlösung	250ml

Aufbewahrungslösungen		
	Bezeichnung	Inhalt
	3M KCl Aufbewahrungslösung für pH-/ORP-Elektroden	250ml

Anschluss	Abbildung	Anschluss	Abbildung
BNC		BNC+RCA	
S7		PG13.5/BNC	
S7-BNC Kabel		S8	

Apera Instruments, LLC (USA) 6540 Singletree Dr, Columbus, OH 43229, USA Tel: 1-614-285-3080 E-Mail: info@aperainst.com Website: aperainst.com	Apera Instruments, GmbH (Europe) Wilhelm-Muthmann-Straße 18 42329 Wuppertal, Deutschland Tel.: +49 202 51988998 E-Mail: info@aperainst.de Website: www.aperainst.de	Apera Instruments Co., Ltd. (Japan) Room 301, K&K Building, Kita- machi 2-29-16, Nerima-ku, Tokio 179-0081, Japan Tel: 03-6674-9453 E-Mail: info@aperainst.co.jp	Shanghai Apera Instruments Co., Ltd. (China) 481 Guiping Rd, Building #16, 4F, Xuhui District, Shanghai, China Tel: +86-21-63362480 E-Mail: sanxin@shsan-xin.com Website: www.shanghaisanxin.com
---	--	--	--